



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

## Likaisen työn tekijä.



Aggressiiviset tai likaiset nesteet aiheuttavat usein magneettiventtiin tukkeutumisoongelmia.

Erotuskalvollinen 5282-venttiilimme on poikkeus:

1. Pitkäikäinen – venttiin erotuskalvo estää virtaavan nesteen pääsyn venttiin kelan sisälle.
2. Huoltovapaa – 5282 on 2/2-tieventtiili, jossa ei ole tukkeutuvaa reikää sulkukalvossa.
3. Ainutlaatuisia – neste ei myöskään jatkuvasti virtaa ohjausventtiin läpi.
4. Aggressiiviset kohteet – lisäturvaa sovellukseen saadaan teräs- tai muovimateriaaleilla.
5. Käyttövarmuus – tähän magneettiventtiin saa myös rajakytimen.

**We make ideas flow.**

Kun haluat tietää lisää, soita 0207 412 550 tai  
katso netistä [www.burkert.fi](http://www.burkert.fi) – tuotehaku – 5282



Neles Globe



Finetrol - Kiertostukkaventtiilit



V-aukkoiset segmenttiventtiilit



Kolmoispäkeskeiset läppäventtiilit



Neles RotaryGlobe



Top5 - Top entry -säätöventtiilit



## Energiamessut

28.–30.10. Tampereella

Tule tutustumaan säätöventtiili-perheen uusimpaan tulokkaaseen Neles Globe -venttiiliin ständillemme A 204.

## Metso säätöventtiilit – taattua toiminnallisuutta kaikkiin olosuhteisiin

Metso tarjoaa markkinoiden laajimman valikoiman säätöventtiilejä. Neles Globe -lineaariventtiilien myötä tarjontamme on nyt täydellinen. Valikoimistamme löytyy venttiilit kaikkiin prosessi tarpeisiin, mukaan lukien haastavat lämpötila- ja paineolosuhteet.

Lue lisää: [www.metso.com/valves](http://www.metso.com/valves), [www.twitter.com/metsoautomation](https://www.twitter.com/metsoautomation)  
Ota yhteyttä: [info.metsoendress@metso.com](mailto:info.metsoendress@metso.com)



[metso.com/valves](http://metso.com/valves)



Kuva: iStockPhoto

## Visiolla takaisin kasvu-uralle

Taantuma on painanut teollisuuden automaatio- ja robotti-investoinnit ennätysellisen alas. Kone- ja metallituoteteollisuuden visio antaa osviittaa, kuinka pääsemme takaisin kasvu-uralle. **Sivulla 8**



### Tehokkuutta RFID:llä

RFID:tä voidaan soveltaa melkein alalla kuin alalla. Tyypillisimmät sovellukset liittyvät logistiikkaan, lähetysten vastaanottoon/lähtettämiseen ja varastonhallintaan.

**Sivulla 12**



### Robottisovellusten voimansäätö

Automaatiolaitteet tekevät ihmisen kanssa yhä läheisempää yhteistyötä. Voimansäätöratkaisut helpottavat tämän tavoitteen saavuttamista.

**Sivulla 26**

**29** Automaation koulutuksen tulevaisuus on yhteiskunnassamme merkittävä asia, johon on kiinnitettävä jatkossakin huomiota.

## LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4
Pääkirjoitus	7
Fiksua automaatiota	15
Tehokkaampaa robotin ohjelmointia	18
Tutkimuksesta liiketoimintaan	21
IoT-ohjelmistoarkkitehtuuri teollisuusautomaatiossa	23
ABOWE-hanke	31
OPC Day Europe 2014	32
Tekniikka 2014 -messut	33
Nuoret osaajat	
Tekniikka 2014 -messuilla	35
Uutiset	36
Robottilaakso historialliseen miljööseen	37
Tuoteuutiset	38
Järjestösivut: SAS	39
Järjestösivut: SMSY	40
SMSY:n kesäpäivät	41
Toimitusneuvosto esittäytyy	42
Pakina	43

## TÄMÄN LEHDEN ASiantuntijat



### Sami Isomäki

toimii RFID Lab Finland ry:ssä teknologiapäällikkönä. Päävastuualueina etätunnistustekniikkaan liittyvä neuvonta, konsultointi sekä koulutukset. **Artikkeli sivulla 12.**

### Jari Saarinen

on GIM Oy:n toimitusjohtaja. Hänellä on yli viidentoista vuoden kokemus liikkuvien älykkäiden koneiden tutkimuksesta ja tuotekehityksestä. Hän on toiminut tutkijana Aalto Yliopistolla ja sitä edeltäneessä TKK:ssa, Örebron yliopistossa, sekä Tsekin Teknillisessä Korkeakoulussa. **Artikkeli sivulla 21.**



Tässä numerossa kirjoittaneet toimittajat: Jukka Nortio.



# Töitä riittää vielä

# Ä

ly ja palvelu ovat automaatioalallakin lisä-arvoa tuottavia tekijöitä. Silti on hyvä pitää mielessä se, että pohjimiltaan useimmat alamme asiat ovat edelleen materiaalin liikuttamista paikasta toiseen, komponenttien kokoamista ja mekaanisten työsuoritteiden ohjaamista. Näissä on suuri potentiaali.

**KAPPALETAVARA-AUTOMAATIO** on historiansa aikana parantanut työn sisältöä ja laatua. Tämä

“KASVAVAT LAATUVAATIMUKSET OVAT KILPAILUEDUN PAIKKOJA.”

tehtävä ei ole lähimainkaan suoritettu, vaan töitä riittää vielä. Yhä monimutkaisemmat kokoonpanot, räätälöitävien vaihtoehtojen ja komponenttien määrä sekä tuotannon alati kasvavat laatuvaatimukset tuottavat teollisuudelle kehityskohteita ja mahdollisia kilpailuedun paikkoja.

**TÄTÄ** taustaa vasten automaatioon investoiminen on vastuullista toimintaa ja tulevaisuuden takaa-

mista, kuten tämän lehden jutussa Teknologia-teollisuuden visiosta sivulla 8 kerrotaan. Tavarajättöjen ja kuljettamisen tekniikan kanssa yhtä voimakkaasti kehittyvät erilaiset tunnistusmenetelmät, anturi ja ohjauslogiikat, jotka kaikki ovat yhteydessä toisiinsa. Verkottunut tuotantoympäristö mahdollistaa paremman laadun ja valvonnan ja vanhaa sanontaa mukailleen säästää aikaa ja tupakkia.

**IHMINEN** tunnetaan paitsi älykkyydestään ja luovasta kyvystään keksiä uutta, myös häilyvästä luonteestaan ja sopimattomuudesta jatkuvaan tarkkuutta vaativaan työhön. Tämän työn tekee paremmin ja väsymättä robotti. Miksi emme siis keskittyisi ihmisiin luomaan uutta ja antaisimme automaation ja robotiikan hoitaa mekaaniset työt.

**Otto Aalto**  
*Päätoimittaja*



5/2014 LOKAKUU • KAPPALETAVARA-AUTOMAATIO • Painos 3 300 • 6 numeroa vuodessa • 30. vuosikerta

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

**Tiedotteet yms.** toimitus@automaatiovayla.fi **Tilaukset ja osoitteenmuutokset** Automaatiovaylä Oy, Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki • www.automaatiovayla.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 **Julkaisijajärjestöt** Suomen Automaatioseura ry www.automaatioseura.fi • Suomen Mittaus- ja Sääteknillinen Yhdistys ry • www.smsy.fi/cms/ **Kustantaja** Automaatiovaylä Oy ISSN 0784 6428 **Tilaushinnat** Vuosikerta 90,- e Irtonumero 14,30 e **Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset** www.automaatiovayla.fi **Paino** Forssa Print • Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

# Tulevaisuuden automaatio

Nopea, kestävä ja helposti hallittava



AXIOLINE-tuoteperhe asettaa uudet standardit modernille automaatiolle:

#### **Axiocontrol PLC**

- Korkea suorituskyky
- Integroitu UPS
- Vankka rakenne ja korkea EMC-sietoisuus
- Luotettava jopa äärimmäisissä ympäristöolosuhteissa
- PROFINET- ja Modbus-TCP-yhteydet

#### **Axioline I/O**

- Helppo käsitellä ja nopea asentaa Push-in-liitäntätekniiikan ansiosta
- Hajautus-I/O useimmille kenttäväylille
- F-sarja IP20- ja E-sarja IP67-suojausluokille
- Axioline F PROFISAFE-I/O

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



# Älyteknologia on liikenteen vahvin trendi

**Y**li puolet Suomen tuottavuuden kasvusta vuoden 1990 jälkeen on syntynyt tieto- ja viestintäteknikan soveltamisesta. Monilla aloilla älytekniikan hyötyä on ulosmitattu jo joitakin vuosikymmeniä. Suomen pankkisektori ja teletoiimiala käyvät tästä esimerkiksi. Yksi toisensa jälkeen kaikki toimialat antautuvat tieto- ja viestintäteknikalle.

Suomessa tehtiin maailman ensimmäinen älyliikennestrategia vuonna 2008. Sen kantava ajatus oli, että älyteknologian avulla liikenteestä saadaan taloudellisempaa, turvallisempaa ja ympäristöystävällisempää.

Älyliikenteen avulla toteutuvat monet informaatiopalvelut, jotka tekevät liikkujan elämästä parempaa. Uusi tekniikka tehostaa kalliin liikenneinfrastruktuurin käyttöä muun muassa niin, että taivaalle sopii turvallisesti enemmän lentokoneita ja maanteille autoja.

**ÄLYLIIKENNE** on tehnyt mahdolliseksi kokonaan uuden liikennepolitiikan paradigman. Kun ennen liikennepolitiikan tarkoitus oli rakentaa ja ylläpitää väyliä, uusi liikennepolitiikka pyrkii ratkaisemaan liikkumisen ja kuljetusten ongelmia monenlaisin keinoin – tieto- ja viestintäteknikan keinot etunässä.

Jo nyt perusväylänpidon resursseista viidennes kuluu tieto- ja viestintäteknikkaan. Uuden henkilöauton hinnassa sitä on jo puolet. Internet, pilvipalvelut, langaton viestintä ja paikantaminen mullistavat liikenteen konseptin. Liikenne onkin palvelu!

Älyteknologia on liikenteen megatrendi. Sen esiinmarssia vauhdittavat sosiaaliset muutokset, erityisesti ihmisten uudet käyttötottumukset kuten liikenteeseenkin leviävä jakamistalous. Uber-taksien tapaiset uudet ilmiöt voidaan toki jonkin aikaa torjua estämällä niiden pääsy markkinoille. Kum-

moistakaan ennustajaa ei silti tarvita sanomaan, että pitkän päälle mainiota palvelua ei voi pitää pois markkinoilta vain siksi, että alalla on jo muita yrittäjiä.

**TAVALLISEN** autoilijan elämässä älyliikenne näkyy päivä päivältä enemmän. Tekniikka vie kuljettajalta tehtäviä: ensin se huomauttaa tai varoittaa vaarasta ja suunnistaa, sitten korvaa kuljettajan esimerkiksi pysäköitäessä tai tilaa ambulanssin. Robottiautojakin kokeillaan jo. Suomessa pyrimme aloittamaan kokeilut yleisellä tiellä ensi vuonna.

---

## “LIIKENNE ONKIN PALVELU!”

---

Autokaupasta tuskin saa vielä ihan lähivuosina täysautomaattisia ajoneuvoja, mutta niidenkin aika varmasti tulee. Maailmalla junat, metrot, lentokoneet ja valtamerilaivat liikkuvat jo turvallisesti ilman ihmisen apua. Autojen liikenneympäristö varsinkin kaupungeissa on kompleksisempi, mutta kyllä teknologia ratkaisee eteen tulevat ongelmat.

**ONNISTUNEESTI** käyttöön otettuina älyteknologia ja automatisaatio parantavat ihmisten elämää ovat välttämättömiä globaalissa kilpailussa. Ensiksi liikkeellä oleva voi onnistua keksimään myös hyödykkeitä ja palveluita muille myytäväksi asti. Niin on älyliikenteenkin alalla.

**Harri Pursiainen**  
*Liikenne- ja viestintäministeriö*



**Harri Pursiainen**  
on liikenne- ja viestintäministeriön kasliapäällikkö.



# Visiolla takaisin kasvu-uralle

TEKSTI JUKKA NORTIO KUVAT ISTOCKPHOTO, FASTEMS OY, TEKNOLOGIATEOLLISUUS RY

Taantuma on painanut teollisuuden automaatio- ja robotti-investoinnit ennätyskellisen alas. Tällä vauhdilla painumme alan kehitysmaaksi. Kone- ja metallituoteteollisuuden visio antaa osviittaa, kuinka pääsemme takaisin kasvu-uralle.

**K**iinassa robotisaatio enenee 30 prosentin vuosivauhdilla. Maailmanlaajuiset markkinat kasvavat eksponentiaalisesti ja saavuttavat Japanin robotiyhdistyksen selvityksen mukaan yli 60 miljardin dollarin tason vuoteen 2025 mennessä. Saksassa teollisen internetin hyödyntäminen ja teollisuuden robotisaatio ovat liittokansleri **Angela Merkelin** erityissuojeluksessa.

Suomessa ala sakkaa. Teollisuuden robottikanta lähti tasaisen kasvun jälkeen

luisuun vuonna 2010. Huippuvuonna 2005 Suomessa otettiin käyttöön 556 uutta teollisuusrobottia. Siitä lähtien vuosittaisia uusinvestointeja tehty 250-350 kappaletta. Ilman Valmet Automotiven panostuksia luvut olisivat vieläkin rumemmat. Käytännössä robottien käyttö on maassamme vähentynyt.

Ei siis ihme, että Teknologiateollisuus on huolissaan ja nostaa automaatioasteen kohentamisen ja robotti-investoinnit keinoksi, joilla parannamme kone- ja metallituoteteollisuuden tulevaisuuden näkymiä.

## Näköalattomuus vallalla

”Investoinnit tuotantotekniikkaan ovat Suomessa aivan väärällä tasolla. Meillä on menossa paha negatiivinen kierre, joka on saatava katkaistua. Kilpailukykyämme on vaarassa. Jos haluamme olla globaalissa kilpailussa mukana, emme voi antaa koko ajan kilpailijoille etumatkaa tuottavuudessa”, Teknologiateollisuuden toimialaverkostoista vastaava johtaja **Ilkka Niemelä** sanoo.

Tuottavuus ja kyky tehdä laatua ovat uhattuina. Syytkin ovat selvät.



”Sumeat näkymät pelottavat erityisesti pk-yrittäjiä, joilla on sukupolvenvaihdos menossa tai lähellä. Kun rahoitus on vielä tiukassa, ei riskejä ymmärrettävästi haluta ottaa juuri ennen eläköitymistä”, Niemelä jatkaa.

Konepajateollisuuden arjessa vuosikaudet toimineella Fastemsin hallituksen puheenjohtaja **Tomas Hedenborgilla** on samansuuntainen näkemys.

”Vuosia jatkunut taantuma on johtanut tilanteeseen, jossa myös valtion kyky ja halu investointien tukemiseen on vähentynyt. Tilanne on äärimmäisen huolestuttava, sillä vain investoimalla me voimme pysyä tuottavuuskehityksessä mukana”, Hedenborg sanoo.

#### **Kansallinen agenda**

Aalto yliopiston kauppakorkeakoulun professori **Matti Pohjola** korosti sys-

“INVESTOINNIT TUOTANTOTEKNIikkaAN OVAT SUOMESSA AIVAN VÄÄRÄLLÄ TASOLLA.”

kuun alussa julkaisemassaan raportissa ict-tekniologian merkitystä tuottavuuden nostajana. Hän ilmaisi huolensa siitä, että Suomessa hyvin hyödynnetty teknologinen osaaminen on joutunut vuodesta 2008 lähtien lapsipuolen asemaan. Vaikka työn tuottavuuden kasvu on nyt pysähtynyt, on ict-tekniologia edelleen tärkein kasvun moottori. Pohjolan raportin mukaan tuleva

kasvu voidaan rakentaa tuotannon digitalisoinnin ja teollisen internetin varaan.

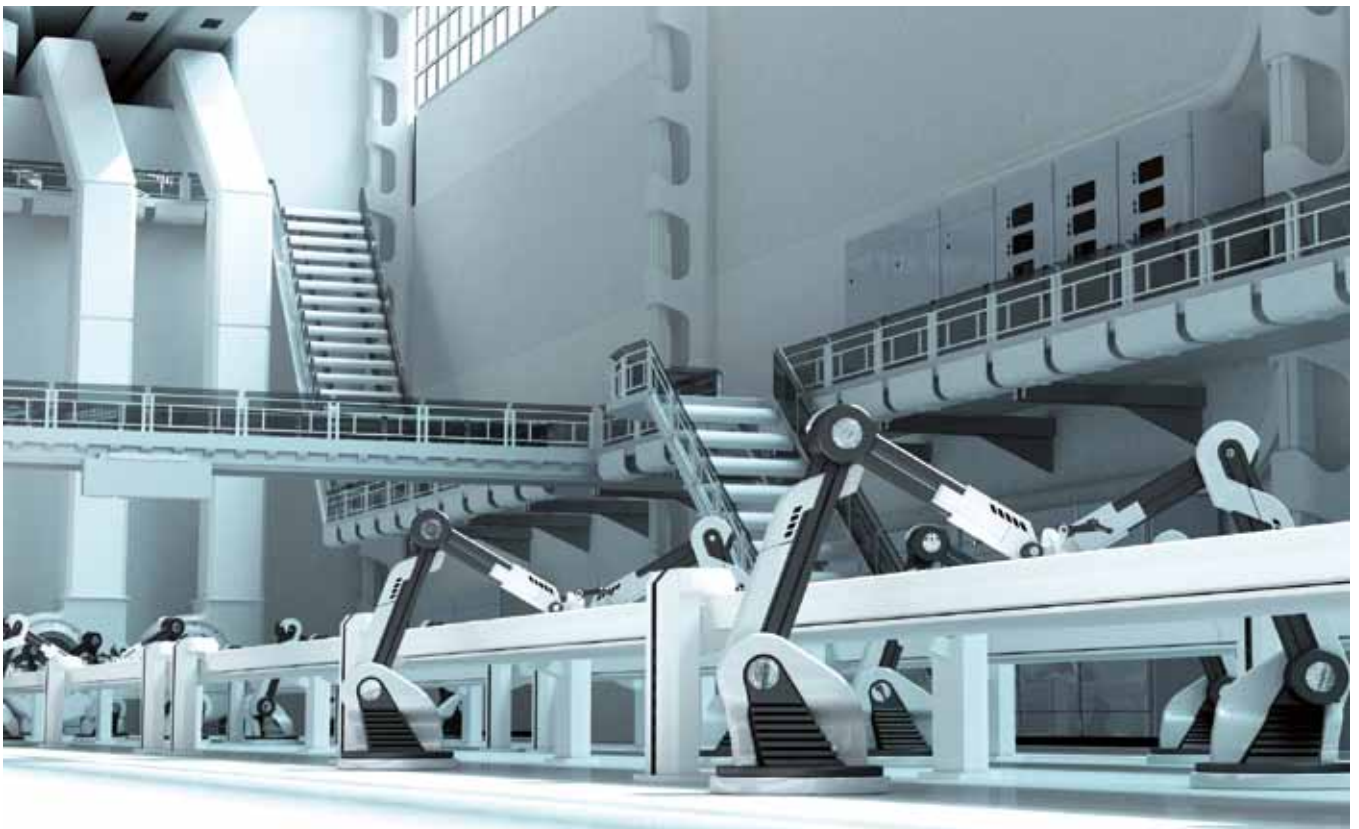
”Meidän pitää rakentaa Suomen olosuhteisiin sopiva samanlainen kansallinen agenda kuin Saksassa. Parhaillaan luomme teknologiateollisuuden piirissä eri osapuolia yhteen tuovaa verkostoa, jonka piirissä kehitämme teolliseen internetiin liittyviä asioita”, Hedenborg sanoo.

Myös robottirintamalla tapahtuu.

”Vaikka tulemme selvästi jälkijunasena, olemme lähteneet liikkeelle. Tärkein aloite on Robottilaakso, jossa ovat mukana muun muassa Teknologiateollisuus, alan yritykset, oppilaitokset ja Fimecc (Finnish Metals and Engineering Competence Cluster)”, Hedenborg sanoo.

#### **Monipuolinen kuva**

Kone- ja metallituotealalla tunnistetaan investointitarpeet, sillä vuosien patoutuma »



tuntuu yritysten arjessa. Samalla epävarmuus tilausten ja töiden riittävydestä vähentää halua riskinottoon. Tilanne ei kuitenkaan ole mustavalkoinen.

”Jatkuvasti tulee vastaan yrityksiä, jotka ovat investoineet koko ajan ja pitäneet pyörät rasvattuina. Niillä tuotanto pyörii koneet punaisina tälläkin hetkellä”, Niemelä sanoo.

Suurten yritysten alihankintaverkostojen tilanne on epäyhtenäinen. Samalla kun toiset kärvistelevät taantumassa, toisilla menee lujaa.

”Tuottavuus, toimituskyky ja laatuasiat nousevat erityisesti näin vaikeina aikoina arvoonsa. Niihin pitää olla kykyä ja halua investoida”, Niemelä sanoo.

Fastemsin Hedenborgilla on oman yrityksensä näkökulmasta selkeät suunta-aviivat tulevaisuuteen.

”Meillä on pitkät perinteet mekaanisten

---

---

## “MEIDÄN PITÄÄ RAKENTAA SUOMEN OLOSUHTEISIIN SAMANLAINEN KANSALLINEN AGENDA KUIN SAKSASSA.”

---

---

automaatioratkaisujen toimittajana. Eniten tuotamme kuitenkin asiakaslisäarvoa toimialatuntemuksella ja ohjelmisto-osaamisella. Niiden avulla luomme asiakkaillemme heidän tarpeisiin räätälöidyn kokonaisuuden, joka integroidaan asiakkaan

omiin järjestelmiin kuten toiminnanohjaukseen. Ohjelmisto- ja prosessiosaaminen sekä teollisen internetin hyödyntäminen ovat meidän tulevaisuuden tukijalkoja, joille rakennamme menestyksemme”, Hedenborg sanoo.

### Vastuu yrityksillä

Yksi vuoteen 2025 tähtäävän Kone- ja metallituoteteollisuuden vision tavoitteista on ”Suomi on Euroopan robotisoiduin teollisuusmaa”. Kenen vastuulla tämän tavoitteen saavuttaminen on?

”Investointeja tekevät yritykset ovat avainasemassa. Samalla pitää katsoa laajalla rintamalla, miten digitalisoinnilla ja teollisella internetillä uudistetaan koko toimialaa. Tässä työssä strategisen huippuosaamisen yksiköt SHOKit ovat tärkeässä roolissa ja näistä erityisesti Fimecc”, Niemelä sanoo.





Teknoliateollisuuden toimialaverkostoista vastaava johtaja Ilkka Niemelä.

Investoinneissa suuret globaalit toimijat ovat suunnannäyttäjiä ja niiden ketterimmät alihankkijat seuraavat nopeasti perässä. Tuotekehityksessä tukitaan paljon uusia tuotantomenetelmiä ja toisaalta kone- ja metallituoteteollisuus kehittää jatkuvasti

omiin tuotteisiinsa ohjelmistopohjaista älyä ja automaatiota.

”Parhaimmilla alan yrityksillä t&k-panostukset ovat jopa 4-6 prosenttia liikevaihdosta. Absoluuttista prosenttilukua tärkeämpää on investointien osumatarkkuus”, Niemelä sanoo.

Kansantalouden tasolla jatkuvasti laskevat investoinnit sekä tuotannon uudistamiseen että tuotekehitykseen ovat kohtalokkaita.

”T&k-panostusten pitää nousta meillä aivan uudelle tasolle nykyisestä noin kahdesta prosentista. Ei riitä, että globaalisti menestyneet konepajayrityksemme lisäävät panostuksia uuteen teknologiaan. Myös alihankintayritysten on uskallettava nostaa panoksia, jos ne aikovat pärjätä kilpailussa eurooppalaisilla markkinoilla”, Niemelä sanoo.

#### Softaveturi

Tuotekehityspanokset nousevat automaattisesti, kun toimialojen rajat hämärtyvät digitalisaation myötä. Automaatio- ja ohjelmisto-osaaminen korostuvat kone- ja metallituoteyrityksissä.

”Menestyvissä alan yrityksissä yli puolet on suunnittelijoita ja heistä puolet tekee töitä ohjelmistojen parissa. Tällä alueella t&k-panostukset ovat aivan toisella tasolla

“ABSOLUUTTISTA PROSENTTILUKUA TÄRKEÄMPÄÄ ON INVESTOINTIEN OSUMATARKKUUS.”

kuin perinteisessä koneenrakennuksessa”, Niemelä sanoo

Yhteistyö Saksan ja muun Euroopan kanssa on ensiarvoista, sillä Eurooppa on edelleen maailman suurin kone- ja metalituoteteollisuuden tuottaja, jonka kasvuvauhdissa suomalaisyritysten on pärjättävä. Suomalaisilla on paljon annettavaa yhteistyölle.

”Meillä on pitkä ja vahva konepajaosaaminen, ymmärrämme konerakennuksen palveluliiketoiminnan merkityksen, ict-osaamisemme on maailmanluokkaa ja tällä hetkellä myös korkealuokkaista työvoimaa on runsaasti saatavilla. Kaiken kruunaa erinomainen koulutus- ja innovaatiojärjestelmämme”, Hedenborg tiivistää vahvuutemme. [M](#)

## Millä toimenpiteillä Suomi on Euroopan robotisoiduin teollisuusmaa vuonna 2025?

Vastaajana Fastemsin hallituksenpuheenjohtaja Tomas Hedenborg.

1. Tutkimustoimintaa kehitetään: robotiikka ja älykkyyks tuodaan laajasti tuotantoon ja tuotteisiin.
2. Valtiovalta ottaa asian omakseen: ala saa tukea ja rahallista panostusta, jotka mahdollistavat nopean startti ja kehityksen.
3. Yritysverkostot: enemmän toimintaa yhdessä ja korkeakoulujen kanssa, jotta alalle syntyy innovaatioita ja uutta yritystoimintaa.



# Tehokkuutta liiketoimintaan RFID:llä

**TEKSTI** SAMI ISOMÄKI, RFID LAB FINLAND RY **KUVAT** RFID LAB FINLAND, SMARTTRAC, NORDIC ID, ISTOCKPHOTO

RFID:tä voidaan soveltaa melkein alalla kuin alalla. Tyypillisimmät sovellukset liittyvät logistiikkaan, lähetysten vastaanottoon/lähtettämiseen ja varastonhallintaan.

**R** RFID tulee sanoista Radio Frequency Identification eli radiotaajuinen tunnistus. RFID-tekniikkaa on jo kymmeniä vuosia muun muassa kulunvalvonnassa ja julkisen liikenteen järjestelmissä, kuten matkakorteissa. Järjestelmät ovat jo niin arkisia, että käyttäjät eivät välttämättä edes tiedä käyttävänsä RFID-tekniikkaa.

Tekniikan hyödyntämisen voimakas kasvu on havaittavissa logistisissa prosesseissa, kuten tuotteiden, lähetysten ja käyttöomaisuuden merkitsemisessä. Käyttökohteet ovat pitkälti samoja, kuin missä perinteisesti käytetään viivakoodia.

RFID liittyy myös Teolliseen internetiin ja Esineiden internetiin. Näiden käsitteiden pohjaolettama on, että suhteellisen yksinkertaisetkin esineet ovat verkottuneita, osaavat kommunikoida ja niiden tilaa voidaan monitoroida. Koska RFID-tunnisteet ovat edullisia, ovat ne kustannustehokas tapa tuoda mikä tahansa fyysinen kohde verkottuneeseen maailmaan.

Yksinkertaistaen voidaan sanoa, että RFID-tunnisteet ovat langattomia muistilaitteita. Tunnistustapahtumassa RFID-lukija pyytää tunnistetta palauttamaan tietoa muististaan. Tyypillisesti kyseessä on yksilöllinen sarjanumero tai sähköinen

tuotetietokoodi. Lukija itsessään ei jalosta saamaansa informaatiota, vaan lähettää sen taustajärjestelmälle, joka voi olla esimerkiksi varastonhallintajärjestelmä tai ERP. RFID-lukija on terminä hieman harhaanjohtava, sillä tyypillisesti lukijoilla voi myös uudelleenohjelmoida tunnisteita.

## **Erilaisia tunnistestandardeja**

RFID sisältää erilaisia tunnistestandardeja, jotka mahdollistavat ominaisuuksiltaan erityyppiset järjestelmät. Esimerkiksi tunnisteen lukuetaisyys ja tietoturvaominaisuudet voidaan valita käyttökohteeseen sopivaksi. Yleisimmin käytetään niin sa-



RFID-mobiililukija käy hyvin mobiiliin ympäristöön kuten varastoihin.

nottuja passiivitunnisteita, jotka eivät sisällä omaa energianlähdettä kuten paristoa. Passiivitunniste hyödyntää lukulaitteen lähettämiä radioaaltoja käyttöenergianaan.

Passiivitunnisteiden lisäksi on olemassa myös semipassiivi- ja aktiivitunnisteita. Näissä on aina paristo tai akku. Yksi RFID-tekniikan alalaji on NFC (Near Field Communication) eli mobiili RFID. NFC on pääpiirteittäin RFID-standardien päälle rakennettu lisämäärittely. NFC-tekniikkaa käytetään tyypillisesti matkapuhelimilla, joihin on integroitu RFID-lukija.

### **Kappaletavaravirtojen hallintaa**

RFID mahdollistaa esimerkiksi erilaisten työvälineiden ja tarvikkeiden erittäin tehokkaan hallinnan. RFID:n avulla voidaan varastosta noudetut tuotteet kirjata automaattisesti, joka vähentää henkilökunnan tarvetta. Lisäksi varasto voi inventoida itsensä reaaliaikaisesti, jolloin varaston täydennys voidaan tehdä tehokkaasti eikä tarkastuskäyntejä tarvita. Varasto voidaan inventoida myös käsipäättein, joka on myös hyvin tehokasta verrattuna käsin laskentaan tai viivakoodiin perustuvaan inventointiin.

RFID-tekniikan tehokkuus on kasvanut viime vuosina merkittävästi. Yksi tärkeimpiä kulmakiviä oli erityisesti logistiikkakäyttöön suunnitellun Gen2 RFID-standardin julkistaminen vuonna 2004.



RFID-tasolukija toimii esimerkiksi kaupan kassalla.

“RFID ON KUSTANNUS-  
TEHOKAS TAPA TUO-  
DA FYYSSINEN KOHDE  
VERKOTTUNEeseen  
MAAILMAAN.”

Standardi mahdollistaa RFID-tunnistamisen useiden metrien etäisyydeltä satojen tunnisteiden sekuntivauhtia. Kehitystä on

ollut nähtävillä runsaasti myös RFID-erikoistunnisteissa, tänä päivänä tunnisteita on saatavilla kaikkiin erikoisolosuhteisiin; lämpö, paine, kemikaalit, iskunkestävyys, jne. Erityisen voimakasta kehitys on ollut myös metallipintoihin kiinnitettävissä tunnisteissa. Halvimmillaan RFID-tunnistukset maksavat noin 10 senttiä kappaleelta pienissä ostomäärissä. Tunnistukset ovat vahvasti volyymihinnoiteltuja.

### **Erlaisia sovelluskohteita**

Yksi kasvavia sovelluskohteita RFID:ssä ovat erilaiset anturit. Perinteisimmät RFID-anturit ovat esimerkiksi paristolla »

## **RFID Lab Finland ry**

RFID Lab Finland ry on neutraali ja voittoa tavoittelematon yhdistys, joka edistää Suomessa toimivien yritysten tehokkuutta tunnistustekniikan avulla. Tarjoamme tietoa RFID- ja NFC-tekniikoiden kaupallisista mahdollisuuksista seminaareissa, koulutuksissa, demohuoneella ja neuvontapalvelussamme. Palvelemme yrityksiä sekä muita toimijoita, jotka etsivät RFID tai NFC-pohjaisia ratkaisuja omien liiketoimintaprosessiensa tehostamiseen. Yhdistyksen jäsenenä on jo yli 40 suomessa toimivaa yritystä ja organisaatiota, jotka tuottavat tai käyttävät omassa liiketoiminnassaan etätunnistustekniikkaa.

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



“TÄNÄ PÄIVÄNÄ  
TUNNISTEITA ON  
SAATAVILLA  
KAIKKIIN ERIKOIS-  
OLOSUHTEISIIN.”

varustettuja lämpötila-antureita, joita käytetään kylmäketjun hallinnassa. RFID-tekniikka mahdollistaa kuitenkin myös anturit, jotka toimivat ilman minkäänlaista energianlähdettä saaden kaiken käyttöenergiänsä RFID-signaalista. Tällaiset tunnisteen ovat täysin huoltovapaita, sillä vaihdettavia osia, kuten paristo, ei ole. Paristottomat RFID-anturit tarjoavat huomasti mahdollisuuksia mm. rakennusten kunnonvalvontaan. Seinä- ja lattiarakenteisiin voidaan upottaa esimerkiksi erilaisia korroosio-, lämpötila- tai kosteusantureita ja itse mittaus voidaan suorittaa suoraan seinärakenteen läpi.

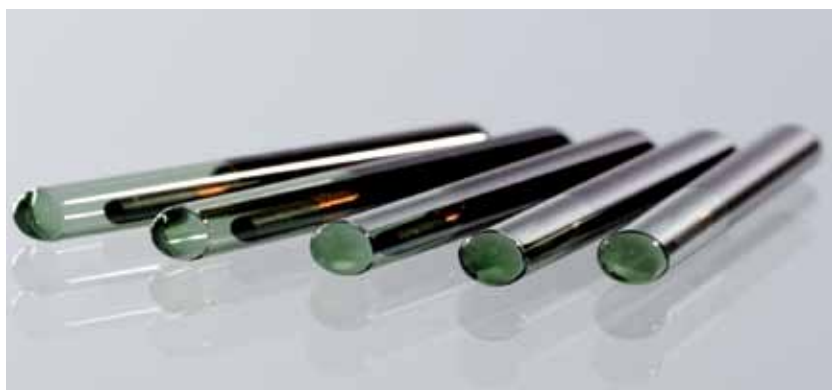
Sovelluskohteet voivat olla myös hyvin erikoisia. Esimerkiksi öljynporausteollisuuteen on kehitetty RFID-järjestelmä, jolla ohjataan poran päässä olevaa kärkeä. RFID-tunnisteeseen talletetaan haluttu ohjauksen komento, minkä jälkeen tunniste pudotetaan porausputkeen ja se laskeutuu painovoiman avulla satojen metrien syvyyteen. Poran kärjen ohjausjärjestelmä on varustettu RFID-lukijalla, ja tunnisteen

ohittaessa lukijan ohjausjärjestelmä saa luettua tunnisteeseen talletetut ohjauskomennot. Tämä tuo huomattavasti säästöjä, sillä aikaisemmin koko pora tuli nostaa ylös, kun kärjen toimintaa haluttiin muuttaa.

**Vaikutukset nyt  
ja tulevaisuudessa**

Tyypillisesti RFID:llä saadaan kasvatettua prosessien tehokkuutta ja läpinäkyvyyttä, mikä tuo isoja kustannussäästöjä. Tyypillisimpiä kohteita ovat lähetys- ja vastaanotto-prosessit. Tavoitteena voi kuitenkin olla pelkän tehokkuuden kasvattamisen sijaan esimerkiksi turvallisuuden lisääminen, kuten työntekijöiden reaaliaikainen paikantaminen vaarallisissa työympäristöissä. Myös automaatioala voi hyödyntää RFID-tekniikkaa hyvin laajasti. Kappale-tavaratuotannossa tuotantolaitteet voivat tunnistaa yöstettävät tuotteet ja materiaalit automaattisesti, mikä tuo suurta etua varsinkin räätälöityjen tuotteiden valmistuksessa.

RFID:n käyttökohteet ja käyttö tulevat lisääntymään voimakkaasti myös kuluttajien arjessa. Tällä hetkellä se on tuttua useimmille ihmisille matkakorttien ja kulunvalvontajärjestelmien kautta. On todennäköistä, että suomalaisissa supermarketissa vaatteet ovat ensimmäinen suuri yksittäinen tuoteryhmä, jotka tullaan merkkamaan RFID-tunnistein yksikkötasolla. Tämä trendi on hyvin voimakas ulkomailla, ja tulee varmasti leviämään myös Suomeen. **AV**



# Fiksua automaatiota

TEKSTI JUKKA NORTIO KUVAT ROCLA

Tehtaiden ja varastojen automatisointi lisää Roclan automaattitruckien kysyntää. Kysyntä kasvaa myös huonoina aikoina, sillä tuotannon tehostaminen automaation avulla tuo kustannussäästöjä.

**J**ättimäiset automaattitrukit siirtävät paperirullia kahden jalkapallokentän kokoisessa hallissa. Ne kulkevat hiljaa puolihämärässä. Viereisessä rakennuksessa sijaitsevassa valvomossa truckien liikkeet heijastetaan projektorilla seinälle. Niiden työhön puututaan vain, jos järjestelmä hälyttää ongelmista.

”Olemme tehneet tätä 30 vuotta ja tässä me olemme hyviä”, Roclan automaattitrukkitoiminnoista vastaava johtaja **Akseli Summa** kertoo taululla pyörivästä videosta. Summa vastaa tarkkaan ottaen japanilaisen Mitsubishi-konserniin kuuluvan Roclan AGV-laitteista (automated guided vehicle) eli automaattitrukeista, sillä yritys osti vuonna 2008 aiemmin osaomistamansa Roclan kokonaan itselleen.

## Lisää kapasiteettia, prosessien tehostamista ja jäljitettävyyttä

”Automaattitrukkijärjestelmän toimituksessa asiakas ostaa kuljetuskapasiteettia, käytettävyyttä ja joskus myös varastokapasiteettia. Nämä ovat suureita, joita

mitataan. Asiakkaat ovat harvoin kiinnostuneita itse laitteista”, Summa sanoo.

Rautamyynnin osuus on noin puolet Roclan AGV-bisneksestä. Palvelut ja järjestelmätoimituksiin liittyvät ohjelmistot muodostavat toisen puolen.

Trukkimarkkinoiden vaihtelut seuraavat voimakkaasti talouden vaihteluita. Kun asiakkaiden bisnes ei pyöri, vanhoilla laitteilla ajetaan pidempään. Automaatiotrukeissa tilanne on toinen, sillä tuotannon tehostaminen automaation avulla tuo kustannussäästöjä, joita haetaan erityisesti näinä huonoina aikoina. Tämä koskee myös videolla näkyvää paperitehdasta.

”Tässä on tyypillinen teollinen sovellus, jossa tuotannosta tulee puolivalmisteita tai tuotteita tehtaan välivarastoon. Me olemme suunnitelleet yhdessä asiakkaan kanssa kokonaisratkaisun ja toteuttaneet kaikki järjestelmään liittyvät komponentit. Viikon tuotantoseisokin aikana trukeilla operoitu varasto automatisoitiin”

Roclan toimittamaan kokonaisratkaisuun kuului automaattisen trukkijärjestelmän lisäksi muun muassa varastohallin- »



“ASIAKKAAT OVAT HARVOIN KIINNOSTUNEITA ITSE LAITTEISTA.”



täjäjärjestelmän, viivakoodinlukulaitteet, wlan-verkon, lajittelupöydät ja kuljettimet. Automaattitrukit eivät aseta erityisiä vaatimuksia toimintaympäristön suhteen joten ne soveltuvat hyvin olemassa olevien tehtaiden ja varastojen automatisointiin.

### Kumppanit kunniaassa

Suomessa automaation parissa toimii satakunta Roclan työntekijää, joista nelisenkymmentä kehittää uusia ohjelmistoja.

Paikannusratkaisut ovat yksi tärkeimmistä kehittämisalueista.

”Perinteisten laserkeilojen kolmiomittaukseen perustuvan teknologian rinnalle kehitämme teknologioita, jossa hyödynnetään turvakameran paikkatietoja ja SLAM-tekniikkaa (Simultaneous localization and mapping).”

SLAM-tekniikka ei sinänsä ole uutta, mutta automaattitrukkien työskentelyympäristöihin sitä ei ole juuri hyödynnetty, sillä tehdas- ja varastoympäristöt ovat tälle

tekniikalle vaikeita paikkoja. Ensimmäiset kumppaneiden kanssa tehtävät testit ovat kuitenkin jo työn alla.

### ”YDINOSAAMINEN PITÄÄ OLLA OMASSA TALOSSA.”

”Näitä, kuten monia muitakin projekteja, teemme tiiviissä yhteistyötä kumppaneidemme kanssa. Ydinosaaminen pitää olla omassa talossa, mutta koodia voimme teettää kumppaneilla.”

Kumppanuudet ovat kehittyneet vuosien ja vuosikymmenten aikana ja ne kattavat suurimman osan Roclan ohjelmistoista liikenteen tehtävien hallinnasta erikoistuneisiin automaatiotratkaisuihin.

Monet Roclan kumppaneista ovat erikoistuneet alueisiin, joita yrityksen ei kannata yrittää itse hallita. Hyvä esimerkki on ruotsalainen yhteistyökumppani, joka tekee AGV-ohjaukseen liittyvää erikoisohjelmistoa. Se on kehittänyt omaa osaamistaan yhteistyössä Roclan kanssa vuodesta 1983 lähtien.

Käyttöliittymäsuunnittelu ja käyttökokemuksen viimeistely korostuvat ohjelmistokehityksessä.

”Vuodesta 2007 lähtien olemme kiinnittäneet erityishuomion AWT-trukkien (automated warehouse trucks) ohjelmistojen käyttöliittymiin. Häiriötilanteissa ja huollon yhteydessä laite ilmoittaa selkeillä symboleilla, mitä pitää tehdä. AWT-trukin suuren kosketusnäytön kautta pääkäyttäjän oikeuksilla onnistuu myös vaunun säätöjen muuttaminen ja perusteellinen vikadiagnostiikka”

Rocla tarjoaa asiakkailleen etäyhteyteen perustuvan etätuen jossa asiakkaalla



on 24/7 käytössä Roclan kokeneet systeemisuunnittelijat. Päivystäjä ottaa tarvittaessa yhteyden asiakkaan järjestelmään tai tarvittaessa yksittäiseen AWT trukkiin. Etäyhteyden avulla asiakkaita voidaan tukea nopeasti erilaisissa ongelmatilanteissa ja tarvittaessa suorittaa myös erilaisia ohjelmisto- ja layout-päivityksiä.

### Luovia ratkaisuja ja kyky kehittää

Miten suomalainen suunnittelu ja valmistus pystyvät pärjäämään globaaleilla markkinoilla?

”Suomalaista osaamista arvostetaan korkealle koko Mitsubishi-konsernissa. Olemme jatkuvasti pystyneet kehittämään tuotantoa täällä ja tekemään maailmanluokan tuotekehitystä”, Summa sanoo.

Suomalainen ja japanilainen ajattelutapa ja työskentelykulttuuri eroavat toisistaan.

”Suomessa korostuvat luovuus sekä halu ja kyky kehittää toimintaa koko ajan eteenpäin. Meillä on kyky ymmärtää asi-

akkaiden tarpeet ja tehdä niiden mukaan uusia ratkaisuja. Erityisesti tämä korostuu ohjelmistokehityksessä.”

Myös tuotantotavoissa on eroja.

”Japanilaisessa tehtaassa yksi yksikkö tekee moottoreita ja toinen säätimiä. Kolmannessa hallissa on valtava levytyöpaja, jossa metallilevyjä ensi polttoleikataan ja sitten hitsataan roboteilla yhteen. Meillä lähtökohtana on maston valmistus. Loppuonkin logistiikkaa, kun maston ympärille kerätään alihankkijoiden tekemiä komponentteja. Olemme onnistuneet keskittymään tuotekehityksessä niihin ratkaisuihin, jotka tuottavat asiakkaalle arvoa. Emme tee sähkömoottoreita tai säätimiä, jos ne eivät tuota asiakkaalle arvoa.”

Kilpailuetua syntyy sekä ohjelmistojen että laiteratkaisujen modulaarisuudesta, kun asiakastarpeet muuttuvat. Asiakastarpeet ohjaavat tässäkin asiassa toimintaa.

”Kun asiakkaamme tarpeet muuttuvat, voimme käyttää samaa laiterunkoa



ja muuttaa siihen joustavasti sekä rautaa että ohjelmistoja niin että laite sopii uusiin tarpeisiin ja uuteen konseptiin saumattomasti. Näillä ratkaisulla asiakkaamme säästävät huomattavasti”, Summa sanoo. **AV**

## Globaalit toimijat

**AUTOMAATTITRUKKEJA** myytiin aiemmin pääasiassa teollisuuteen. Viime vuosina logistiikkakeskusten rakentajat ja uudistajat ovat kiinnostuneet yhä enemmän automaattisoiduista varastoista. Toinen iso muutos alalla on toimijoiden keskittyminen.

”**MUUTAMAT** isot globaalit toimijat kasvavat ja pienten toimittajien elintila kapenee.”

**TÄRKEIN** syy ovat globaalisti toimivat asiakkaat, jotka kehittävät standardeja tehdas- ja logistiikkakonsepteja. Niiden pohjalta toteutetaan samalla prosessilla sekä samoilla laitteilla ja ohjelmistoilla tuotantolaitoksia ja jättivarastoja kaikkialla maapallolla. Paikallisilla toimijoilla ei ole mahdollisuutta vastata tähän kysyntään.

”**ME** olemme jo hyvin varhaisessa vaiheessa auttamassa asiakkaitamme suunnittelemaan uusia konsepteja”, Summa sanoo.

## SÄHKÖLEHTO®

Luotettavaa eristyksenvalvontaa maadoittamattomiin verkkoihin

### Eristyksenvartija LK 5894



**DOLD**

- yksinapainen maavuodon tunnistus
- verkot 1000 VDC/760 VAC asti
- aseteltavat hälytysrajat
- ei erillistä liitäntäyksikköä

Sähkölehto Oy  
www.sahkolehto.fi

# Tehokkaampaa robotin ohjelmointia

TEKSTI JA KUVAT AKU TUUNAINEN, KARI SOLEHMAINEN, LAURI ALONEN, SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU

Ohjelmoinnin helpottaminen madaltaa robottien käyttökynnystä. Jos robotti on nopeasti ohjelmoitava hitsarin apuri, se voidaan helposti laittaa hitsaamaan jopa yksittäisiä tuotteita tai hitsejä.



Kuva 1. Robottisolu.

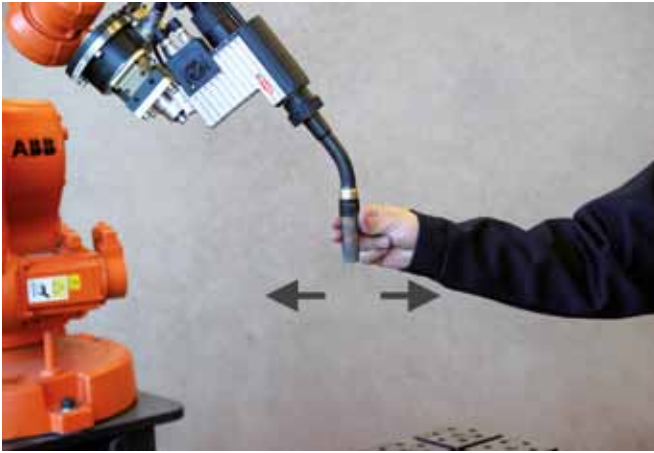
**S**avonia-ammattikorkeakoulun HitNetWork-hankkeessa vuonna 2011 lähdettiin pohtimaan kuinka robottihitsauksen käyttökynnystä voitaisiin madaltaa. Robottihitsauksessa yksi oleellinen työvaihe on robotin ohjelmointi. Yleensä tarvitaan riittävä sarjakoko, jotta tuote kannattaa hitsata robotilla käsihitsauksen sijasta. Jotta robotista saadaan riittävä hyöty irti pienilläkin sarjoilla, tulee sen olla helposti ohjelmoitavissa.

## Johdattamalla opettaminen

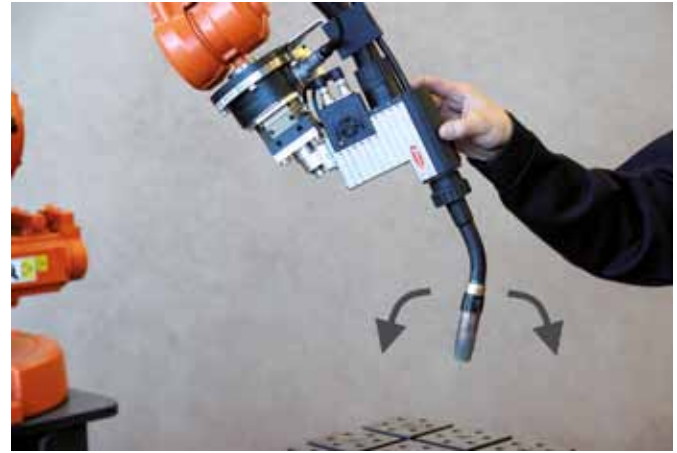
Projektin alussa Savonian uuteen ABB hitsausrobottisoluun (kuva 1.) hankittiin voimaohjausoptio sekä kuusiakselinen voima-anturi. Tyypillisesti voimaohjausta käytetään muun muassa hionta- ja kokoonpanosovelluksissa, koska se mahdollistaa työkalun kautta robottiin vaikuttavan voiman hyödyntämisen robotin ohjauksessa.

Nyt hitsausradan ohjelmointivaiheessa robotin liikuttaminen voidaan toteuttaa voimaohjauksen avulla hitsauspolttimesta johdattamalla (kuvat 2 ja 3), perinteisen joystickin tai painikkeiden asemesta. Robotin liikuttaminen perustuu tällöin pääasiassa käyttäjän näköön ja tuntoon eikä niinkään tietämykseen ja kokemukseen robotista.

Kun robotti on asemoitu haluttuun pisteeseen, tallennetaan piste ja siihen liittyvät parametrit. Tallennetuista pisteistä muodostuu lopuksi ohjelma. Johdattamalla toteutettu robotin ohjelmointi on peri-



Kuva 2. Robotin johdattamien linearisella liikkeellä.



Kuva 3. Robotin johdattaminen ja poltinkulman asettaminen.

aatteeltaan vanha idea, mutta markkinoilla olevia sovelluksia on hyvin vähän.

### Käyttöliittymä

Tyypillisesti teollisuusrobotit on suunniteltu useisiin eri sovellustarkoituksiin, ei pelkästään hitsaukseen. Tämän monikäyttöisyyden takia tarvitaan useita toimintoja ja painikkeita, joita hitsauksessa ei käytetä välttämättä lainkaan. Toimintojen kirjon suuri määrä voi heijastua robotin käytettävyyteen, kun ohjelmointia täytyy tehdä robotin periaatteiden mukaan, eikä tavalla joka olisi johdonmukaisin.

ABB:n robottien käsiohjaimen on mahdollista rakentaa halutunlaisia käyttöliittymiä käyttäjän tarpeiden mukaan. Yksinkertaisten käyttöliittymien rakentamiseen voidaan hyödyntää ABB:n RobotStudio -ohjelmiston ScreenMaker-lisäosaa. Monimutkaisempia käyttöliittymiä varten on saatavilla ilmainen FlexPendant SDK -ohjelmointirajapinta. Rajapinta sisältää muun muassa robotin kontrollerin ja FlexPendant-käsiohjaimen väliseen kommunikointiin tarvittavia luokkarakenteita ja metodeja. Osa toiminnallisuudesta saadaan toteutettua suoraan rajapinnan metodeilla ja osa on toteutettava kontrollerilla ajettavilla Rapid-käskyillä. Taustamateriaalia on hyvin saatavilla ja lisäksi olemme saaneet hyvin teknistä tukea ABB:n kautta.

Projektin alkuvaiheessa listattiin toiminnot ja komennot, jotka ovat oleellisia tyypillisen hitsausohjelman luomisessa. Nämä toiminnon ryhmiteltiin graafiseen käyttöliittymään selkeiden kuvakkeiden

alle. Yksittäisten painikkeiden alle koottiin muun muassa toimintoja, jotka normaalia käyttöliittymää hyödynnettäessä jouduttaisiin tekemään useammalla painalluksella tai useammalta eri välilehdeltä. Lisäksi robotin kaksiakselisen käsittelylaitteen hallintaan toteutettiin käyttöliittymän välilehden kautta. Ulkoisten akseleiden ohjaus tapahtuu yhä käsiohjaimen joystickillä sen paremman hallittavuuden takia.

### Toiminta

Hitsausradan ohjelmointivaiheen toimenpiteet pyrittiin suunnittelemaan mahdollisimman yksinkertaisiksi. Tyypillisen program editorin sijasta käyttäjä avaa käsiohjaimesta PathMate-käyttöliittymän ja antaa ohjelmalle halutun nimen. Käyttöliittymän perusikkunan kautta valitaan johdatuksen liiketyppi joka samalla aktivoi voimaohjauksen ”vapauttaen” robotin käyttäjän johdatettavaksi (kuva 4).

Seuraavaksi robotti johdatetaan kohteeseen siinä orientaatioissa kuin käyttäjä haluaa ja tallennetaan liiketyppi paikapisteineen liikekäskyksi. Yksittäiselle liikekäskylle voidaan määritellä tarvittavia asetuksia kuten esim. nopeus, hitsauksen aloitus, jne. Hitsausparametreja varten pystytään luomaan etukäteen taulukot, jotka voidaan nimetä esimerkiksi hitsausohjeiden mukaan. Toimenpidettä jatketaan kunnes haluttu ohjelma hitsausratoineen on luotu.

Robotin ohjelma muodostuu tekstilistaksi käyttöliittymän vasempaan reunaan. Ohjelman luomisen jälkeen se tallenne-

taan robotille, jonka jälkeen voidaan ajaa suoraan käyttöliittymän kautta. Sovellus tallentaa opetetun hitsausradan normaalisti ABB:n robottiohjelmaksi, joka on muokattavissa jälkikäteen samalla tavalla kuin muilla ohjelmointi tavoilla toteutettu ohjelma.

PathMate sovellus on tarkoitettu ainoastaan ABB:n IRB5 roboteille. Toimikseen kuvatuunlaisesti PathMate vaatii robotin ohjaukseen ABB:n ForceControl-option sekä kuusiakselisen voima-anturin. PathMate on lisäosa robotin käsiohjaimen eikä se estä mitään robotin normaaleja toimintoja.

### Tästä eteenpäin

Tähän mennessä sovellusta on testattu lähinnä Savonian omien tarpeiden pohjalta. Hitsaustestien toteuttamista sovellus on nopeuttanut huomattavasti kun robotin ohjelmointiaika on vähentynyt. Sovellusta tullaan ensimmäisenä hyödyntämään aktiivisesti ammattikorkeakoululaisten opetuksessa. Käytettävissä olevat rajalliset opetustunnit voidaan hyödyntää tehokkaammin, kun itse robotin käytön opeteluun tarvitsee paneutua huomattavasti entistä vähemmän. Lisäksi tarkoituksena on toteuttaa testejä oikeilla tuotantokappaleilla, jotta saadaan konkreettisia tuloksia PathMaten kyvykkyydestä.

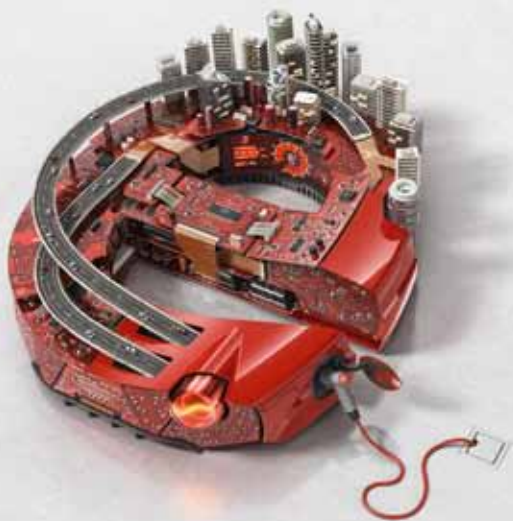
Yksinkertaistettu käyttöliittymä ja johdattamalla toteutettu liikuttaminen nopeuttavat ohjelmointia niin, että koulutuksessa pystytään puhumaan päivien sijasta tunneista. Hitsausohjelman tekemisen »

pystyy oppimaan kuka vain hitsaustaitoinen entistä huomattavasti lyhyemmässä ajassa. Silti yrityksen hankkiessa robottijärjestelmää usean päivän käyttökoulutukset ovat ehdottoman tärkeitä, jotta koko järjestelmän hallintaan saadaan riittävät tietotaidot.

Savonian PathMate-robotisolu on helposti liikuteltavissa ja se voidaan helposti siirtää testejä varten asiakkaan tiloihin. Täysin turvavarustellulla solulla asiakkaalla on mahdollista ajaa tuotantoa haluamallaan tavalla. Solu on varustettu Froniuksen CMT Advantage MIG/MAG virtalähtellä, jossa on ominaisuuksia vaati- viinkin hitsaustarpeisiin. Vaikka nykyinen käyttöliittymä on rakennettu hitsausprosessin ympärille, voidaan sitä helposti räätälöidä myös muunlaisiin ratapainotteisiin sovelluksiin kuten esimerkiksi leikkaukseen ja liimaukseen. Laitteisto on esillä Kuopiossa Savonia-ammattikorkeakoulun HitSavonia-hitsauslaboratoriossa. **M**



Kuva 4. Käyttöliittymä sekä valmista hitsausohjelmaa.



## Welcome to Planet e.

The entire universe of automotive electronics at a single location!

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

26th International Trade Fair for Electronic Components, Systems and Applications  
 Messe München  
 November 11–14, 2014  
[www.electronica.de](http://www.electronica.de)

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

50 years  
 electronica

 **electronica** 2014  
 inside tomorrow

# Tutkimuksesta liiketoimintaan

## Geneeristen älykkäiden koneiden huippuyksikkö jatkaa yritysmuotoisena

TEKSTI JARI SAARINEN GIM OY KUVAT GIM, AVANT TECNO

GIM Oy perustettiin kuluvan vuoden alussa jatkamaan ja kaupallistamaan Suomen Akatemian rahoittaman geneeristen älykkäiden koneiden huippuyksikön toimintaa ja tuloksia.

**Y**rityksen perustivat **Aarne Halme** sekä kolme avaintutkijaa; **Jari Saarinen**, **Jussi Suomela**, sekä **Jose Luis Peralta**. Syitä

GIMin perustamiselle oli useita, joista ensimmäinen oli kymmenien miestyövuosien kokemuksen säilyttäminen huippuyksikön rahoituksen loppumisen jälkeen. Robotiikan toimialueella vaaditaan laaja teknologinen osaamis pohja ja nyt sellainen oli koossa.

Liiketaloudellisesta näkökulmasta katsoen on selvää, että automaation merkitys tulee kasvamaan lähitulevaisuudessa

merkittävästi. Työkoneet automatisoituvat ja erilaiset robotisoidut ratkaisut tulevat myös uusille sovellusalueille. ”Robotiikan tuotteistamisen aika on nyt ja oma haaveeni on viedä vuosientakaiset tutkimustulokset maaliin eli todelliseksi tuotteiksi”, toteaa professori Halme.

Robotiikasta on jo pitkään ennustettu seuraavaa teknologista läpimurtoa ja nyt edellytykset ovat jo olemassa. Robotiikan tutkimus on vuosien varrella tuottanut valtavasti menetelmiä, joita voidaan käyttää suoraan käytännön sovelluksissa. Robotiikan ekosysteemi on myös saavuttamassa »



Workpartner-robotti.

### Aarne Halme



#### EMERITUSPROFESSORI

Aarne Halme on kansainvälisesti tunnettu palvelurobotiikan tutkija. Professori Halme aloitti robotiikkatutkimusuransa 1980-luvun alkupuolella ollessaan Oulun Yliopiston säätö- ja systeemitekniikan professorina. Ensimmäinen suurempi tutkimushanke oli metsäkoneen nostopuomin toimintojen robotointi, joka toteutettiin yhteistyössä VTT:n kanssa.

Tämän jälkeen seurasi sarja

hankkeita, joista mainittavimpia olivat 80-luvun lopulla ja 90-luvun alussa toteutetut MECANT-kävelykoneen kehittäminen ja EU:n PANORAMA-projekti, joissta alkoi Suomessa liikkuvien, ulko-olosuhteissa toimivien robottien tutkimus. 1990-luvun lopussa ja 2000-luvun alkupuolella Teknillisen Korkeakoulun Automaatiotekniikan laboratoriossa toteutettiin Halmeen johdolla useita maalla ja vedessä liikkuvien robottien tutkimus- ja

kehityshankkeita, joista laajin ja paljon yleisessä mediassakin näkynyt oli WorkPartner-robotin kehitys.

Laboratorio kasvoi huomattaviin mittasuhteisiin ja saavutti alalla kansainvälisesti tunnetun aseman. Se valittiin yhdessä Tampereen teknillisen korkeakoulun Hydraulikan ja Automaatiikan laboratorion kanssa Suomen Akatemian huippuyksiköksi vuosiksi 2008-2013.



Avant Robot 185 -purkurobotti.

kriittisen massan ja kypsä komponentteja on saatavilla yhä edullisempaan hintaan. Uusia sovelluksia alueelle syntyy

päivittäin ja GIMin tavoite on olla edelläkävijä näiden robottisovellusten kaupallistamisessa.

GIM tarjoaa asiakkailleen älykkäiden koneiden tuotekehityspalvelua. Palveluihin kuuluu mm. kokonaisjärjestelmien suunnittelu ja toteutus, sekä osajärjestelmien kehittäminen. Yrityksen erikoisosaaminen kattaa kaikki liikkuvien robottien osajärjestelmät, kuten paikannuksen, ihminen-kone käyttöliittymät, energiajärjestelmät sekä säätöjärjestelmien implementoinnin.

GIMin tavoitteena on toimia Suomalaisen huipputeknologian kehittäjänä kiinteässä yhteistyössä suomalaisten sekä kansainvälisten yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa. Tällä hetkellä yritys aloittelee ensimmäistä isoa kansainvälistä projektiaan yhteistyössä kiinalais-venäläis-saksalaisen konsortion kanssa. [N](#)

## Geneerinen älykäs kone

**MODERNI ROBOTIIKKA** puhuu kenttä- ja palveluroboteista, jotka eroavat perinteisistä teollisuusrobooteista niiden liikuntakyvyn ansiosta. Kyky liikkua muuttaa robotin toimintaa oleellisesti, koska tehtävän ei tarvitse tulla robotin luokse, vaan robotti voi mennä tehtävän luokse. Tämä on tehdastuotannon ulkopuolisissa sovelluksissa oleellinen vaatimus.

**VAPAA LIIKKUMINEN** toimintaympäristössä on pitkään ollut suuri haaste, sillä toisin kuin teollisuusrobottisolussa palvelurobottien toimintaympäristöä on vaikea eristää. Muuttuva ympäristö taas lisää epävarmuutta automaatiolle ja tämä epävarmuuden hallitseminen on osin edelleen tutkimusongelma kenttä- ja palvelurobotiikassa.

**LIKKUVAT ROBOTIT** muistuttavat harvoin tieteilokuvien robotteja. Kenttä- ja palvelurobotit voivat olla ulkomuodoiltaan ja tehtäviltään hyvin erilaisia. Robotti voi olla suunniteltu monikäyttöiseksi yleispalvelurobotiksi, kuten Workpartner, tai robotti voi olla hyvin erikoisolosuhteisiin ja tiettyyn tehtävään suunniteltu kuten Mars-tutkimusrobotti. Huolimatta näiden robottien erilaisuudesta, ne ovat kuitenkin hyvin samankaltaisia osajärjestelmätasolla.

**LIKKUVIEN ROBOTTIEN** osajärjestelmät voidaan karkeasti kategorisoida seuraavasti;

- Energiajärjestelmä,
- Liikuntajärjestelmä,
- Työjärjestelmä,
- Liikkeenohjausjärjestelmä,
- Aisti- ja hävaintointijärjestelmä,

- Navigointijärjestelmä,
- Liikkeen- ja tehtäväsuunnittelujärjestelmä, ja
- Ihminen-robotiliittymä.

**OSAJÄRJESTELMIEN** tarkastelu geneerisinä komponentteina oli geneeristen älykkäiden koneiden huippuyksikön tutkimuksen ydin vuosina 2008-2013. Tutkimuksen tulokset synnyttivät lukuisia robottijärjestelmiä, sekä suuren tietopääoman autonomisten robottien suunnittelusta ja toteutuksesta. Nyt GIM Oy tarjoaa yhtenä tuotteenaan tämän tietotaidon siirtoa yrityksille ja tutkimuslaitoksille.

**KONSULTOINTIPALVELUIDEN** lisäksi GIM Oy kehittää yleiskäyttöistä robotisointi tuotetta, jolla voi automatisoida erilaisia työkonsovelluksia. Tuotteen ajatus on tarjota peruskompo-



Mars-tutkimusrobotti.

nentit työkonon automatisoimiseksi, mutta myös tarjota työkalut kokonaisprosessin automatisoimiseksi, sekä etäohjauskomponentit ihmisen hyödyntämiseksi erilaisten taitoa vaativien tehtävien ratkaisussa.

Tällä hetkellä tuote on vielä kehitysasteella, mutta neuvotteluja eri loppuasiakkaiden kanssa käydään ja GIM uskoo ensimmäisen sovelluksen olevan hyvin lähellä.

# IoT-ohjelmistoarkkitehtuuri teollisuusautomaatiossa

# IEC 61499-standardi

TEKSTI VALERIY VYATKIN, CHENG PANG

Laitteiden internetin (IoT) mukaantulo teollisuusautomaatioon haastaa perinteiset, IEC 61131-3-standardiin perustuvat PLC-ohjausarkkitehtuurit hajautuksella, suunnittelun joustavuudella ja järjestelmän tuottavuudella.

**I**EC 61499-standardi on laajennus IEC 61131-standardiin ja se lisää uuden, tapahtumalähtöisen ohjausarkkitehtuurin, jonka tavoitteena on kehittää uudelleenkäytettäviä, yhteen toimivia ja muunneltavia hajautetun teollisuusautomaation järjestelmiä.

Internetin vallankumouksen vaikutus teollisuuteen on voimakas etenkin teollisen automaation tulevaisuuden kannalta. Jatkuvasti kasvavaa laitteiden kykyä kytkeytyä yhteen, anturiverkkoihin ja pilviteknologioihin kutsutaan laitteiden internetiksi, kyberfysisiksi järjestelmiksi ja teolliseksi internetiksi. Akateemiset oppilaitokset, teollisuus ja hallitukset kautta maailman ovat keskustelleet näiden pidemmän tähtäimen kehityksestä, suunnitelmista ja strategioista.

Esimerkiksi Saksassa tämä johti kunnianhimoisen Industrie 4.0 (Teollisuus 4.0)-ohjelman luomiseen. Ohjelman tavoitteena on neljännen teollisen vallankumouksen käynnistäminen.

Teollisuus 4.0 ja muut vastaavat käsitteet tähtäävät massakustomointiin. Tämä edellyttää tuotantokoneistolta merkittäviä muutoksia: tarvitaan älykkäitä robotteja muistuttavia modulaarisia ja muunneltavia koneita. Tämä puolestaan vaatii hajautettua ja muunneltavaa ohjausta. Perinteiset PLC-pohjaiset

ohjausjärjestelmät toimivat erittäin hyvin keskitetyn ohjauksen massatuotantoympäristöissä, mutta eivät sovi yhteen uuden, Laitteiden Internetin edellyttämän hajautetun automaatiokokoonpanon todellisuuden kanssa.

IEC 61499 on kehitetty täydentämään IEC 61131-3-standardin puutteita ja laajentamaan sen toiminnallisuutta hajautettuihin järjestelmiin. Tähän tavoitteeseen päästään käyttämällä komponenttipohjaista mallia ja tapahtumalähtöistä toteutusta.

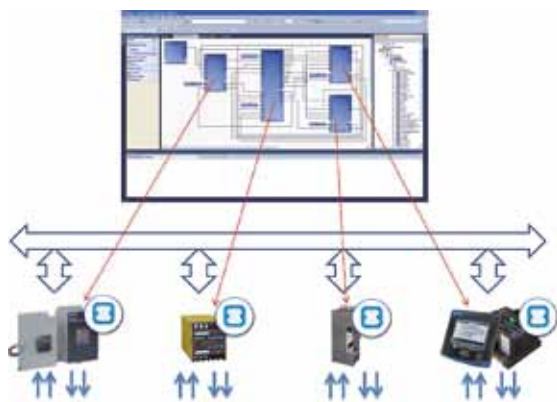
## IEC 61499:N keskeiset käsitteet

IEC 61499-standardissa toimilohkon (Function Block) käsitettä laajennetaan niin, että siitä tulee

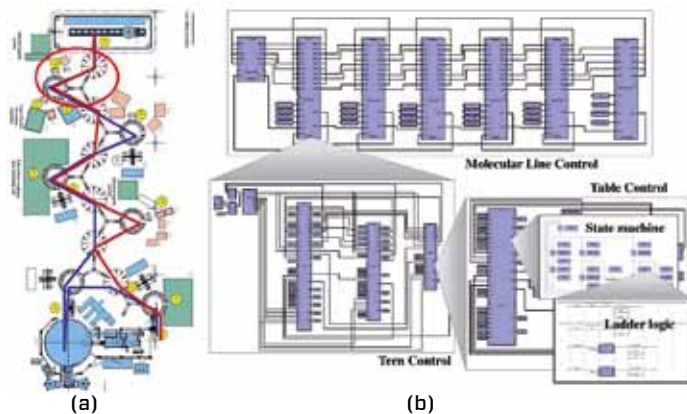
ohjelmistokomponentti, jota voidaan ajaa vapaasti määrítettävissä, yhteensopivassa laitteessa. Sovellus esitetään tällaisten komponenttien (toimilohkojen) verkostona, johon yhteys luodaan informaatio- ja ohjaussignaleilla. IEC 61499-teknologian suurin muutos piilee sen kyvyssä jakaa tällainen verkosto saumattomasti hajautettujen PLC-ohjainten kesken, kuten kuvassa 1 nähdään. Kun

älykkäisiin toimilaitteisiin ja antureihin sisäänrakennetut PLC:t tai mikrokontrollerit ovat yhteensopivia IEC 61499:n kanssa, ne kykenevät vastaanottamaan ja suorittamaan oman osansa sovelluksesta. Kom- ➤

“TARVITAAN ÄLYKKÄITÄ  
ROBOTTEJA MUISTUT-  
TAVIA MODULAARISIA  
JA MUUNNELTAVIA  
KONEITA.”



Kuva 1. IEC 61499-tekniikan suurin muutos on se, että se kykenee jakamaan tällaista verkostoa saumattomasti hajautettujen PLC-ohjainten kesken.



Kuva 2. Joustavasti toimiva kenkätehdas ja sen IEC61499-pohjainen automaatiokoodi.

ponentit on mahdollista uudelleenallokoida saatavilla olevien laitteiden välillä vaivattomasti hetkessä. Tämä viitoittaa tietä Laitteiden Internet -teknologioiden laajamittaiselle käytölle automaatioympäristöissä.

IEC 61499 edistää ylätasolta alaspäin etenevää järjestelmäsuunnitteluketjua. Se antaa koko järjestelmän laajuiseen kuvan monimutkaisten automaatiojärjestelmien välille hajautetusta ohjauksesta. Tämä on erityisen hyödyllistä kun järjestelmän käyttäytymistä halutaan todentaa ja validoida.

Yksittäisen komponentin tasolla IEC 61499 antaa kehittäjälle käyttöön IEC 61131-3-standardin ohjelmointikielien. Yksittäinen komponentti voidaan nähdä yksittäisen PLC:n, ison tai pienen, mallina. Mutta on vieläkin hyödyllisempää esittää yksittäisenä komponenttina joukko toiminnallisuksia, jotka liittyvät tiettyyn koneeseen tai sen osaan. Tällöin tehtaan pohjaratkaisuun tehdyt muutokset tai muuttuneet toiminnallisuudet on helpompi siirtää automaatio-ohjelmistoon.

Tämä periaate on näytetty toteutettavaksi monissa tutkimushankkeissa. Esimerkiksi italialaisessa ITEA-CNR tutkimuskeskuksessa rakennettu uudenlainen kenkätehdas on automatisoitu tällä menetelmällä, kuten nähdään kuvassa 2.

Tämä tehdas pystyy tuottamaan mittalaustyylinä tehtyjä kenkiä samoilla kustannuksilla kuin laajamittainen massatuotantokin. Koneiden rakenne on äärimmäisen modulaarinen, ja ne koostuvat joustavista materiaalinkäsittelylaitteista (Tern) yhdistettynä molekulaarisiin linjoihin. Kuten kuvassa 2(a), tässä kenkätehtaassa voidaan soveltaa monia eri tuotepolkuja. Kuten kuvassa 2(b) nähdään, molekulaarilinjan ohjausohjelmisto voi seurata tarkasti tuotepolun fyysistä rakennetta IEC 61499:n ansiosta. Tämä koodissa käytetty korkea modulaarisuusaste mahdollistaa laitteiston uudelleenkäytettävyyden ja -ohjelmoinnin.

ISaGRAF on yksi standardien mukainen ohjelmointiratkaisu teollisuusautomaation tarpeisiin. Se tarjoaa valikoiman ohjelmistoteknologioita erilaisten hajautettujen automaatiojärjestelmien kehittämiseen. ISaGRAF on vaatimustenmukainen niin IEC 61131:n kuin IEC 61499:n kanssa, ja se mahdollistaa tuotteiden sertifiointin kansainvälisten automaatio-standardien mukaisesti. Tällaisia työkaluja on toki muitakin.

ISaGRAF muodostuu kahdesta ohjelmasta: Application Workbench (kuva 3) ja Runtime Target. Application Workbench

“HYÖDYLLISEMPÄÄ ON ESITTÄÄ JOUKKO TOIMINNALLISUUKSIA YKSITTÄISENÄ KOMPONENTTINA.”

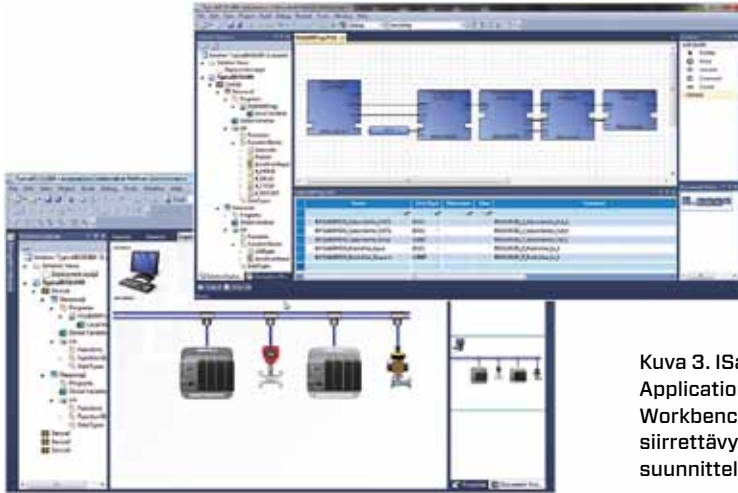
tarjoaa integroidun kehitysympäristön siirrettävyyden omaavien automaatio-sovellusten suunnitteluun, simulointiin, valvontaan ja toteuttamiseen.

Suomalainen järjestelmätoimittaja Microteam on Pohjoismaiden ensimmäisiä toimijoita, joka tarjoaa IEC 61499-standardin mukaisia automaation ohjauksjärjestelmiä. Yritys tekee IEC 61499-standardin tiimoilta kiinteää yhteistyötä oppilaitosten kanssa. Akateemiselta yhteistyöltä odotetaan merkittäviä tuloksia, jotka hyödyttävät koko suomalaista automaatioteollisuusalaa.

### Uuden tekniikan edut

Minkään uuden teknologian omaksuminen ei ole helppoa, etenkin automaation saralla, jossa investointisyklit ovat pitkiä





“SUURTA OSAA  
RATKAISUISTA  
VOIDAAN KÄYTTÄÄ  
UUELLEEN.”

Kuva 3. ISaGRAF muodostuu kahdesta ohjelmasta: Application Workbench ja Runtime Target. Application Workbench tarjoaa integroidun kehitysympäristön siirrettävyyden omaavien automaatiosovellusten suunnitteluun, simulointiin, valvontaan ja toteuttamiseen.

ja aiemmat ratkaisut edelleen vahvoilla. IEC 61499 etenee kuitenkin hyvää tahtia. Teknologiaa on otettu aikaisessa vaiheessa käyttöön rakennusautomaatiossa sekä LVI- ja prosessiteknologioissa - eli aloilla, joilla hajautetun automaation merkitys on erityisen suuri.

IEC 61499-standardia käyttävät järjestelmäintegraattorit ovat kertoneet saavuttaneensa hyötyjä lyhentyneiden toteutusaikojen muodossa, kun suurta osaa ratkaisuihin voidaan käyttää uudelleen. Lisäksi ratkaisuja on voitu hyödyntää uusissa projekteissa vaikka niissä onkin ollut erilainen topologia laitteiston ja verkkojen suhteen.

Uuden teknologian haltuunotossa tärkeintä on asianmukainen koulutus ja opetus. Kokemus on osoittanut, että uuden sukupolven kehittäjät oppivat hyvin nopeasti IEC 61499:n komponenttipohjaisen suunnittelun periaatteet. Vanhan polven PLC-kehittäjiä tulee kuitenkin lähestyä hie-man systemaattisemman uudelleenkoulutuksen kautta. **AV**

#### LÄHTEET

1. Vyatkin, V., IEC 61499 Function Blocks for Embedded and Distributed Control Systems Design, 297 ss., Instrumentation Society of America, USA, lokakuu 2011 – toinen painos, ISBN: 978193600-7936
2. V. Vyatkin, “IEC 61499 as Enabler of Distributed and Intelligent Automation: State of the Art Review”, IEEE Transactions on Industrial Informatics, 7(4), 2011, ss. 768-781



## Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?




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



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



# Voimasäätö uudistaa robottisovelluksia

**TEKSTI** JUHANI LEMPIÄINEN, DELTATRON OY **KUVAT** VISUAL COMPONENTS, ROBOTIQ, ISTOCKPHOTO, KUKA ROBOTER GMBH

Teollisuusrobotit ovat tähän saakka todettu ihmiselle vaarallisiksi ja siksi aidattu häkkeihin aidoilla, jotta sokeat ja tunnottomat laitteet eivät aiheuttaisi onnettomuuksia työalueelle tuleville esineille tai ihmisille. Nyt tähän on tulossa muutos.

**R**obotin työalueen aitaaminen on suhteellisen kömpelö ja kallis ratkaisu nykyisen joustavan tuotannon aikakautena, kun tuotantoympäristö saattaa muuttua vähän väliä. Turvastandardit edellyttävät turvallista operointia ja aitaaminen on

ollut käypä ratkaisu nykyisille roboteille normaaleilla liikenopeuksilla operoitaessa. Tilankäyttö on muodostunut tuotantosuissa entistä tärkeämmäksi tekijäksi robotin työalueen täysimittaisen hyödyntämisen ja työntekijän esteettömän liikkumisen vuoksi, joten paineita aitojen

poistamiseen on runsaasti.

Suomen Robottiikkayhdistyksen ryhmämatka Muncheniin Automatica-messuille oli taas jäsenistön suosiossa, matkalaisia oli 34 henkeä. Messut ovat paisuneet kerta toisensa jälkeen, nyt 34500 automaatioalan ammattilaista yli 100 maasta

kokoontui Müncheniin. Suomesta ainoana yrityksenä simulaatio-ohjelmistoja tarjoavalla Visual Components Oy:llä oli oma messuosasto.

### Uusia voimansäätöratkaisuja

Messuilla näkyi uusi aika robottien voimansäädön osalta. Useilla laitevalmistajilla oli ohjausjärjestelmissään erilaisia ratkaisuja robotin käsivarren voimansäädön toteuttamiseksi. Perinteisen törmäystarkastelun lisäksi robottikäsivarren herkkää ulkoisen voiman tuntoa voidaan hyödyntää myös esimerkiksi robotin liikerataa opettaessa.

“TEKNIKOISTA  
TARKIN ON LÄHELLÄ  
TYÖKALUJA  
SIJAITSEVA MITTAUS.”

Robotin käsivarteen kohdistuvan ulkoisen voiman mittaukseen tarjolla olevat tekniikat ovat perinteinen nivelten moottorien virran mittaaminen, erillinen 6-akselinen voima/momenttianturi robotin työkalulaipassa ja aito vääntömomentin mittausta jokaisessa nivelessä moottorin akselilta. Kaikkia näitä tekniikkoja oli tarjolla erilaisissa uusissa robottityypeissä. Luonnollisesti näistä tekniikoista tarkin on mahdollisimman lähellä työkaluja sijaitseva mittausta, jolla päästään 0,2N tarkkuuteen.

Pisimmälle vietynä mittausta oli saksalaisessa 7-akselisessa Kuka IIWA robotissa, jossa robottikäsivarsi tunnistaa voimat 1,0N tarkkuudella. Käsivarren nivelten moottorien virran muutos on näistä tekniikoista kärkein ja siinä herkkyyden on 10N kokoluokkaa. Tällaisen toteutuksen tarjoaa vakiona muun muassa tanskalainen Universal Robots. Tämä herkkyyden on täysin riittävä kädestä pitäen robotin liikeradan opettamiselle. Universal tarjoaa mahdollisuutta ihmisen ja robotin yhteistyöhön pudottamalla liikenoikeuden alle standardien määrittelemän turvanopeuden, jolloin nämä ei sido teknistä toteutusta. Liikeno-

6-akselinen  
150 N voiman ja  
momentin  
mittausta sijoitet-  
tuna robotin  
työkalulaipassa.

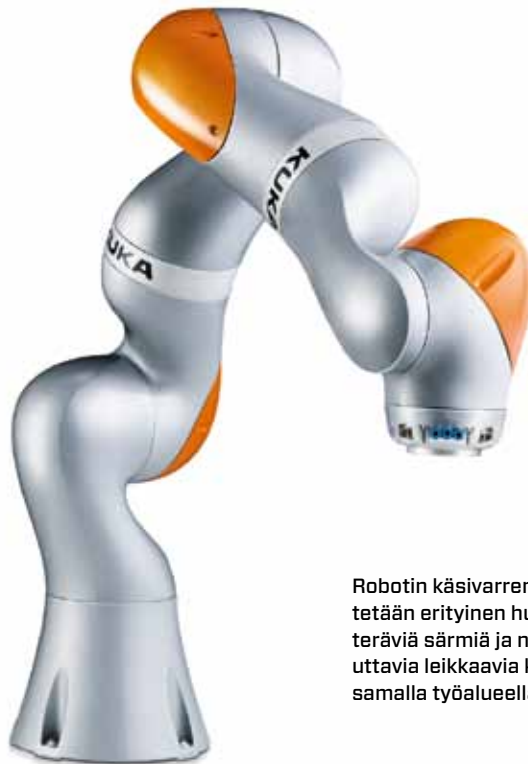


peutta robotin työalueella on toteutettu jakamalla työalue useaan vyöhykkeeseen, joissa liikenoikeus voi olla hyvinkin erilainen. Näin kauempana ihmisestä käsivarsi liikkuu normaalilla työnoikeudella, mutta ulkoisen anturiteidon perusteella tai ihmisen raajojen ulottuman mukaan pudottaa

noikeuden standardin sallimaan turvanopeuteen.

### Muotoiluun turvallisuutta

Työskentelyturvallisuudessa robotin käsivarren muotoiluun kiinnitetään erityinen huomio, ettei siinä olisi teräviä särmiä ja »



Robotin käsivarren muotoiluun kiinnitetään erityinen huomio, ettei siinä olisi teräviä särmiä ja nivelissä vaaraa aiheuttavia leikkaavia kitoja ihmisen kanssa samalla työalueella toimittaessa.

nivelissä vaaraa aiheuttavia leikkaavia kitoja ihmisen kanssa samalla työalueella toimittaessa. Kuka-robotin edistykseinen kaksoiskaarevien pintojen muotoilua muistuttavia ratkaisuja löytyi usealta laitevalmistajalta.

Vinot ja kaksoiskaarevat pinnat käsivarren nivelissä ovat varsin vaikeita metallisina toteutettuina, joten laitevalmistajat ovat vaihtaneet käsivarren runkomateriaalin hiilikuitukomposiitteihin. Tästä saatavana lisähyötynä on käsivarren keveys, joka edesauttaa nopeampia käsivarren liikkeitä ja vähentää vaurioita törmäystilanteissa. Lähitulevaisuudessa myös käsivarren nostokyky ja paino kehittyvät samaan suuruusluokkaan, jopa täysin identtisiksi. Näin 15 kg nostava käsivarsi painaisi vain 15 kg, joka on suuri edistysaskel.

Tarkka voimasäätö avaa mahdollisuuden tahattomiin robotin ja ihmisen törmäyksiin, joten myös robottikäsivarren pintakäsittelyyn kiinnitetään nyt entistä

suurempi huomio, ettei robotin pinta hierrä ihmisen ihoa tai vaatteita törmäystilanteissa. Ohjelmistoteknisesti voidaan työkiertoa jatkaa törmäyksen jälkeen siirtämällä robottikäsivartta törmäyskurssilta pois jolloin ohjelmisto tulkitsee sen liikkeen luvaksi jatkaa keskeytynyttä työtehtävää.

Terävien särmien välttäminen tuo uudenlaisia vaatimuksia myös robotin työkalusuunnitteluun. Nykyiset pihtitaruttajat joudutaan peittämään suojakoteloihin, jotta törmäystilanteessa ihmisen vaatteet tai raajat eivät takerru työkaluun. Nämä uudet voimasäätötekniikat eivät millään lailla vähennä tai poista turva-analyysin tekoa osana järjestelmäsuunnittelua.

Voimasäätö tuo merkittäviä lisäkuuluja robotin ohjausjärjestelmään, joten kyseessä on enemmän robotin evoluutio kuin revoluutio. Erillisen kolmen voiman ja kolmen momentin mittavan anturilipan hinta on 10000 euron luokkaa. IIWA robotin hinta on yli 70000 euroa. Toisaal-

“VOIMASÄÄTÖ-  
TEKNIIKAT EIVÄT  
POISTA TURVA-  
ANALYYSIN TEKOA.”

ta herkkää 1N tuntoa voidaan hyödyntää käsiteltävien kappaleiden tunnistuksessa, jolloin vastaavasti poimittavan kappaleen paikkaa tai läsnäoloa mittaavat anturit voidaan jättää pois.

Palvelurobotiikka ajaa automaatiolaitteita ihmisen kanssa tehtävään läheiseen yhteistyöhön. Voimasäätöratkaisut erilaisine toteutustapoineen helpottavat tämän tavoitteen saavuttamista. Samalla teollisuusrobotiikka saa uusia sovellusmahdollisuuksia robotin siirtyessä entistä läheisemmäksi ihmiskäyttäjän työpariksi. **M**



Tuotantolinjan 3D graafinen simulaatio tarjoaa jo minuutin suunnittelutyöllä elävän mielikuvan robotin toiminnasta.

# Automaatiokoulutus Suomessa

**TEKSTI JA KUVAT** OUTI RASK, TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO, KAI ZENGER, AALTO-YLIOPISTO, TERO HIETANEN, OULUN AMMATTIKORKEAKOULU, MARKKU INKINEN, METROPOLIA AMMATTIKORKEAKOULU

Maaliskuussa yli 60 automaatiokoulutuksesta ja erityisesti sen tulevaisuudesta kiinnostunutta oppilaitosten ja automaatioalan edustajaa kokoontui Metropolia Ammattikorkeakoulun tiloihin Helsinkiin keskustelemaan aiheesta.

**S**uomen automaatioseura ry:n koulutustoimikunta oli huolissaan automaatioalan koulutuksen tulevaisuudesta ja päätti järjestää aiheesta keskustelutilaisuuden. Tilaisuus järjestettiin Metropolia ammattikorkeakoulun historiallisella Bulevardi 31:n kampuksella, jossa suomalainen tekniikan koulutus alkoi Polyteknillisessä koulussa jo vuonna 1877. Tilaisuudessa kuultiin puheenvuoroja automaation merkityksestä ja koulutuksen nykytilasta, sekä kokoonnuttiin työpajoihin keskustelumaan alan teemoista.

Seminaarin taustana oli huoli Suomen automaatiokoulutuksen tulevaisuudesta ja automaation asemasta yhteiskunnassa. Vielä muutamia vuosia sitten automaatio ymmärrettiin omaksi tieteenalaksi, jolla oli itsenäinen asema ja paikka myös koulutusorganisaatioissa. Se ymmärrettiin keihäänkärkenä, joka tarjosi uusia teoreettiseen tutkimukseen pohjautuvia menetelmiä useiden sovellusalueiden tarpeisiin. Nyt näyttää siltä, että automaatio on sulautumassa erilliseksi osaksi konetekniikkaa, sähkötekniikkaa, prosessitekniikkaa ja tietotekniikkaa.

Alan yritykset ja automaation ammattilaiset ovat tilanteesta huolissaan. Pyrkimys tehostamiseen ja säästämiseen ovat taustalla, kun automaation poikkitieteellistä rakennetta ymmärtämättömät henkilöt tekevät organisaatiouudistuksia. Automaatio on usein näkymätöntä: signaalinkäsittely, säädön ja mekaniikkasuunnittelun hieno kokonaisuus on laitteissa piilotettuna.

Näkymättömyyden vuoksi alaa tuntemattomat eivät ymmärrä automaation merkityksen jatkuvaa

kasvua, jota tapahtuu sekä teollisuudessa että kuluttajalaitteissa. Suomalaisen automaatiokoulutuksen tasoa on totuttu pitämään erittäin korkeana. Alan tohtoreilla ja insinööreillä on ollut ja on kova kysyntä teollisuuden eri aloilla, ja alalta valmistuneet ovat työllistyneet hyvin. Automaation koulutuksen tulevaisuus on taloudellisissa vaikeuksissa olevassa yhteiskunnassa yksi merkittävä asia, johon on kiinnitettävä jatkossakin huomiota.

## Automaation rooli teollisuudessa

Seminaarin puheenvuorot avannut Automaatioseuran puheenjohtaja **Harri Happonen** korosti automaation laaja-alaisuutta ja muistutti alan teoreettisesta vaativuudesta. Koulutuspoliittisena kysymyksenä hän nosti pohdittavaksi, että tarvitseeko Suomi seuraajia vai edelläkävijöitä?

Nykyaikainen tietoyhteiskunta vaatii automaatiolta paljon, infrastruktuurin kulmakivet kuten esimerkiksi energian tuotanto ja syöttö, veden jakelu ja puhdistus sekä liikenteen ohjaus ja seuranta toimivat automaation ylläpitämänä. Järjestelmäpäällikkö **Atte Kokkinen** huoltovarmuuskeskuksesta huomautti myös automaatio-osaamisen lisääntyvän tulevaisuudessa suurten datamäärien hallinnassa, teollisessa Internetissä sekä palveluliiketoiminnassa. Kokkinen korosti myös tietoturvan merkitystä automaatiojärjestelmien suunnittelussa.

Projektipäällikkö **Marjo Uusi-Pantti** Teknologiaateollisuus ry:stä edusti työnantajien näkökulmaa tilaisuudessa. Puheessaan hän esitti teknologiaateollisuuden laskevia trendejä ja korosti palveluliiketo-





Keskustelutilaisuuden puhujia vasemmalta oikealle: Matti Sundquist, Marjo Uusi-Pantti, Atte Kokkinen ja Heimo Heikkilä.

minnan ja korkean teknologian tuotteiden olevan Suomelle mahdollisuus menestyä kansainvälisessä kilpailussa.

Automaatiopäällikkö **Heimo Heikkilä** Neste Jacobsilta tarkasteli automaatioalan osaamistarpeita työnantajan näkökulmasta. Prosessi- ja automaation edellyttämien perustietojen lisäksi tulevaisuudessa odotetaan alan ammattilaisilta myös muun muassa projektiosaamista, lainsäädännön ja standardien tuntemusta sekä kykyä toimia kansainvälisessä toimintaympäristössä.

### Alan koulutus murroksessa

Professori **Heikki Koivo** kertoi automaatio-opetuksen ja tutkimuksen terveiset yliopistojen näkökulmasta. Hän korosti automaation olevan keskeisessä roolissa nyt ja tulevaisuudessa kaikessa älykkäässä toiminnassa, missä ihmisellä ei ole välitöntä vaikutusta.

Apulaisrehtori **Jyrki Laitinen** Oulun ammattikorkeakoulusta piti puheenvuoron ammattikorkeakoulujen toiminnan sopeuttamisesta. Automaatioinsinöörejä koulutetaan 13:ssa AMK:ssa eri puolella

“AUTOMAATIO  
ON KESKEISESSÄ  
ROOLISSA NYT JA  
TULEVAISUUDESSA.”

Suomea. Hänen mukaansa ammattikorkeakoulujen perusrahoitus pienenee 20 %, jota voidaan kompensoida parantamalla koulutuksen tunnuslukuja kuten opintojen etenemistä ja työllistymistä, pienentämällä hallintoa, suuntaamalla koulutusta tarpeen mukaan sekä työelämäyhteistyöllä.

Tilaisuudessa keskusteltiin muun muassa siitä, pitäisikö yliopistojen ja erityisesti ammattikorkeakoulujen erikoistua alueellisesti kouluttamaan tiettyjä asioita. Keskustelua syntyi myös siitä, mitä tulevaisuuden automaatio-osaajan tulisi osata valmistuessaan. Työelämätyyppisen opiskelun ja yritysten mukanaolo jo

opiskeluvaiheessa koettiin merkittäviksi tekijöiksi.

Tällä hetkellä oppilaitosten rahoituksen määräytymisperusteet perustuvat mittareihin, joista ehkä tärkein on suoritettujen opintopisteiden määrä. Tilaisuudessa kysyttiin, onko tämänkaltainen mittari riittävä opetuksen laadun takaamiseksi? Monesti karu totuus on, että ”sitä saa mitä mitataan”.

### Tutkimuksen rahoitus haastavaa

Perinteisesti yliopistoissa tutkimus ja opetus liittyvät kiinteästi toisiinsa. Tutkimuksen rahoituskuviot ovat kuitenkin muuttumassa ja erityisesti automaatioalan tutkimushankkeille rahoituksen saaminen voi olla haastavaa. Organisaatiomuutokset oppilaitoksissa ovat vaikuttaneet tähän omalta osaltaan, mutta myös rahoitusmekanismien muutokset vaikuttavat. Automaatio on poikkitieteellinen ala ja sille korvamerkittyä tutkimusrahoitusta ei käytännössä ole. Miten siis saadaan automaatiotekniikan tutkimuksesta sellaista, että se kiinnostaisi teollisuutta? [N](#)



# OPC Day Europe 2014

## - kohti älykästä tehdasta

TEKSTI JOUNI ARO

Tämän vuoden Euroopan OPC-teemapäivä pidettiin Festolla, Etelä-Saksassa, 14.-15.5.2014, kahtena puolen päivän tapahtumana.

**M**onista teollisuuslaitteistaan tunnettu automaation moniosaaja Festo esitelti omaa toimintaansa ja tarjosi puitteet tilaisuudelle, johon saapui taas salin tällä kertaa 190 henkeä ympäri Eurooppaa. Esitelmien keskiössä oli Saksan hallituksen koordinoima Industrie 4.0 -hanke, jossa haetaan ratkaisuja tulevaisuuden tuotantojärjestelmien tarpeisiin. OPC UA (Unified Architecture) -tiedonsiirrolla on tässä merkittävä asema.

### Industrie 4.0

Industrie 4.0 (Teollisuus 4.0) on Saksan valtion ohjaama hankeohjelma joustavampien tuotantotapojen kehittämiseksi. Ohjelman laajuus on jopa 200 M€. Sen puitteissa kehitetään niin kutsuttua neljännen sukupolven tuotantoprosessia, ”älykästä tehdasta”.

Tavoitteena on parantaa tuotantojärjestelmien joustavuutta ja sitä kautta parantaa kokonaistehokkuutta. Käytännössä tämä edellyttää, että eri tuotantolaitteita voidaan siirrellä vapaasti ja ottaa käyttöön eri osissa tuotantoa tarpeen mukaan niin, että tuotannon ohjausjärjestelmä tunnistaa laitteet automaattisesti ja osaa liittää ne tuotantolinjalle ilman aikaavieviä määrittelyvaiheita. Tähän käytetään samoja menetelmiä kuin esineiden Internetissä (Internet of Things) ja palvelujen Internetissä (Internet of Services).

Teemapäivän avauspuheenvuorossa professori Detlef Zühlke esitteli Industrie 4.0 tämänhetkisen tilanteen ja tavoitteet. Nyt aletaan lähestyä hypen huippua ja odotettavissa on että alkuinnostuksen jälkeen laskeudutaan pettymyksen laaksoon, samalla kun varsinainen teknologia

kehittyy pikkuhiljaa kohti käyttökelpoisia ratkaisuja. Ensimmäisiä todellisia asennuksia tuotantolaitoksille voidaan odottaa noin 5-10 vuoden säteellä.

### OPC UA:n kehitys

OPC UA on valittu Industrie 4.0-hankkeessa teknologiseksi selkärangaksi, joka mahdollistaa joustavan ja tietoturvallisen tavan liittää eri laitteita samaan tietoverkkoon. OPC UA tarjoaa myös välineet laitteiden semanttiseen mallintamiseen, mikä mahdollistaa älykkäiden algoritmien ja sääntöjen määrittämisen eri tarpeisiin.

OPC UA jatkaa aktiivista kehittämistään ja käynnissä on useita uusiakin hankkeita, joissa sitä ja sen tarjoamia tiedonsiirtomahdollisuuksia laajennetaan uusille tuotantoautomaation alueille.

“OPC UA JATKAA AKTIIVISTA KEHITTÄMISTÄÄN.”

OPC UA korostaa valmistajariippumattomien tietomallien käyttöä ja tarjoaa käytännön ratkaisun näiden tietojen siirtoon eri ohjelmistojen välillä. Vaikka perinteisesti OPC on keskittynyt automaatiojärjestelmiin ja ohjelmoitavien logiikoiden (PLC) käyttöön, sen käyttökelpoisuus laajenee koko ajan myös valmistuksenohjaukseen (MES) ja toiminnanohjauksjärjestelmien (ERP) suuntaan. Aiemmissä tilaisuuksissa

on esitelty muun muassa kenttälaitteiden, analysaattorien ja älyverkkojen tietomalleja sekä PLCOpen-, ISA95- ja BACNet-tietomalleja.

OPC UA versio 1.02 tarjoaa uusina ominaisuuksina mahdollisuuden muun muassa tiedostonsiirtoon, HTTPS-siirtotien käyttämiseen normaalin UA-binäärisiirtotien ja joissain sovelluksissa olevan HTTP/SOAP:n vaihtoehtona, sekä mahdollisuuden aiempaa vahvempien tietoturva-algoritmeja käyttöön.

Esillä oli myös uusia käyttötapauksia: energiantuotannosta (Areva), avaruusteleskooppien ohjauksessa, robotinohjauksessa, paperikoneiden valvonnassa (Voith), vedenjakelussa ja rakennusautomaatiossa.

### Mobiilikäyttöliittymät ja pilvipalvelut

Dresdenin yliopiston esityksessä kuultiin tutkimushankkeesta, jossa OPC UA-tiedonsiirtoa on kehitetty puhtaassa JavaScript-ympäristössä. Tämä mahdollistaisi OPC UA -tiedonsiirron suoraan selainkäyttöliittymistä esimerkiksi mobiililaitteilla. Tämän ohella tarjolla on jo ratkaisuja OPC UA-mobiilisovellusten kehittämiseen muilla tekniikoilla, muun muassa useitakin Android-sovelluksia on jo markkinoilla.

Pilvipalveluiden vaatimukset ovat tyypillisesti hieman tavallisista sovelluksista poikkeavia, kun samaan aikaan kommunikoivien laitteiden ja järjestelmien lukumäärä voi olla erittäin suuri. ABB:lla on kokeiltu näihin soveltuvia tiedonsiirtotekniikoita (Websocket, XMPP) ja todettu niiden käyttökelpoisuus OPC UA-tiedonsiirtovaihtoehtoina. [N](#)



Tekniikka 2014 -messut

# Teknologia 4.0, kyberturvallisuutta ja taitajia

TEKSTI OTTO AALTO KUVAT OTTO AALTO, JYVÄSKYLÄN MESSUT

Jyväskylän Tekniikka 2014 -messut osoittivat, että ammattilaisten messuille riittää yleisöä ja niin ollen myös tilausta. Tämänvuotiset tekniikkamessut olivat saaneet kylkeensä kyberturvallisuus- ja turvallisuusmessut, jotka toivat lisävolyymia kävijämääriin.

**Y**hdistetyt messut rikkoivat yli 10000 kävijän rajapykin kahden päivän aikana. Ajoittain tunnelma messuosastoilla oli todella tiivis. Messut antoivat oivan mahdollisuuden alan ammattilaisille ja opiskelijoille tutustua valmistajiin, laitteisiin ja uuteen tekniikkaan.

Tekniikkamessuilla on aivan omanlaisensa tunnelma, kun paljon saman alan

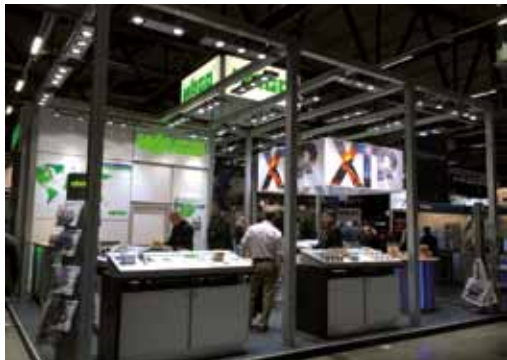
ihmisiä keskittyy pienelle alueelle muutama päivän ajaksi. Messuilla liikkuminen oli välillä todella hidasta, kun joka kulman takana oli tuttu ihminen ja pysähdyttiin vaihtamaan kuulumisia.

Messuilla puhuttiin paljon tulevaisuudesta ja epävarman taloustilanteen haasteista. Haasteellisesta toimintaympäristöstä huolimatta messuilla riitti myös optimismia. Tietyillä asiakastoimialoilla

on mennyt taantumasta huolimatta hyvin, joka on heijastunut valmistajiin. Valmistajien osastot pursuivat tuotteita, tekniikoita ja päämiehiä – edustettuna oli yli 1000 valmistajan tuotteita.

## Teollisuus 4.0 hyvin esillä

Teollisuus 4.0 oli messupäivien sana. Juhlapuheissa se on neljäs teollinen vallankumous. Jotta työpaikat voidaan säilyttää »



ja luoda uusia, on teollisuuden pystyttävä kasvattamaan kilpailukykyään. Koska kehitys jatkuvasti kiihtyy, on teollisuuden omaksuttava uusia teknologioita ja toimintatapoja entistä nopeammin.

Teollisuus 4.0:n keskeisiä asioita ovat muun muassa ohjelmistot, virtuaalimaailman hyödyntäminen, integraatio eri laitteiden ja järjestelmien välillä sekä dataan perustuvat uudet palvelut ja liiketoimintamallit. Sen kantava ajatus on, että tuotantoprosessit optimoivat itseään ja valmistettavat tuotteet kommunikoivat tuotantoprosessin kanssa.

Prosessien sitominen liiketoimintaan on vision ytimessä. Näin eliminoidaan turhat välivarastot ja päästään valmistamaan massakustomoituja tuotteita juuri asiakkaiden kulloisiinkin tarpeisiin.

”Tieto tavoittaa välittömästi kaikki muutkin tuotantoketjussa mukana olevat tahot. Arvoketjun toimijat saavat myös tietoa ketjun häiriöistä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa”, havainnollisti

Siemensin divisioonan johtaja **Teemu Pajala**.

Pajala esitteli Teollisuus 4.0 -visiota Tekniikka 2014 -messuilla. Hänen mukaansa Suomella on mahdollisuus pärjätä jatkossa, jos täällä onnistutaan älykkäästi yhdistämään vahva osaaminen ja digitaalisuus.

”Kehityshankkeita on käynnissä, mutta vauhtia tarvitaan lisää. Uusien asioiden käyttöönotto on vielä liian harvojen toimijoiden käsissä”, Pajala sanoo.

### Kyberturvallisuus tekniikan kumppanina

Tekniikkamessujen yhteydessä ja limittäin oli Kyberturvallisuustapahtuma. Verkotuneessa maailmassa, oli kyse sitten normaalista tiedonvälityksestä tai teollisesta internetistä, keskustelu ohjautuu ennen pitkää kyberturvallisuuteen. Automaatio ja kyberturvallisuus kulkevat rinnakkain paitsi messuilla, myös tuotantoympäristössä. Kyberturvallisuus suomalaiselle

teollisuudelle ja osaamiselle paitsi uhka myös mahdollisuus. Suomalaisen alan osaamisen kautta keskustelu voidaan kääntää myös sen tuomiin liiketoimintamahdollisuuksiin.

”Tällä yhteistyöllä lisätään yleistä kyberturvallisuuden tasoa Suomessa ja tarjotaan lisäarvoa suomalaisille yrityksille toimialasta riippumatta. Kyberturvallisuudesta puhutaan usein vain uhkana, mutta tässä voi nähdä sen mahdollistavan puolen”, totesi kyberturvallisuusohjelman johtaja **Mika Kataikko**.

### Messut onnistuivat

Messut olivat alan ammattilaisten mielestä onnistuneet. Myös Jyväskylän Messut Oy:n toimitusjohtaja **Leo Potkonen** oli tyytyväinen lopputulokseen.

”Paikalla käyneet ammattilaiset arvosivat uutta messukokonaisuutta. Erityisen tyytyväinen olen tämän vuoden uutuutemme, Kyberturvallisuus-messujen, saamaan suosioon”, Potkonen totesi. **AV**



# Nuoret osaajat Tekniikka 2014-messuilla

TEKSTI JA KUVAT JARMO KAINUMAA

Tekniikka 2014 -messuilla pidettiin kolmen päivän aikana Brasilian Sao Paulossa pidettävän World Skills 2015 -kilpailun 1. semifinaalit lajissa Industrial Control.

**S**emifinaalissa oli tehtävänä automatisoida pieni teollisia virtausprosesseja mallintava vesiprosessi ja saattaa se käyttökuntoon. Semifinaalissa oli kilpailijoita kolmesta ammatillisesta oppilaitoksesta; **Jesse Jämsén** Koulutuskeskus Salpauksesta Lahdesta, **Jesse Leskinen** Sakkyn Varkauden toimipisteestä, **Leevi Pousi** ja **Lari Leppänen** Luksiasta Lohjalta. Kilpailijoilla oli kaikilla aikaisempaa ammattitaitokilpailukokemusta kansalliselta Taitaja-tasolta.

## Kova kilpa, pienet toleranssit

Kilpailu aloitettiin johtoteiden ja keskusten kalustuksen mittatarkkoilla asennuksilla. Kisan toleransseina mittojen osalta oli +/- 1mm < 500 mm mitoille ja +/- 2mm >= 500 mm mitoille. Johtoteiden, kuten alumiiniputkien asentaminen näin tarkkoilla toleransseilla on harvoin tarkoituksenmukaista teollisuuden tai kiinteistöjen asennuksissa. Tosin jo esim. pneumatiikka- ja hydraulikkaputkistojen asennuksissa tulee vastaan samankaltaisia toleransseja. Muut kansainvälisten kisojen käytäntöjen mukaiset arviointiperusteet ovat myös suomalaisen ammattikäytäntöjen kanssa yhteneviä.

Asennuksen joutuisuus ja laatu riippuvat vahvasti toisistaan erityisesti työn opiskeluvaiheessa eli suoritetta ensimmäistä kertaa tehdessä, kuten kilpailutilanteessa. Pidempään monipuolisia asennustöitä työelämässä tehneiden rutiinit olivat selvästi eduksi myös kisatehtävää tehtäessä. Tällöin myös joutuisa tekeminen tuotti parempaa laatua, joka näkyi kilpailijoiden piste-eroina.

## Pousi ykkösenä

Ensimmäisen semifinaalin ykköseksi tuli Leevi Pousi, toiseksi Lari Leppänen, kolmanneksi Jesse Leskinen ja neljänneksi Jesse Jämsén. Piste-erot olivat kuitenkin varsin pienet, joten Lohjalla 29.-31.10.



Kuvassa Lari Leppänen, Leevi Pousi, Jesse Leskinen ja Jesse Jämsén.

järjestettävä toinen semifinaali vasta ratkaisee, kuka lähtee Suomen ammattitaitomaajoukkueen Industrial Control-lajin edustajana Sao Paulo.

Leevi Pousi saa todella hyvää harjoitusta toista semifinaalia varten Ranskan Lillissä 2.-4.10. pidettävässä Euro Skills 2014 kilpailussa. Leevi voitti keväällä pidetyissä semifinaaleissa edustuspaikan ja harjoittelee parhaillaan täysipäiväisesti kilpailutehtävässä käytettäviä tekniikoita. Industrial Control-lajin automaatiolaitteet toimittaa Schneider Electric.

Semifinaalin järjestämisen mahdollistivat yrityskumppanit, joitten avulla oppilaitoksissa on mahdollista saada muun muassa kansainvälisissä kilpailuissa käytettäviä uusia tekniikoita. Tämänkertaisessa kilpailussa kumppaneita olivat Jyväskylän Messut, SMSY, ABB, ENSTO, WILO, Klinkmann, Prysmian Group, Siemens ja SKS-Automaatio. **N**



Semifinaalin voittaja Leevi Pousi kilpailutunnelmissa.

# moretec.fi

puh. 03 4334000 fax. 03 4335000



RS232/RS422/RS485/  
20mA/USB-muuntimet  
comserverit,  
WEB-IO analog ja digital  
ISA-, PCI- ja PCI-express kortit



Lämpötilan mittauss,  
digitaaliset ja analogiset  
tulot ja lähdöt verkossa

Wiesemann & Theis / Germany  
**W&T**



## Älykkään sähköverkon pilottialue Vaasaan

**ABB**, Vaasan Sähkö -konserni, Anvia ja Vaasan yliopisto ryhtyvät testaamaan ja pilotoimaan älykkään sähköverkon teknologiaa Vaasassa sijaitsevassa Sundomin kylässä. Tavoitteena on rakentaa ratkaisut, jotka tukevat uusiutuvien energiantuotantomuotojen, kuten tuuli- ja aurinkovoiman hyödyntämistä alueella.

**ANVIAN** valokuituverkko mahdollistaa reaaliaikaisen mittaustiedon siirron digitaalisessa muodossa. Tieto kerätään palvelinkeskukseen, jossa se on kaikkien hankkeessa mukana olevien toimijoiden käytettävissä.

**VAASAN** yliopisto tutkii maakaapeloinnin ja verkostoautomaation vaikutuksia ja kustannustehokkuutta todellisessa ympäristössä. Tavoitteena on, että kuluttajat saavat sähköä luotettavasti ja mahdollisimman edullisesti.

**PROSYS**  **OPC**



OPC UA  
Java SDK



OPC UA  
Simulation Server



OPC UA  
Client



OPC UA  
Client for Android



OPC UA  
Historian



OPC UA  
File Transfer



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

## Elektrobit suunnittelee tuotekehitys- yksikköä Ouluun

**AUTOTEOLLISUUDEN** ohjelmistoihin keskittyvän tuotekehitysyksikön suunnitellaan työllistävän vuoden 2014 loppuun mennessä noin 40 ohjelmistosuunnittelijaa, keskittyen autoteollisuuden sulautettujen ohjelmistojen kehitykseen.

**OULUUN** laajentuva toiminta antaa lisää mahdollisuuksia ohjelmistojen kehittämiseksi tarvittavan henkilöstön määrän kasvattamiselle nykyisiä ja tulevia tarpeita varten. Toimipiste tulee sijoitamaan Oulun Teknologia-kylässä, missä myös EB:n Wireless-liiketoimintayksikkö sijaitsee.

## Leimet Oy uusi seuranta- järjestelmänsä

**PROTACON** toimittaa betonipaalutuksessa käytettäviä komponentteja valmistavalle Leimet Oy:lle RoAd-materiaalinseurantajärjestelmän, jolla voidaan seurata tuotantoprosessin materiaaleja läpi koko tuotantoprosessin.

**LEIMET**in valmistuslinjat ovat pitkälle robotisoituja. Seurannan automaatioinnin myötä tuotteisiin tulee etiketit ja lähetykslistat automaattisesti. Tämä vähentää inhimillisen virheen riskiä ja parantaa tuotannon läpinäkyvyyttä sekä jäljitettävyyttä huomattavasti. Protaconille Leimet-toimitus oli RoAd-järjestelmien osalta päänavaus metalliteollisuuteen.

# Uutta robotiikkaa historialliseen miljööseen

TEKSTI JUHANI LEMPIÄINEN, DELTATRON OY KUVAT CRISTINA ANDERSSON, JARI KOSKINEN

Robottiviikkoa organisoidaan Suomeen nyt toista kertaa. Viimevuotisen tapahtuman ansiosta mediassa on keskusteltu robotiikan mahdollisuuksista yhteiskunnassa enemmän kuin koskaan. Uusi tapahtuma pitää keskustelua ja positiivista virettä yllä.

**T**eollisuuden kannalta valmistavan teollisuuden palautuminen halvemman työvoiman maista Suomeen on erityisen kiinnostavaa. Kustannustaso kun ei ole enää robotiikan laajan soveltamisen aikana se pääkriteeri teollisuuden sijoittumiselle, vaan tuotteiden laatu ja automaation soveltamisen nopeus. Kiinan teollisuuden voimakas robotisoituminen pitää länsimaat kilpailukyvyyn säilyttämiskisassa aktiivisesti mukana. Tähän saumaan robotiikan teemaviikko sopii hyvin.

Robottiviikon puuhakas emäntä **Cristina Andersson** Develor Oy:stä on löytänyt komeat hallitilat robotiikan pysyvämpäänkin esittelyyn ja perehdyttämiseen Helsingistä Tekniikan museon kyljestä Kuninkaankartanonsaaresta. Tyhjä teollisuushalli on hyvä aihio alan kehityksen solmupisteeksi. Robottiviikko tarjoaa reippaan aloituksen hallin kehitykselle marraskuun viimeisellä viikolla. Tapah-

tuma kokoaa päivittäin seminaareihin ja demonstraatioihin alan ammattilaisia ja opiskelijoita runsain määrin.

Malli muistuttaa paljon keski-Ruotsissa olevaa Robotdalen-yrittäjäpuistoa, johon on vuosien mittaan kerääntynyt merkittävä osa Ruotsin robotiikkatutkimuksesta ja yrityskehityksestä erityisesti ABB:n tehtaan ansiosta. Suomalainen hanke kulkee alustavasti Robottilaakso-nimellä. Elinkeinministeriö ja Liikenneministeriö ovat useiden yritysten lisäksi hankkeen tukena.

Tapahtuma on jaettu teemapäiviin, jolloin kullakin päivällä on oma aiheensa. Avajaispäivänä käsitellään robotisaaatiota Suomessa sekä sen tulevaisuutta. Samassa yhteydessä käynnistetään Robottilaakson toiminta. Seuraavina päivinä teemoina ovat muun muassa robotisaation mahdollisuudet talouskasvun ja kestävästä kehityksen näkökulmasta, ihmisen ja robotin yhteistyö. Liikenne- ja viestintäministeriön älykäs liikenne ja robottiauto-teema näkyy tapahtumassa, joka on yhden kokonaisen päivän keskustelunaihe. Samoin paljon lupaavia konsepteja tarjoava hoivarobotiikka saa kokonaisen oman teemapäivänsä.

Viime vuonna tapahtumaan osallistui 14 näytteilleasettajaa, 35 puhujaa Suomesta, Ruotsista, Ranskasta, USA:sta ja Isosta-Britanniasta ja näitä katsomassa ja kuulemassa noin tuhat kävijää. Tapahtumalla odotetaan myös tänä vuonna olevan viime vuoden tapaan erinomainen medianäkyvyys.

Robottiviikon viimeisin ohjelmasuunnitelma ja tausta-aineisto löytyy netistä slideshare.net ja facebook.com -sivustoilta. **AV**



Yllä Robottilaakson puuhanaainen Cristina Andersson. Alla Kuninkaankartanonsaaren miljöötä Vantaanjokisuussa Helsingissä.





## ABB:ltä uusi vianilmaisjärjestelmä

**ABB** uusi HDI 9 -vianilmaisjärjestelmä kuvaa, tunnistaa ja paikallistaa vian paperikoneen nopeudesta riippumatta. Järjestelmän avulla laadussa esiintyviin muutoksiin voidaan reagoida nopeasti, tehdä korjaavat toimenpiteet ja tehostaa näin koko paperintuotantoprosessia.

**HDI 9** -vianilmaisjärjestelmän CMOS-kameroilla voidaan ottaa erittäin korkearesoluutioisia kuvia jopa 80 000 kuvaa sekunnissa. Kuvaslaitteistoa on täydennetty myös signaaliprosessointitekniologialla, jonka avulla voidaan luokitella erikokoisia vikoja reaaliaikaisesti.

**HDI 9** -vianilmaisjärjestelmä käyttää uusinta LED-tekniologiaa, joka lisää kameran käyttövarmuutta.

## Helposti lähestyttävä kunnossapidon tietojärjestelmä



**JYVÄSKYLÄLÄINEN** ohjelmistotalo ARROW Engineering Oy on julkaissut uuden, kokonaan web-pohjaisen kunnossapitajärjestelmän teollisuudelle.

**ARROW** Novi soveltuu käytettäväksi kaikenkokoisiin valmistavan teollisuuden yrityksiin, kaikille toimialoille, mukaan

lukien myös energian ja infran toimialat.

**ARROW** Novissa on yhdistetty edeltäjänsä ARROW Maintin kehitystyö sekä ominaisuudet uusimmalla tekniologialla toteutettuna.

**NOVIN** kokonaan web-pohjainen käyttö antaa valinnan vapauden päätelaitteelle, jolla järjestelmää käytetään. Uuden järjestelmän saa käyttöön helposti ja ilman teknisiä asennuksia myös ARROW pilvipalveluna. ARROW Novin toimitukset ovat alkaneet elokuussa.

## Pry-Cam laajenee jatkuvaan mittaukseen

**PRYSMIAN** Group tarjoaa uusia palveluja keski- ja suurjännitekaapeliverkkojen kunnan tarkistuksiin ja valvontaan. Verkkoon kiinteästi asennettavien Pry-Cam-palveluiden avulla voidaan mitata jatkuvasti PD-aktiiviteettia (osittaispurkauksia) ja lämpötilaa, minkä lisäksi ne mahdollistavat kaukomonitoroinnin.

**UUDET** palvelut täydentävät Pry-Cam-konseptia, jossa mittalaitteita ei tarvitse kytkeä kohteeseen. Siksi mitattavan verkon, komponentin tai sähkömoottorin toimintaa ei tarvitse keskeyttää mittalaitteiden asentamiseksi tai mittauksen suorittamiseksi. Mittaustulokset voidaan käsitellä automaattisesti laitteessa ja poikkeamatieto välittyy haluttaessa verkonhallintajärjestelmälle.

**PRY-CAM** on langaton mittausmenetelmä, joka havaitsee maanpäällisen verkon vauriot ennen kuin niistä aiheutuu haittaa sähkönsiirrolle ja -jakelulle. Näin korjaustyöt ja niiden ajoitus voidaan suunnitella etukäteen ja välttää yllättävät ja kalliit ongelmatilanteet ja keskeytykset.

## Suoraa kuvaa ohjauspaneeliin KUKA.VisionTechin avulla

**KUKA.VisionTech** on ensimmäinen kokonaan robotin ohjauspaneeliin integroitu konenäköjärjestelmä. Kukan uuden järjestelmän mukana toimitetaan työkalukirjasto, joka on alan standardi toistettavissa konenäköratkaisussa.

**KUKA.VisionTech** on Kukan. Järjestelmä ratkaisee erilaisia tehtäviä, kuten robotinohjaus, laaduntarkkailu, standardisointujen teollisuuskoodien luku jne. KUKA.VisionTechin avulla on mahdollista integroida jopa kolme kameraa robottia kohden.

## Skaalautuva MachineStruxure-koneautomaatioratkaisu

**SCHNEIDER** Electricin MachineStruxure-koneautomaatioratkaisut tarjoavat skaalautuvia ohjelmoitavia logiikoita, joissa on aikaisempaa enemmän standarditoimintoja, mikä auttaa optimoimaan koneiden automaatiokustannukset. Ohjelmoitavat logiikat on myös helppo yhdistää erilaisiin tietoliikenne-ratkaisuihin monipuolisten liitäntöjen ansiosta.

**OHJELMOITAVAT** logiikat sisältävät Ethernet-liitäntän, USB-liitäntän ohjelmointiin, sarjaliitäntän ja web-palvelimen, minkä ansiosta ne tarjoavat runsaasti valmiita liitäntämahdollisuuksia vakiokoonpanossa ilman erillisiä lisälaitteita.



**JOKAISEN** ohjelmoitavan logiikan koteloon on merkitty QR-koodi tunnistamisen helpottamiseksi. Koodi voidaan lukea älypuhelimella ja päästään heti käsiksi tuotteen ajantasalla oleviin teknisiin tietoihin.

## Automaatio<sup>XXI</sup>-seminaari 17.-18.3.2015

### Merkitse kalenteriisi ja seuraa postiasi!

Perinteisen automaatioseminaarin valmistelut ovat käynnistyneet Prof. **Sirkka-Liisa Jämsä-Jounelan**, Aalto yliopisto, johdolla. Automaatio<sup>XXI</sup>-seminaaritoimikuntaa kutsutaan parhaillaan kokoon useiden alojen aktiivisista asiantuntijoista, jotka vastaavat tilaisuuden ohjelmasta ja sen kehittämisestä. Ohjelmassa on odotettavissa esitelmäkutsujen kautta hyväksytyjen papereiden lisäksi uusia raikkaita ratkaisuja ja ajankohtaisia aiheita.

**Tiedätkö**, miten automaatioyhteisö pystyy vastaamaan teollisuutemme rakennemuutokseen? Mikä on automaation rooli kestävässä ja kilpailukykyisessä biotalouden toimintaympäristössä? Mistä löytyvät joustavat ohjausmenetelmät uusien energiasysteemien optimaaliseen ohjaukseen? Mitä roolia teollinen internet, pilvilaskenta, CPS näyttelevät teollisuuden lisäarvosovellutuksissa ja palveluissa? Kenties ratkaisu on hajautettu tai keskitetty MPC, taloudellinen eMPC, vikasietoinen FTMPIC tai FTeMPC? Näistä ja monista muista asioista **keskustellaan seminaarissa.**

Lisätietoja: <http://xxi.automatioseura.fi>

### Uudet varsinaiset jäsenet

- Melin Joonas  
TTY-säätiö
- Louhiala Ville-Pietari
- Landman Rinat  
Aalto yliopisto
- Kauria Tero,  
Omron Electronics Oy
- Kähkönen Aili  
Puolustusvoimien  
tutkimuslaitos
- Nurminen Henri Jaakko  
Julius  
Tampereen teknillinen  
yliopisto
- Raitoharju Matti  
TTY/Systeemiteknikan  
Laitos
- Markku Kaskenmaa  
Cloud Solutions CS Oy

### Uudet opiskelijajäsenet

- Alakiikonen Antti  
Aalto-yliopisto
- Kuivalainen Henri  
Luksia, Lohja
- Leinonen Juhon  
Aalto-yliopisto



“OSALLISTU  
KESKUSTELUUN  
AUTOMAATIO-  
VÄYLÄN  
FACEBOOK  
SIVUILLA”

## Suomen Automaatioseura ry:n tapahtumia

- 7.10.2014 **OPC AND MES DAY 2014**, Espoo  
16.10.2014 **SUOMEN AUTOMAATIOSEURAN SYYSKOKOUS**, Espoo  
17.-18.3.2015 **AUTOMAATIO XXI**, Helsinki  
25.-27.8.2015 **IFAC 3M WORKSHOP**, Oulu  
*Muutokset mahdollisia.*

Lisätietoja ja ilmoittautumiset [www.automatioseura.fi](http://www.automatioseura.fi) tai sähköpostilla [office@automatioseura.fi](mailto:office@automatioseura.fi) tai puh. 050 400 6624

## Voimalaitosjaoksen syysseminaari

Syysseminaarin teema: Jätteenpolto Suomessa 1/2

Aika: 6.11.2014 klo 9:30 - 15:00

Paikka: Laanilan ekovoimalaitos sijaitsee Kemiran tehdasalueella Laanilan kaupunginosassa, osoitteessa Typpitie 1, 90620 Oulu

Tilaisuus on maksuton ja siihen sisältyy kahvit. Ohjelmaan merkitty lounas on omakustanteinen. Ilmoittautumiset 31.10.2014 mennessä.

**Kytöla**  
INSTRUMENTS



**Uutuus!**

## Korkeapaine- soikioratasmittari



- ▶ **Paineenkesto**  
600 bar:iin saakka
- ▶ **Erinomainen tarkkuus**  
±0,5% näyttämästä  
öljyllä
- ▶ **Mittausalueet**  
0,3 – 150 L/min
- ▶ **Mittaus riippumaton**  
viskositeetista ja  
lämpötilasta
- ▶ **Sopii nesteiden**  
mittauksiin ja  
hydrauliikkasovelluksiin

KYTOLA INSTRUMENTS OY  
Olli Kytölan tie 1  
40950 Muurame

Puh 020 779 0690 • Faksi 014 631 419  
E-mail [sales@kytola.com](mailto:sales@kytola.com)  
[www.kytola.com](http://www.kytola.com)

## Päyhdistys SMSY r.y.

### PUHEENJOHTAJA

Kalevi Virtanen  
(Turun Automaatio, Turku)  
Focusplan Oy  
Pitkämäenkatu 6  
20250 TURKU  
GSM 050 435 5240  
etunimi.sukunimi@focusplan.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](http://www.smsy.fi)

### ANTURI

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

### BAR

Lahti  
Puheenjohtaja,  
Markku Putkonen  
AVS-Yhtiöt Oy  
Rusthollarinkatu 8  
02270 ESPOO  
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  
Kymminlantie 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  
Pajukarintie 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,  
Uvilan 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  
Focusplan Oy  
Pitkämäenkatu 6  
20250 TURKU  
GSM 050 435 5240  
etunimi.sukunimi@focusplan.fi

### WIISARI

Helsinki

### LIMIITTI

Joensuu



# SMSY:n kesäpäivät Ukko-Paavon maisemissa

TEKSTI RISTO RISSANEN, PITTI RY, JONNA KIELENNIVA JA HENNA POUTIAINEN, SAVONIA AMMATTIKORKEAKOULU KUVAT RAUNON HAIKONEN

Vahvistamattoman perimätiedon mukaan jo 32. SMSY:n kesäpäivät vietettiin 8.-10.8. Koillis-Savossa Nilsin Tahkovuoren jylhissä vaaramaisemissa kesähelteiden antaessa lämpöä tapahtumalle.

**K**esäpäivien järjestyslukua alettiin hakea perjantai-illan grillijuhlissa, jossa tehtävänä oli löytää järjestys, järjestäjä ja muistella paikkoja ja tapahtumia. PIH:n joukkue oli ilmeisesti ottanut vuoden 2015 järjestelyt vakavasti, koska laadittu luettelo vaikutti melko aukottomalta. Lopulliset puutteet ja muistot tapahtumista paikataan Nokian Edenin odotellessa. Iltapalan lomassa Jyväskylän Messujen toimitusjohtaja **Leo Potkonen** tähdensi järjestöjen merkitystä messujärjestäjän kumppanina. Leolle kiireistä vierailuaan kompensoitiin PITin lahjoittamalla ahvenkukolla, jonka käsittelytekniikan Leo Kuopiossa syntyneenä kertoi hallitsevan.

Kesäpäivien viettokohteena Golden Resort Nilsin Tahkovuoren matkailualueella sai monet vieraat yllättymään. Majoitustilat ja hyvin varustetut huoneet ympärillä olevien golf-kenttien ohella sai varauksettomana tunnustuksen alueen sopivuudesta golf-keitaaksi. Tahkon matkailualue sijaitsee vaaramaisemassa Savosta nousseen herännäisyyden keskeisten paikkojen vieressä. **Paavo Ruotsalaisen** kotisaari eli Aholansaari, Pisanvuoren, Tahkomäen ja Kinahmin kainalossa olikin eräänä kesäpäivävieraiden tutustumiskohteena. Monet luontokohteet kuten Pisanvuori uusine torneineen ja Täyssinän rauhan rajamerkkeineen, jäivät vielä odottamaan seuraavaa vierailua paikkakunnalle.

Ohjelmassa huomaamatta ei myös jäänyt kahden taiteilijan **Aino** ja **Jorma Airaksisen** hämmästyttävä ura taikuuden ja illuusioiden esittäjinä. Katsojia jäi askarruttamaan, mistä ne puudelit tulivat ja minne valkeat kyyhkyt katosivat. Uskomattomalta tuntui myös köyden pysyminen kokonaisuena, vaikka sitä kuinka esityksen



Matkaan Syvärinjärven Aholansaareen tarvittiin myös Toivo alusta.

aikana selvästi katkotaan. Kaikkia tapahtumia ei voi edes yrittää selittää. Illuusioteatteri on nähtävä uudelleen.

Pitti oli hakenut tapahtuman järjestämiseen avuksi nuorta voimaa. Savonia-ammattikorkeakoulussa matkailualaa opiskelevat ja samalla harjoitustyötä suorittavat **Jonna** ja **Henna** pitivät kuljetukset, aikataulut ja ohjelmat järjestyksessä ja olivat suunnittelemassa tapahtuman sisäl-

töä ja toimittamassa kesäpäiväjulkaisua. Illan musiikista pitivät taidokkaasti huolen saman oppilaitoksen musiikin opiskelijat **Katariina Vuoristo** ja **Petri Lusikka**. Päivän illuusioiden kehittäjä viihdytti vielä illallisvieraita taikatempuillaan.

Kesäpäivien siirto viikolla ilmeisesti verotti hieman osallistujamäärää, mutta ainoat pettyjät tapahtuman johdosta lienevät ne, jotka eivät olleet Tahkolla mukana. **AV**



Juhlavieraat illallispyödyssä.

Automaatioväylän toimitusneuvosto esittäytyy

# Tartu ja ratkaise

TEKSTI JA KUVA MATTI PALJAKKA

Automaatioväylän toimitusneuvoston jäsen Matti Paljakka toimii VTT:llä energiapuolen asiakaspäällikkönä.

**M**eillä VTT:llä Automaatioväylän toimitusneuvoston jäsenyys kiertää verkkaisiin ja varmoihin askelisiin. Viimevuodenvaihteessa jäsenyys osui kohdalleni ja päätin tarttua tähän mielenkiintoiseen mahdollisuuteen päästä seuraamaan automaatiokansan syviä tunteja ja ajankohtaisia mietteitä. Kesäkuussa toimitusneuvosto valitsi minut jopa tuuraamaan puheenjohtaja Timoa perhevapaan ajan.

Ensi vuonna tulee kaksikymmentä vuotta täyteen VTT:llä. Tutkimustaustani on simulointitjärjestelmistä (Apros) ja sitä kautta suunnittelutiedon hallinnasta ja välittämisestä toimittajaverkostossa (Teollisuuden hajautetun tiedonhallinnan yhdistys THTH). Puolentoista vuoden ajan olen toiminut asiakaspäällikkönä, eli autan energiapuolen yrityksiä löytämään VTT:ltä sen mitä tarvitsevat.

Minusta insinööriydessä on hienoa se, että ongelmiin tartutaan ja niitä ratkotaan. Ei tyydytä voivottelemaan. Erityisen hieno ja ovat luovat ja uudenlaiset ratkaisut. Toki meidän tutkijoitten on syytä muistaa, että ihan yhtä hienoa on sekin, että ongelmaan tehdään suoraviivainen, käytännöllinen ja perinteinen ratkaisu.

Asustelen Kirkkonummella, on keltainen talo ja perunamaa. Jälkikasvua on kolme kouluikäistä. Arkeen kuuluvat soittotunnit, tyttölätkä ja kaikenlainen puuhastelu näiden mukuloiden kanssa.

## Musiikki harrastuksena

Omat harrastukset liittyvät musiikkiin. Soitan trumpettia soitto-orkesteri Rempsetissä, sinkkiä renessanssiyhtye Infernossa ja bassoa rokkibändi Hevisauhussa. Laulan myös, mutta en soittaessani

bassoa. Sehän olisi melkein kuin purkan jauhamista ja kävelemistä samanaikaisesti. Rokkibändin nimi Hevisauhut tulee siitä mitä soittajilta tulee korvista, kun opetellaan uutta kappaletta. Kappaleita meillä on jo kolme. Lauluapuolta harrastan Kuninkaantien kvartetissa, joka on varsin perinteistä ohjelmistoa esittävä mieslaulu-yhtye: isänmaallisia lauluja, serenadeja, juomalauluja ja herkkiä luontokuvia.

Inferno on VTT:n epävirallinen työpaikkabändi. Sen kaltaisia pommeri-orkestereita Suomessa on perinteisesti ollut valtion laitoksilla kuten jalkaväellä ja tuomiokirkkoseurakunnilla. Sikäli jatkamme vanhaa perinnettä. Nimi Inferno tulee siitä miltä orkesteri kuulostaa. Sinkki on nimestään huolimatta puuta, eikä se ole sukua millekään nykyisin soitettavalle soittimelle. Tähän on hyvät

syyt. Soitinta on vaikea soittaa, eikä äänikään kaunis ole. Sinkki on jäänyt pois käytöstä luonnollisen poistuman kautta, kun parempia soittimia on keksitty.

## Valoisa tulevaisuus

Automaatioväylällä on ehdottomasti sijansa suomalaisen automaatioväen lukemistossa. Automaatio on luonteeltaan ja tehtäviltään eri asioita yhteen vetävää ja yhteen liimaavaa, joten jonkinasteinen ymmärrys tekniikan alueilta omimman alan ulkopuolelta on automaatioalan ammattilaiselle eduksi. Siis selkokielistä julkaisua tarvitaan, joka käsittelee monipuolisesti niin teollisuudelle, kiinteistöille kuin kuluttajille suunnattuja sovelluksia ja alan uutuuksia. Tältä pohjalta ennustan Automaatioväylälle valoisa tulevaisuutta, vaikka ajat ovat printtimedialle muuten kovin vaikeat. [W](#)



Kirkkonummelaisella Matilla on keltainen talo ja perunamaa.

# Verkkosähkö - liian hyvää käytettäväksi

**P**erusvoiman riittävydestä kiistellään Suomessa jälleen isoin kirjaimin. Norjan vuorilla on taas satanut ja siksi meillä sähkön hinta on noin 40 €/MWh luokkaa. Ydinvoiman vastustajat sanovat, että ei kannata rakentaa voimaloita, kun näin halvalla voimme ostaa Norjasta. Kannattajat muistuttavat, että ei sielläkään aina sada ja samalla omat voimamme vanhenevat käsiin. Vesialtaat tyhjenevät kovana pakkastalvena ja suuret sähkökäyttäjät joutuvat sulkemaan tehtaansa, jotta koko Suomi ei kylmenisi. Oman mielipiteeni olen muodostanut sen mukaan, että en luota enää kotimaiseen päätöksentekoon huutoäänestyksellä ollenkaan ja ryhdyin itse tarvitsemani energian tuottajaksi!

Miehen ikääntymisen näkee parhaiten puupinojen pituudesta. Logiikka menee siten, että miehen vanhetessa hän ei luota enää nuoremman sukupolven kykyyn tuottaa klapeja pitkää talvikautta varten. Siis mitä ikääntyneempi mies, sitä pidemmat pinot ovat pihalla tulevia pakasia odottamassa. Huomaan tämän ilmiön myös itsessäni. Ja läheisetkin sen jo huomasivat. Vipukirveen sain lahjaksi, että entistäkin suuremmat pöllit halkeavat hiipuvilla käsivoimilla. Tähän nuorison vähättelyyn syyllystyn, kun kuulen, ettei ruumiillisia töitä ennätä tekemään kun pitää mennä salille treenaamaan. Kaukainen on ajatus, että maksaisin siitä, että otan kunnon hien vaikkapa klapisavotassa. Hyötyliikuntaa!

Urho Kekkonen ajoi 1960-luvulla Suomen voimakasta teollistamista. Nykyiset päättäjämme ajavat teollisuutemme toimintaedellytyksiä, myös voimatuotantoa, alas sellaisella vauhdilla, että oikein hirvittää. En haluaisi nähdä Suomea ilman valmistavaa teollisuutta, mutta tällä menolla se päiväkin vielä tulee. Sama linja näkyy julkisten kehityspanosten suuntauksessa. Riskirahoittaja Tekesin painopiste on viime ajat ollut aineettomassa arvonnauonnissa. Siihen teknologisen pohjan kehitys teollisuuteen soveltuu huonosti. Aineeton arvo muokkautuu mielessäni ainoastaan myyntipuheeksi, jolla huijataan rahoittajia sijoittamaan start-up yrityksiin.

“MIEHEN  
IKÄÄNTYMISEN  
NÄKEE PARHAITEN  
PUUPINOJEN  
PITUUDESTA”



Sähkön hinnoittelu rangaistusveroineen ja ylisuurine siirtokuluineen on mennyt ihan älyttömyyksiin. Useimmilla yhtiöillä hintataso on jo 150 €/MWh. Kysyin taannoin kesämökille sähköliittymää. Paikallinen jakeluverkkoyhtiö tarjosi 4.500 € liittymähintaa ja 1.200 € asennustyöstä ja keskuksesta. Hyvät hyssykät sentään. Vastasin kiitos ei ja aloin siitä samasta suunnittelemaan omaa sähköntuotantoa samalla 5.700 € budjetilla.

Mitä hinnalla sitten mökkiprojektiin sain: 24 V akkuja reilun yhden kWh kapasiteetilla 1.600 €, lataussäädin 700 €, aurinkopaneelit vajaa parikymmentä kappaletta n. 4 KW yhteensä 3.000 €, ja 3 KW siniaaltoinvertteri 400 €. Tällä tekniikalla syntyi mökkisähköt pelkän liittymän hinnalla virallisen kesäajan kaudeksi eli huhtikuusta lokakuuhun. Eihän siellä mökillä talvella juuri ollakaan, joten olkoon ilman sähköjä pimeimmän talviajan. Optiona on sentään säätimessä generaattoriliitäntä, eli dieselvoimalan siihen kytkemällä puuttuvat viisi kuukauttakin hoituisi lämmitysöljyllä. Bonuksena tarjoan juhannuksena mökkinaapurille ylijäämä-sähköni, kun eniten sähköä kuluttavaa valaistusta ei yöttömässä yössä tarvita. Nähtäväksi jää, kuinka kauan järjestelmäni heikoin lenkki, lyijyakkujen patteristo, kestäää.

P.I. SÄÄTÄJÄ



**SIEMENS**



Sähköistys, automaatio ja digitalisaatio

# Matkalla teollisuuden tulevaisuuteen

#teollisuus40

Suomalainen teollisuus menestyy tulevaisuudessa vain omaksumalla uusia teknologioita ensimmäisten joukossa. Datan analysointi, teollisuusohjelmistot ja eri järjestelmien integrointi lisäävät tehokkuutta ja joustavuutta tuotannossa. Siemensin teollisuusratkaisut ovat digitaalisen maailman suunnannäyttäjiä.

**Industry Sector**