

# TEEMA: ROBOTIIKKA JA KONEAUTOMAATIO

- > Robotit valtaavat konttorit 8
- > Mobiilirobotit tuovat joustavuutta 15
- > Virtuaalinen mallinnus käyttöönotossa 18
- > Tekoäly digimurroksen moottorina 22

Automaatioväylä

022018

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

## Tehosta suunnittelua digitalisaatiolla – TIA Portal

Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) tehostaa koneenrakentajien sekä teollisuuslaitosten suunnittelun joustavuutta. Joustavat pilviratkaisut, digitaalisen kaksosen virtuaalinen käyttöönotto ja avoimet rajapinnat muihin suunnitteluohjelmistoihin mahdollistavat täysin uudenlaisen koneiden ja laitosten suunnittelun. TIA Portal on askel kohti digitaalista yritystä.

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

# FIELD XPERT+ SMT70



## Tehokas kunnossapidon työkalu kentänhallintaan

- Yksi työkalu kentänhallintaan: kaikille merkittävälle teollisuuden kommunikointiprotokollille ja laitteille.
- Nopea yhteydenmuodostus laitteeseen yhdellä klikkauksella.
- Etätuettava – mahdollistaa joustavan tukipalvelun oikea-aikaisesti.
- Automaattiset päivitykset – aina ajan tasalla valmiina työhön.
- Windows 10 -käyttöjärjestelmä – avoin myös muille sovelluksille.

Tutustu lisää:



Endress+Hauser Oy  
Robert Huberin tie 3 B  
01510 Vantaa

+358 20 1103 600  
info@fi.endress.com  
www.fi.endress.com

Endress+Hauser   
People for Process Automation





## Robotit valtaavat konttorit

Ohjelmistorobotit tekevät saman valkokaulustyölle kuin fyysiset robotit tehtaissa. Ne tekevät tylsät massatyöt ja vapauttavat ihmiset vaativampiin tehtäviin.

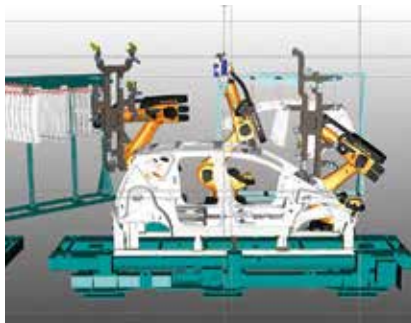
Sivulla 8



### Mobiilirobotit lisäävät joustavuutta

Mobiilialustoista tulee tulevaisuuden tehtaan keskeisiä osia. Robotit siirtyvät ihmisten keskelle.

Sivulla 15



### Virtuaalinen mallinnus käyttöönotossa

Virtuaalimallit nopeuttavat käyttöönottoprosessia ja säästävät rahaa. Niiden suosio on vahvassa kasvussa.

Sivulla 18

**22** Digimurrokseen tarvitaan runsaasti dataa sekä rohkeutta tehdä jotain ennenkokematonta.

### LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4
Pääkirjoitus	7
Näkyviä tuloksia tutkimuksella	12
Kenttäväylä tunnelissa	20
European Robotics Forum 2018	24
ERF: Robotit haastavissa oloissa	26
ERF: Robotit yhteiskunnan palveluksessa	27
ERF: Ihmisen ja koneen yhteistyö	28
ERF: Turvallisuus ja standardit	29
ERF: Robotiikan tulevaisuus	30
CDC Australiassa	31
SähköTeleValoAV2018	32
OPC Day Finland	33
Uutisväylä	34
Järjestösivut: SAS	40
Järjestösivut: SMSY	41
Pakina	42

### TÄMÄN LEHDEN ASIAANTUNTIJAT

#### Petri Malmelin

on Taival Advisoryn osakas ja Entrepreneur in Residence.

Artikkeli sivuilla 22



#### Veli-Pekka Pyrhönen

on Tampereen teknillisen yliopiston tohtorikoulutettava.

Artikkeli sivuilla 31

#### Jouni Aro

on Prosys OPC:n ohjelmisto-kehityksestä vastaava johtaja.

Artikkeli sivuilla 33





# Robotit ihmisten keskellä

**R**obotit tulevat pois tehtaasta ja ihmisten keskelle. Tämä viesti oli selkeä, kun kuunteli alan asiantuntijoita ja aisti tunnelmaa European Robotics Forum 2018 -tapahtumassa Tampere-talossa. Kontekstista irrallenen erotettuna robottien joukkopako tehtaiden turvahäikeistä voi kuulostaa halvalta, mutta pelottavalta scifi-tarinalla, mutta kyse on todellisuudesta.

“AJATTELIN  
TÄSSÄ VARATA  
TÄMÄN PÄIVÄN  
HENKISELLE  
KASVULLE”

**KEHITYS** on edennyt nopeasti ja robotiikan käsite on laajentunut, myös arkikielessä. Tehtaissa robotit ovat tehneet töitä, jotka tarkkuutensa, rasittavuutensa ja nopeusvaatimuksensa vuoksi ovat olleet ihmistyöläiselle hankalia tai vaarallisia. Kyse on tälläkin sivulla todetusta kehityksestä, jossa kaikki, joka voidaan antaa koneiden ja automaation tehtäväksi, on käytännöllistä tehdä.

**NÄIN** otetaan pois ihmiseltä kuormaa, johon ihminen ei ole paras mahdollinen kone. Inhimillinen lisäarvo tulee usein muusta kuin toistuvasta mekaanisesta suorituksesta. Ohjelmistorobotit

ottavat kuormaa pois valkokaulustyöläisiltä, ottamalla haltuunsa mekaanista päättelyä tai rutiinia sisältävät tiedon lajittelun ja analyysin.

**ON** helppo nähdä, mikä on robottien ja keinoälyn seuraava sovelluskohde. Mekaanisesta päättelystä päädymme pian keinoälyn yhä laajempaan soveltamiseen ja yhä monimutkaisempien päättelytehtävien siirtämiseen roboteille. Monet yksittäiset projektit turvallisuus- tai vaikkapa vakuutusallalla ovat osoittaneet, että keinoäly oikeassa paikassa toimii paljon luotettavammin kuin ihminen.

**MUTTA** – siellä missä sosiaalista kanssakäyntiä tarvitaan, on ihminen henkilö paikallaan. Ne meistä, jotka ovat tuskailleet Applen Sirin, Amazonin Alexan tai arkisten asiakaspalvelurobottien kanssa, tietävät, että ollaan vielä todella kaukana sellaisesta keinoälystä, joka robotisoisi inhimillisen kanssakäynnin. Vaikka olisihan se mukavaa aamulla todeta digitaaliselle assistentille, että hoidapa lapset ja työni, ajattelin tässä varata tämän päivän henkiseksi kasvulle.

**Otto Aalto**  
*Päätoimittaja*



**2/2018 HUHTIKUU • ROBOTIIKKA JA KONEAUTOMAATIO • Painos 3 300 • 6 numeroa vuodessa • 34. vuosikerta**  
**Päätoimittaja** Otto Aalto • Puh. 0400 704927 • otto.aalto@automaatioavayla.fi • Viestintätoimisto Luotsi Oy  
**Tiedotteet yms.** toimitus@automaatioavayla.fi **Tilaukset ja osoitteenmuutokset** Automaatioväylä Oy, Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki • www.automaatioavayla.fi • Puh. 050 400 6624 • office@automaatioseura.fi **Ilmoitukset** Bouser Oy, Puh. 09 682 0100 • av@bouser.fi **Toimitusneuvosto** Timo Harju, Rami Hursti, Juhani Lempiäinen, Tomi Nurmi, Matti Paljakka, Tuomo Tarvas, Ilari Tervakangas, Osmo Vainio, Antti Varis **Julkaisijajärjestöt** Suomen Automaatioseura ry • www.automaatioseura.fi Suomen Mittaus- ja Sääntöteknillinen Yhdistys ry • www.smsy.fi/cms/ **Kustantaja** Automaatioväylä Oy  
ISSN 0784 6428 **Tilauhinnat** Vuosikerta 90,- € Irtonumero 14,30 € **Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset** www.automaatioavayla.fi  
**Paino** Forssa Print • Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

# NORRKAMA 2018

Maailman pohjoisin automaationäyttely

## Automaation ammattilainen

Tervetuloa NORRKAMA näyttelyyn Oulun Ouluhalliin 23.-24.5.2018.  
Ainutlaatuinen tilaisuus kohdata Pohjoissuomalaiset teollisuuden- ja automaatioalan vaikuttajat.

18. Norrkama on tullut tutuksi tapahtumaksi Oulussa jo 70-luvulta lähtien. Näyttelyjärjestäjänä on alusta asti toiminut SMSY paikallisyhdistys PIPO ry. NORRKAMA- näyttely toteutetaan yhteistapahtumana Expomarkin Pohjoinen teollisuus- messujen kanssa.

 **JOUKA**

 **STAR LINE**

 **LAHTI PRECISION**

 **PCS ENGINEERING OY**

 **Labkotec**

 **auma**  
Solutions for a world in motion

 **SINTROL**  
For Good Measure

 **UTU**

 **PEPPERL+FUCHS**

**UTU Automation Oy**



**SKSAUTOMAATIO**



**SICK**  
Sensor Intelligence.

 **Roxtec**

 **EMERSON**  
Process Management

 **beup**  
AUTOMATION

 **WIKAL**

 **KLINGER**  
Aseko

 **VISION SYSTEMS**  
Drive by Vision

 **askalon**  
process

 **KONWELL**

 **Endress+Hauser**  
People for Process Automation

 **eleplus**

 **SARLIN**

 **beamex**  
WORLD-CLASS CALIBRATION SOLUTIONS

 **KEYFLOW OY**

 **kontram**

*The Total Flow Solution from a Single Source*

 **AISPRO**

 **RITTAL**



**NORRKAMA** since 1977



**Pohjoinen Teollisuus**

NORRKAMA onn. suurttapahtuma 23.-24.5.2018 OULU





# Automaatiöväylä

## TEEMAT VUONNA 2018

**1/2018** Teollinen Internet IoT

Ilmestyy 26.01.2018, varaukset 22.12.2017

**2/2018** Robotiikka ja koneautomaatio

Ilmestyy 03.04.2018, varaukset 01.03.2018

**3/2018** Bio, paperi & sellu

Ilmestyy 18.05.2018, varaukset 13.04.2018

**4/2018** Rakennus- ja energia-automaatio

Ilmestyy 21.09.2018, varaukset 17.08.2018

**5/2018** Smart Factory

Ilmestyy 02.11.2018, varaukset 28.9.2018

**6/2018** Prosessiautomaatio & kenttälaitteet

Ilmestyy 07.12.2018, varaukset 02.11.2018

### Ilmoitusvaraukset:

**Jukka Tiainen, 0400 444 435**

**[jukka.tiainen@bouser.fi](mailto:jukka.tiainen@bouser.fi)**

**Jouni Kohonen, 040 500 9929**

**[jouni.kohonen@bouser.fi](mailto:jouni.kohonen@bouser.fi)**

KOMMENTOI JA TYKKÄÄ



# Robottiikan älyn kehityksestä

**E**uropean Robotics Week 2018 on onnellisesti ohi ja rauha alkaa laskeutua myös Tampereelle. Muutama viime viikko meni järjestelykoneistossa ylikierroksilla, joten omaa aikaa arvostamme taas entistä enemmän.

**SUURIN** teema, joka kansainvälisissä keskusteluissa nousi esiin, liittyy tekoälyn ja robotiikan tulevaisuuden vuorovaikutukseen. EU Komissio on nostanut tämän seuraavan tutkimuksen puiteohjelman teemaksi alallamme. Kyse on siis oppivista ohjausjärjestelmistä, jotka robottien työtehtävistään ja ympäristöstään tekemien havaintojen ja esim. annettujen taloudellisten, laadullisten tai pitkän ajan trendien reunaehtojen perusteella muuttavat koko automaatiojärjestelmän käyttäytymistä omatoimisesti. Tämä tarjoaa runsaasti uusia mahdollisuuksia kehittää robotiikkaa Euroopassa entistä kilpailukykyisemmäksi Kaukoidän edulliseen käsityöhön verrattuna.

**TEKOÄLYN** ja robotiikan yhteensovittaminen tulee näkymään myös eurooppalaisen robotiikkayhteistyön hallinnossa. ERF Foorumeita hallinnoinut euRobotics on toiminut alan äänitorvena komission suuntaan tämän vuosikymmenen ajan. Nyt Komissio painostaa liittämään tekoälyasiat tähän samaan Public-Private-Partnership PPP-yhteistyöhön. Ongelmana on, että tekoälytutkimuksella ja yrityksillä ei tällaista yhteistyön rakennetta ja perinnettä ole olemassa. Niinpä robotiikka saa ja joutuu kannattelemaan tätäkin teemaa ehkä hieman vastentahtoisesti.

**PPP-HALLINNOSTA** viisi, kunhan eurooppalaisen tutkimuksen ja kehittämisen rahoitus turvataan.

TÄMÄ TARJOAA UUSIA  
MAHDOLLISUUKSIA  
KEHITTÄÄ ROBOTIIKKA  
EUROOPASSA  
ENTISTÄ KILPAILU-  
KYKYISEMMÄKSI.



**Juhani Lempiäinen**  
on Deltatron Oy:n  
toimistusjohtaja.

Alustavasti euRobotics tarjosi Komissiolle ratkaisua, jossa robotiikan ja tekoälyteeman nykyinen tutkimusrahoitus lasketaan yhteen. Vastaus oli sen verran epäselvä, että voidaan arvioida alammee rahoitusmahdollisuuksien entisestään vaikeutuvan seuraavassa puiteohjelmassa 2020-luvulla. Rahoitusta saavien kriteerit täyttävien hankkeiden määrä on ollut laskussa nykyisessäkin puiteohjelmassa. On siis odotettavissa, että projektihakemusten tekoon käytetään enemmän tutkimusvoimaa kuin hankkeiden toteutukseen. Näin kehityksemme kehittyi.

**Juhani Lempiäinen**  
*Deltatron Oy*

# Robotit valtaavat konttorit

TEKSTI JUKKA NORTIO KUVAT JUKKA NORTIO JA ISTOCKPHOTO

Ohjelmistorobotit tekevät valkokaulustöissä saman, minkä fyysiset robotit tehtaissa: ne vapauttavat ihmiset yksinkertaisista, määrämuotoisista ja toistuvista massatöistä vaativimpiin tehtäviin.

**N**okkela robotti kokoaa Koneen tehtaalla Hyvinkäällä hissi-moottoreita yhden toisensa jälkeen. Porvoossa ABB:n 43 robottia valmistavat 25 miljoonaa sähköasennuslaitetta vuosittain.

Tietojärjestelmien syövereissä lymyävät ohjelmistorobotit (RPA, Robotic Process Automation) kirivät näiden fyysisten robottien rinnalle ja ohikin, ainakin lukumäärissä. 24/7 ahertavia työn sankareita tapamme muun muassa Verohallinnossa, eläkevakuutusyhtiö Varmassa, kanta-verkkoyhtiö Fingridissä ja sanomalehti Kalevassa.

## Enemmän kuin makroja

Mikä erottaa ohjelmistorobotin Excelin makrosta tai laskutusjärjestelmän työn-

kulusta? Reilut 30 vuotta tietojärjestelmiä rakentanut ja Digital Workforcen perustajaosakas **Heikki Länsisyrjä** kertoo.

– Ohjelmistorobotit ovat kaukaista sukua makroille sekä prosessi- ja testiautomaatiolle. Niitä tehdään toimialariippumattomasti automatisoimaan liiketoimintaprosesseja ja niiden tekemisessä huomioidaan alusta saakka helppo ylläpito. Ohjelmistorobotiikalla automatisoidaan aina tietotyötä.

RPA-järjestelmien soveltuvat erityisesti tehtäviin ja toimialoille, joissa on paljon, määrämuotoista, usein lakisääteistä, dataa ja niihin liittyviä tehtäviä. Niinpä finanssisektori, palkanlaskenta, talous- ja henkilöstöhallinto sekä terveydenhuolto ovat olleet kärkijoukoissa ottamaan ohjelmistorobotteja käyttöön.

– Prosessin kuvaaminen ja toisteisuus on aivan oleellinen osa ohjelmistorobotiikkaa, sillä robotille opetetaan vaihe vaiheelta, mitä sen on tehtävä, Länsisyrjä sanoo.

Prosessissa voi olla vaikeita asioita ja vaihtoehtoisia etenemisreittejä, mutta kaikki vaihtoehdot pitää kuvata robotille, jotta se selviää työstään. Robotti simuloi toimillaan vastaavassa tilanteessa olevan työntekijän toimia. Se reagoi tietojärjestelmään käyttöliittymän kautta eli se toimii erilaisiin käyttöliittymiin tulleisiin tietoihin eri tavalla.

## Miten robotti rakennetaan

Ohjelmistorobotiikan projekti lähtee työprosessien analysoinnista ja ohjelmistorobotiikkaan soveltuvien prosessien tunnistamisesta. Liikkeelle lähdetään usein



prosesseista, joissa on iso volyymi, toisteisuus ja määrämuotoisuus.

– Soveltuvuuden lisäksi arvioidaan projektien vaikeusaste ja syntyvät kustannukset. Toteutettavuus ja vaikuttavuus muodostavat nelikentän, jonka pohjalta prosessit asetetaan järjestykseen, Länsisyrjä sanoo.

Tunnistamisvaiheen jälkeen robotiikan toiminta kuvataan olemassa olevien työprosessien mukaan. Se voi olla esimerkiksi yksityiskohtainen kuvaus, mitä henkilöstöhallinto tekee, kun kesätyöntekijä palkataan. Kuvaus on selkeäsanainen dokumentti, joka sisältää ruutukaappauksia ja kuvauksia siitä, mitä kussakin työvaiheessa tehdään.

Kuvaus tehdään tiiviisti niiden käyttäjien kanssa, jotka tällä hetkellä tekevät näitä tehtäviä. He tuntevat parhaiten yksityiskohtaiset työnkulut. Esimerkiksi poikkeuksien rajaaminen on tärkeää, jottei järjestelmästä tehdä liian monimutkaista.

Prosessikuvauksesta luodaan tekninen suunnitelma, joka määrittelee ohjelmistorobotin totutuksen eli miten se rakennetaan käytössä olevilla välineillä. Ohjelmistorobotin tekniseen toteutukseen käytetään graafisia ohjelmointityökaluja kuten Automation Anywhereä, Blue Prismiä, Epiancea tai UIPathia.

Työ tehdään mahdollisimman pitkälti valmiskomponenteista, jolloin robotin ylläpito on yksinkertaista. Komponenttien



Digital Workforcen perustajaosakas Heikki Länsisyrjä.



## Ohjelmistorobotit ovat osa arkea

**OHJELMISTOROBOTIIKKA** käytetään monilla toimialoilla ja uusia sovellusalueita keksitään koko ajan. Pari vuotta on harjoitettu pilottiprojekteilla ja nyt ryhdytään monin paikoin tositoimiin.

Toimialoista finanssiala on selvästi suurin ohjelmistorobottien hyödyntäjä. Nordeassa robotit ovat olleet käytössä pian kolme vuotta muun muassa asiakaspalvelussa. Kun asiakas soittaa Nordeaan, hänelle vastaa robotti, joka asiakkaan näppäinvalintojen ja puheentunnistuksen avulla päättää, miten palveluprosessissa edetään. Varmassa robotteja on kokeiltu määrämuotoisten eläkehakemusten käsittelyssä, jossa selvät tapaukset hoidetaan automaatiolla. Kimurantimmat tapaukset robotti siirtää ihmisten käsiteltäväksi.

Terveystieteidenhuollossa on paljon toisteista työtä ja runsaasti tietojärjestelmiä, joiden välistä tiedonsiirtoa ja tiedon jalostamista robotit tekevät ihmistä nopeammin ja usein myös varmemmin.

Ei siis ihme, että Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri HUSin ohjelmistorobottihankintoja koskeva puitesopimus on pari miljoonaa euroa. HUS kilpailutti erikseen ohjelmistorobotiikan SaaS-pilvipalvelun ja robotiikan analytiikan ja arkkitehtuurin asiantuntijapalvelun.

– Haluamme vapauttaa ohjelmistoroboteilla hoitohenkilökuntaa hoidollisiin tehtäviin ja tehostaa henkilöstöhallinnon toimia. Tässä vaiheessa emme ole vielä tarkasti nimenneet prosesseja, joita lähdemme automatisoimaan, HUSin tietohallinnossa ohjelmistorobotiikasta vastaava tuotepäällikkö **Minna Pekkala** sanoo.

HUSissa on toteutettu kolme ohjelmistorobotiikan pilottia. Robotisointi nopeutti muun muassa ultraäänihoidon lähetejärjestelmää ja työn laatu parani.

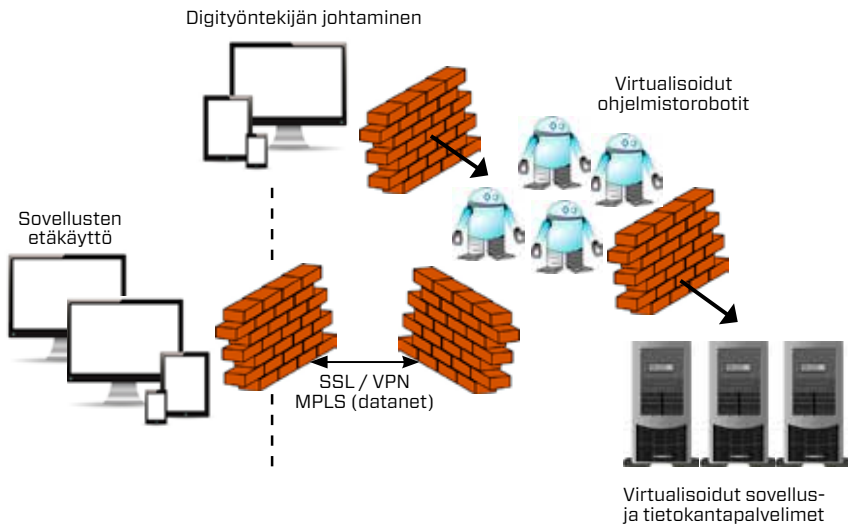
Verohallinnon kokeiluissa ohjelmistorobotit keräävät tietoa eri lähteistä ja vertaavat niitä veroilmoitusten tietoihin. Ristiriitaiset tiedot tulevat virkailijoille jatkokäsittelyyn. Tavoitteena on vähentää

virkailijoiden toistuvaa ja mekaanista työtä, löytää verovilppitapauksia ja lisätä valtion verotuloja.

Sanomalehti Kaleva otti viime syksynä ohjelmistorobotin moderoimaan keskustelualueitaan, jonne tulee yli 2000 kommenttia vuorokaudessa. Robotti hylkää niistä noin 20 prosenttia, koska ne ovat roska-postia tai sisältävät kiroilua tai epäasiallista sisältöä.

Helsingin opiskelija-asuntosäätiö HOASissa ohjelmistorobotit auttavat asuntohakemusten käsittelyssä. Vuosittainen noin 10 000 hakemuksen käsittely on vaatinut paljon käsityötä. Nyt robotti tekee esityön, joka on lyhentänyt hakemusten käsittelyajan puoleen.

Isännöitsijätoimistot käyttävät ohjelmistorobotteja tehostamaan asiakaspalveluaan, esimerkiksi aiemmin paljon työllistänyt isännöitsijätodistuksen laadinta ja toimitus on monissa toimistoissa robotin työtä.



Digityöntekijä palveluna on usein monitasoinen arkkitehtuuri, jossa vain roboteilla on pääsy asiakkaan dataan.

yhdistelmästä muodostuu koko työnkulun kattava robotti. Samoja komponentteja pyritään käyttämään mahdollisimman monissa prosesseissa, jolloin niissä tehdyt muutokset periytyvät prosessista toiseen.

Komponenttien tehokkuus perustuu myös siihen, että samoja komponentteja voidaan käyttää eri valmistajien tietojärjestelmien kanssa tekemään samoja osia kokonaisprosesseista.

– Meillä on paljon projekteja, joissa 60 prosenttia tehdään valmiilla komponenteilla ja 40 prosenttia uusilla.

Ensimmäinen robottiversio testataan, esitellään asiakkaalle ja sitä kalibroidaan tyypillisesti pari viikkoa ennen kuin se viehdään tuotantoon. Tässä vaiheessa varmistetaan muun muassa, että automaatiotasoa on haluttu. Kun haluttu suorituskyky on saavutettu, ohjelmistorobotti siirretään tuotantoon ja ylläpitomoodiin tyypillisesti palvelutarjoajan pilvipalveluun.

Prosessien tuotanto kestää 10-15 konsulttipäivää eli kalenteriaikana 5-6 viikkoa. Projekteja toteutetaan usein rinnakkain, jopa 30-50 projektia vuodessa.

### Ylläpidon haasteet

Ohjelmistorobotteja pyöritetään usein palvelutarjoajan pilvipalvelussa sijaitseissa virtuaalikoneissa. Ne ovat yhteydessä sekä

asiakasorganisaation tietojärjestelmiin että määriteltyihin ulkopuolisiin tietolähteisiin vpn-yhteyden kautta.

– Kyseessä on kolmitasoinen arkkitehtuuri, jonka front end eli älykkyyden on asiakkaan järjestelmän sisällä. Robottikoneella on sinne vpn-yhteys sekä sille annetut järjestelmänvalvojaoikeudet työkaluja varten. Meidän datakeskuksen ohjelmistoroboteilla on run time -resurssi, jolla on käyttöoikeuden asiakkaan ympäristöihin. Ohjelmoijamme näkevät kehitysympäristössä pelkästään työnkulun, mutta eivät lainkaan asiakkaan todellisia tietoja, Länsisyrjä kuvaa.

Robottien ylläpito on vaativa, jopa kehitystyötä suurempi, tehtävä. Robotti käyttää työkulun aikana usein jopa kymmentä taustajärjestelmää. Kaikki järjestelmämuutokset, esimerkiksi SAPin versiopäivitys, pitää varmistaa ja huomioida robottien toiminnassa. Ylläpitoa helpottaa, että robottijärjestelmän ylläpitäjällä on näkymä asiakkaan erilaisiin järjestelmämuutoksiin.

Ylläpito on kallista ja vaikeaa, jos robotit on tehty huonosti.

– Ongelmia voidaan välttää, jos tähän asiaan kiinnitetään alusta saakka huomiota. Olemme panostaneet konsulttien koulutuksessa paljon siihen, että teemme laadukkaita robotteja.

Syykin on selvä: robottien ylläpidosta laskutetaan kiinteä kuukausihinta. Jos ylläpito tuottaa paljon työtä, sen kannattavuus laskee.

Ylläpidolla on tärkeää rooli virhetilanteissa. Ohjelmistorobotti ei välttämättä tunnista esimerkiksi lähtötietoihin ja sitä kautta myös prosesseihin pääsystä virhettä, vaan toistaa sitä niin kauan kun sen toiminta pysäytetään.

### Tekoäly jeesaa tyhmää robottia

Ohjelmistorobotit operoivat vain niille annettujen yksinkertaisten ohjeiden ja logiikan avulla, eivätkä yllä tekoälyn tasoiseen päättelyyn.

– Koneoppimista hyödyntäville ratkaisuille on selvä tarve. Jos ohjelmistorobotti hoitaa vaikkapa 80 prosenttia jonkin prosessin tapauksista, voidaan tekoälykomponentti asentaa seuraamaan ihmistä, joka ratkoo loppuja 20 prosenttia. Näin saadaan tietoa, joka voidaan siirtää tehostamaan robotin toimintaa niin että automaatiotasoa nouseekin 98 prosenttiin, Länsisyrjä sanoo.

Kyseessä on älykäs prosessiautomaatio eli IPA (intelligent process automation).

– Tekoälyä tuodaan ohjelmistorobotiikkaan valittuihin käyttöalueisiin siinä vaiheessa, kun ne ovat teollisia ja ylläpidettäviä, Länsisyrjä sanoo.

Monet robottien älykkäiltä vaikuttavat ominaisuudet ovat todellisuudessa niille opetettuja eli robotit eivät yllä päättelyyn ja sääntöjen luontiin. Esimerkiksi autovuokrauksen korvaushakemuksen käsittely voi olla hyvinkin monimutkainen prosessi, jossa tarkastetaan tietoja monista lähteistä ja käsittely etenee näihin tietojen käsittelyyn liittyvien sääntöjen pohjalta. Kaikki kriteerit on kuitenkin ennakkoon ohjelmoitu robotille.

Tilanne on toinen, jos vakuutus käsittelyrobotille syötetään miljoonia vahinkotapauksia ja -päätöksiä, joista se lähtee itse päättämään korrelaatioita ja muita säännönmukaisuuksia sekä luomaan algoritmeja niiden perusteella.

– Nykyisten tekoälyalustojen ongelmana on se, että ne vaativat aivan valtavan määrän tietoa, ennen kuin ne kykenevät toimimaan luotettavasti ja antamaan relevanttia tietoa. Suurin osa aikaa ja rahaa



kuluu tiedon louhintaan ilman että tiedetään, saadaanko järjestelmästä panokseen verrattuna mitään hyödyllistä ulos.

Toistaiseksi ohjelmistorobotit ovat useimmissa tilanteissa tehokkaampi ja tuottavampi tapa ratkoa ongelmia.

Vaikka ohjelmistorobotiikka vähentää mekaanisen työn tekijöitä, ongelmaa ei ole. Työn määrä nimittäin lisääntyy edelleen vauhdilla. Kun ohjelmistorobotit tekevät yksinkertaiset työt, jää ihmisille mielekkäimmät työt. Myös ohjelmistorobottien koodaaminen, järjestelmien valvonta ja ylläpito sekä robotiikan vienti uusille alueille työllistävät uusia robotiikka-asiantuntijoita. London School of Economicsin laskelmiin mukaan jokaista ohjelmistorobotiikan vuoksi katoavaa 20 työpaikkaa kohden syntyy aina 13 uutta työpaikkaa. **AV**

#### FOOTNOTE:

Artikkeliin on haastateltu siinä mainittujen lisäksi Norianin ohjelmistorobotiikka-asiantuntija **Tiia Turkkia** sekä OpusCapitan toimitusjohtaja **Petri Karjalaista**.

## Mitattavia hyötyjä

Ohjelmistorobotiikan on luvattu tuovan runsaasti hyötyjä. Tässä muutamia:

- parempi työteho, koska robotit tekevät töitä 24/7 ja nopeammin kuin ihminen
- parempi työn laatu, kun inhimillisten virheiden määrä vähenee
- parempi asiakastytyväisyys nopeutuneen palvelun ja vähempien virheiden vuoksi
- nykyisiin rutiinitehtäviin tarvitaan vähemmän henkilökuntaa
- parempi työtyytyväisyys, kun henkilöstö voidaan kouluttaa mielekkäämpiin ja tuottavampiin tehtäviin
- voidaan tuottaa analyytiikkaa asiakkaille, kumppaneille ja henkilöstölle
- tehokkuus mahdollistaa uuden liiketoiminnan kehittämisen, joka olisi ennen ollut liian kallista
- kustannustehokkuus, nopeus ja mitattavat tulokset verrattuna perinteisiin it-projekteihin
- prosessien eri vaiheita voidaan mitata ja näin seurata muun muassa volyymeja ja läpäisyajoja.

## Työntekijät mukaan robottikehitykseen

**VALTION** talous- ja henkilöstöhallinnon palvelukeskus Palkeet on hyvä esimerkki organisaatiosta, joka on jo parin vuoden ajan tutustunut ja pilotoinut ohjelmistorobotiikkaa sekä saanut siitä jo konkreettisia hyötyjä.

Palkeiden ohjelmistorobotiikkaprojektin taustalla on vuonna 2015 maaliin saatettu valtionhallinnon laaja SAP-projekti, jossa uudistettiin valtionhallinnon talous- ja henkilöstöhallinnon prosessit. Tämä paljasti tarpeen kehittää prosessien tuottavuutta.

- Tavoitteena oli parantaa tuottavuutta 40 prosentilla, josta puolet toteutui SAP-projektilla. Havaitimme, että meillä oli edelleen liikaa manuaalityötä. Kuulimme ohjelmistorobotiikasta ja päätimme hakea ymmärrystä

siitä, miten voisimme sitä hyödyntää. Kaikki tieto piti tuossa vaiheessa hakea ulkomailta, Palkeiden kehitysjohtaja **Helena Lappalainen** muistelee.

Palkeiden projektin starttia helpotti huomattavasti se, että prosessit oli hyvin dokumentoitu ja niihin liittyvät avainhenkilöt ja suorittava henkilöstö olivat alusta alkaen mukana kertomassa, mitä kohteita tulisi automatisoida.

Hyötyjen saamiseksi pelkkä yksittäisten prosessien robotisointi ei kuitenkaan riitä.

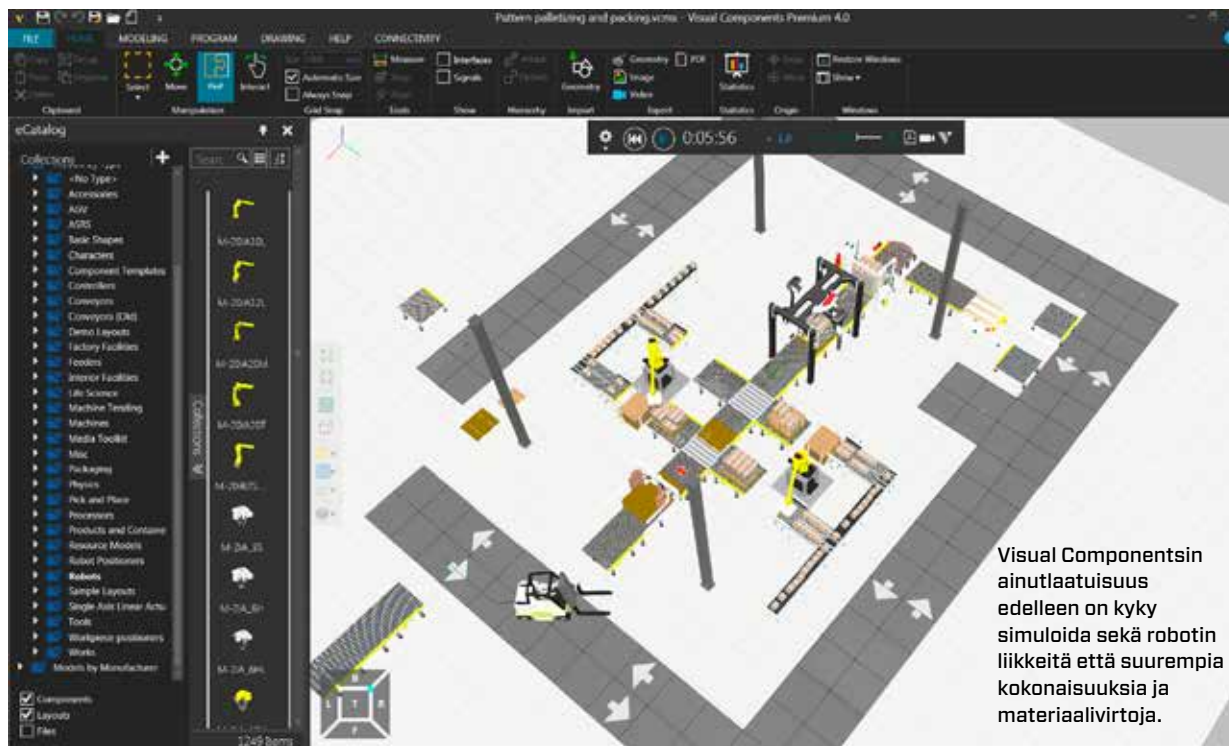
- Merkittäviä hyötyjä saadaan vasta kun prosessiosien kokonaisuus on automatisoitu. Vasta silloin henkilöresursseja voidaan suunnata muihin, tuottavampiin töihin.

Eniten vaikuttavuutta tuovat automaatioprojektit on priorisoitu Palkeissa korkeille.

- Tukiprosesseissa ja asiakaspalvelussa on paljon kohteita esimerkiksi menojen ja tulojen käsittelyssä ja palkanlaskennassa, joita voimme automatisoida, Lappalainen sanoo.

Lappalainen korostaa rohkeutta ja kokeilujen merkitystä robotisaatioprojekteissa. Koko organisaatio pitää saada mukaan.

- Ihmisille pitää antaa mahdollisuus oppia ja päästä näyttämään, mikä on mahdollista. Heille pitää opettaa hyvin uudet työprosessit. Kannustan kaikkia lähtemään ohjelmistorobotiikassa liikkeelle nyt eikä sitten kun on pakko.



Visual Componentsin ainutlaatuisuus edelleen on kyky simuloida sekä robotin liikkeitä että suurempia kokonaisuuksia ja materiaalivirtoja.

# Näkyviä tuloksia tutkimuksella

TEKSTI MIKA HÄMÄLÄINEN

Visual Components käyttää puolet liikevaihdostaan tutkimukseen ja uusien tuotteiden kehittämiseen. Eurooppalainen tutkimusyhteistyö on yrityksen tärkein foorumi uuden tiedon ja uusien ajatusten etsimisessä.

**A**lkusyksystä ohjelmistoyhtiö Visual Componentsilla pääsi mukaan 21 eurooppalaisen organisaation muodostamaan konsortioon, joka kehittää valmistavan teollisuuden pk-yrityksille uudenlaista mobiilirobotiikkaa hyödyntävää logistiikkaratkaisua. Kysymyksessä on Horizon 2020:n Factory of the Future -ohjelmaan kuuluva hanke, joka jatkuu aina kevääseen 2021 asti. Espoolaisyritys on simuloinnin

virtuaalisen käyttöönoton (virtual commissioning) asiantuntija.

Visual Components tarjoaa projekteihin integroidun 3d-simulointialustan simuloimaan laitteita ja järjestelmiä yksittäisestä anturista kokonaiseen tehtaaseen. Alusta on helppokäyttöinen sitä voi käyttää niin myynnissä kuin suunnittelussakin. Sillä voi simuloida ja visualisoida eri valmistajien laitteiden toimintaa samassa järjestelmässä. Avoimien rajapintojen vuoksi kump-

panit voivat kehittää omia ratkaisujaan ja validoida ne ennen käyttöönottoa.

Euroopan komission tukema uuden L4MS-projektin (Logistics for Manufacturing SMEs) yksi tarkoitus on lyhentää roboteista ja vihivaunuista koostuvan järjestelmän käyttöönottoon tarvittava aika kymmenesosaan. Visual Componentsin tekniikalla logistiikkajärjestelmän toiminta voidaan mallintaa ja laitteet eli robotit, vaunut, logiikat ja muut ohjaimet



ohjelmoida ennen kuin niitä on rakennet-  
tukaan.

### Kysyntää riittää

Eurooppalaisissa tutkimusohjelmissa yritykset pääsevät suunnittelemaan ja toteuttamaan tuotekehitys- ja tutkimusaktiiviteettejaan yhdessä tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa. Yksi syy, miksi Visual Components haluaa olla niissä jatkuvasti mukana on se, että kehitystyön tuloksia arvioidaan ja testataan akateemisella perusteellisuuksella. Osallistumisella haetaan varsinaisten tutkimustulosten lisäksi tuotekehitykselle uusia näköaloja ja uusia ihmisiä verkostoon

R&D-päällikkö **Fernando Ubis** sanoo, että tässä hankkeessa Visual Components pystyy kehittämään mobiilirobotiikan mallintamiseen ja ohjelmointiin liittyvää osaamistaan yhdessä maanosan parhaiden asiantuntijoiden kanssa.

Tutkimusohjelmissa käynnistyvät jatkuvasti yhtiön toimialalle sopivia hankkeita,



Visualin komponenttikirjastossa on valmiina 1300 erilaista robottia, 35 eri merkkiä. Jo simulointiohjelman perusversiolla voi tehdä yksinkertaisia ohjelmia robotille.

ja sen osaamiselle on paljon kysyntää. Logistiikkajärjestelmien lisäksi yhtiö on kehittämässä työtekijöitä osallistavia ja muuntautumiskykyisiä tehtaita toisessa

Horizon 2020 -projektissa ja Teollisuus 4.0:n simulointiarkkitehtuuria Tekesin Teollisen internetin ohjelmassa. Aivan alkuvuodesta käynnistyvät vielä Tekesin te- >>

Connecting Global Competence

Messe München

# OPTIMIZE

your Production

- Assembly and handling
- Machine vision
- Industrial robotics
- Professional service robotics
- Solutions for Industry 4.0 – IT2Industry
- Drive technology
- Positioning systems
- Control systems technology
- Sensor technology
- Supply technology
- Safety technology



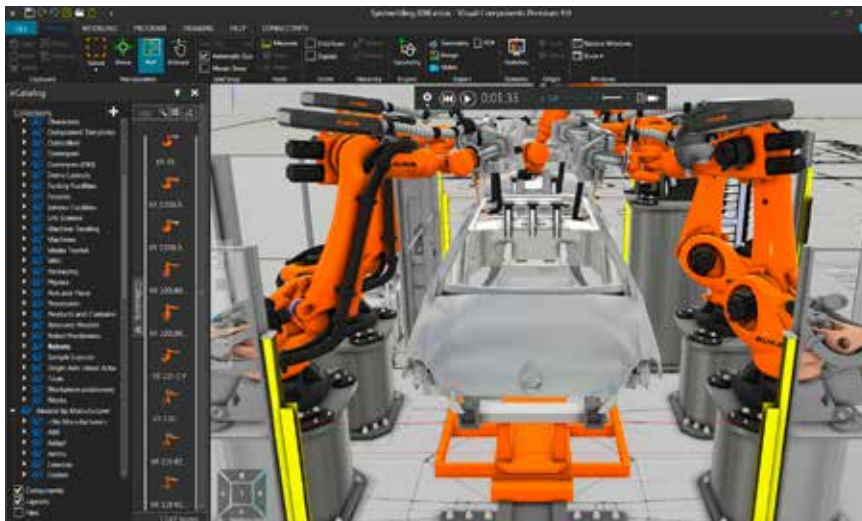
## automatica

The Leading Exhibition for Smart Automation and Robotics  
June 19–22, 2018 | Munich  
automatica-munich.com



Robotics + Automation

Information:  
JPO FairConsulting, Helsinki  
Tel. +358 400 451 667, juha.pokela@jpofair.fi



koälyyn ja simulointiin liittyvä hanke sekä H2020 ohjelman big data -projekti, joissa Visual Components myös on mukana.

Ubis sanoo, että yhtiö ei lähde hankkeisiin kevyin perustein. Pelkkä hankkeen saatava julkinen rahoitus ei missään tapauksessa ole riittävä syy osallistua tutkimukseen. Ei myöskään projektissa syntyvät raportit ja opinnäytteet.

- Rahoitus tietysti on tärkeä, mutta osallistumalla yritys sitoutuu sijoittamaan projektiin omaa rahaa ja ohjaamaan omia resurssejaan työhön. Visual Componentsin tapauksessa isoihin ohjelmiin myös rekrytoidaan asiantuntijoita, jotka usein jäävät yritykseen, Ubis sanoo.

Kasvava yritys rekrytoi muutenkin koko ajan, ja työ kiinnostavassa kansainvälisessä kehitysohjelmassa houkuttaa asiantuntijoita.

### Nopea hyöty

Fernando Ubis vakuuttaa, että Visual Components on erittäin tarkka siinä, että hakee osallistumista vain sellaisiin projekteihin, jotka tukevat yhtiön itselleen määrittelemää kehityspolkua.

-Eikä pelkkä pitkän aikavälin kehitys riitä syyksi. Kaupallista hyötyä pitää olla näkyvissä aivan nurkan takana. Parhaissa tapauksissa projektin tuloksia pystytään kaupallistamaan muutamassa kuukauden kuluessa.

Ubisin mukaan Visual Components on asettanut tutkimusaktiiviteilleen tavoit-



## KAUPALLISTA HYÖTYÄ PITÄÄ OLLA NÄKYVISSÄ



teen, että jokaisen hankkeen pitäisi tuoda kymmenen prosentin lisäys liikevaihtoon.

-Tämä tavoite on varovasti asetettu, hän sanoo.

Tutkimusohjelmissa kehitetyt uudet toiminnallisuudet tuoteistetaan usein päätuotteen lisäosina. Näistä tulee myyntiä, ja usein sopivan lisäosin tuominen laukaisee koko simulointijärjestelmän kaupan jollekin uudelle asiakkaalle.

### Tutkijat Tampereelle

Alkava vuosi on Visual Componentsin eurooppalaisessa yhteistyössä myös eräänlaisen päänavausten vuosi. Yhtiö osallistuu keväällä Euroopan robottialan suurtaapahtumaan European Robotics Forumiin. Yhtiö osallistui Ruotsin Västeråsissa järjestettyyn konferenssiin seitsemän vuotta sitten, ja kiinnostuksesta rohkaistuneensa seuraavana vuonna uudelleen Tanskan Odensessa.

- Nyt kuuden vuoden jälkeen on aika taas osallistua varsinkin, kun tapahtuma

järjestetään Tampereella, sanoo EMEA-alueen myyntipäällikkö **Mikko Salminen**.

Vuonna 2011 Ruotsissa Visual Components oli jo esiteini-ikäinen yritys, ja yli kymmenen vuoden mittainen jatkuva tuotekehitys haluttiin saada suuremman yleisön tietoisuuteen. Näyttelyssä se esitteli uusia lähestymistapoja robottien ja tuotantolinjojen simulointiin. Ainutlaatuista Visual Componentsin tuotteissa muihin verrattuna oli kyky simuloida robottisolu- jen lisäksi myös suurempia kokonaisuuksia ja materiaalivirtoja.

Salmisen mukaan suurien robottifirmojen asiantuntijoille oli kiinnostavaa nähdä, miten robotilla varustettu koneenpalvelusolu pystytettiin virtuaalisesti muutamassa minuutissa, ja se vieläpä lähti toimintaan vain nappia painamalla.

- Osallistujaprofili hieman yllätti, ja seuraavana vuonna otimme Odenseen mukaan tutkimusaktiiviteetteja paremman tuntevia ihmisiä. Tällä kerralla voidaan jo odottaa, että oman aktiivisuuden ja saatujen tuloksien esittelyllä saadaan kontakteja, jotka hyvin nopeasti johtavat näkyviin tuloksiin, Salminen sanoo.

Tampereen ERF 2018:aan on järjestyksessä yhdeksäs vuosittainen konferenssi. Tapahtuman omistaja on robottiteollisuuden ja tutkimuslaitosten yhteistyöjärjestö euRoboticsin ja Euroopan unionin PPP-organisaatio SPARC. ERF 2018 lienee suurin koskaan Suomessa järjestetty julkisen ja yksityisen toimijan yhdessä tuottama PPP-tapahtuma (Public Private Partnership). Tapahtuman tuottaa Suomen Robottiikkayhdistys.

### Kuka osti Visualin

Saksalainen pörssiyritys, robottien ja tuotantoautomaation valmistaja KUKA ilmoitti joulun alla sopineensa Visual Componentsin osakkeiden hankinnasta. Yhtiöt ovat kumppaneita jo vuosien takaa. Kuka käyttää Visualin tuotteita projektien suunnittelussa ja tarjoaa niitä osana simulointi- ja ohjelmointipakettejaan. Nyt yhtiö aikoo liittää tuotteet osaksi omaa tuoteistoaan.

Visual Components jatkaa toimintaansa KUKA:n konserniyhtiönä ja kehittää edelleen itsenäisesti tuoteistoaan ja kumppaniverkostoaan. **AV**



# Mobiilirobotit tuovat joustavuutta tuotantoon



Paikallaan pysyvät robotit ovat vakiintuneet monien tehtaiden ja tuotantolaitosten tärkeiksi osiksi. Mobiilialustoista ja manipulaattoreista puolestaan tulee tulevaisuuden tehtaiden keskeisiä osia.

#### TEKSTI JA KUVAT

OMRON INDUSTRIAL AUTOMATION EUROPE

**O**mronin mobiiliprojektien Euroopan-johtaja **Bruno Adamin** mukaan tuotantoprosessi kehittyy ja entistä joustavampi tuotanto siirtyy perinteisistä kuljettimien ja vihivaunujen lineaarisista malleista älykkäämpiin mobiilirobotityyppeihin.

Automaation ja Industry 4.0 -strategioiden käyttöönoton lisääminen on selvästi kasvussa. Useimmat valmistajat haluavat lisätä tuottavuutta entistä tarkempien prosessien ja koneiden valvonnan voimin. Automaation tuomat parannukset auttavat valmistajia lisäämään tuottavuutta, mikä on erinomainen apu, sillä valmistajiin kohdistuu runsaasti paineita niin kuluttajien kuin viranomaistenkin suunnalta. »



Myös tuotteiden yksilöllistäminen ja mukauttaminen on mielenkiintoinen kehityssuunta. Valmistajat ovat ottaneet opiksi Coca-Colan Share a Coke -markkinointikampanjasta – kampanjassa asiakas voi ostaa virvoitusjuomatölkkejä, joissa heidän oma nimensä lukee tölkin kyljessä. Samaa esimerkkiä noudattivat myöhemmin myös muut tuotemerkit, kuten Nutella ja Marmite. Kun siirrytään kulutustavara-sektorin ulkopuolelle, valmistajat tietävät, että vaihtoehtojen tarjoaminen asiakkaille johtaa myynnin lisääntymiseen – niinpä toimintatapoja on mietittävä uudelleen. Onneksi automaatio tulee avuksi.

### **Miten uudet menetelmät poikkeavat nykyisistä?**

Nykyinen tuotantofilosofia perustuu lineaariseen tuotantolinjaan. Se toimii hyvin, kun tavoitteena on tuottaa suuri määrä keskenään samanlaisia tuotteita. Jos tarkoituksena taas on saman tuotemäärän valmistaminen niin, että vaihtoehtoja on enemmän, perinteinen tuotantolinja ei ole tehokkain ratkaisu.

Jotkin tulevaisuuteen keskittyvät valmistajat siirtyvät solupohjaiseen ratkaisuun, joka lisää valikoimaan monipuolisuutta, mikä puolestaan tuo prosessiin uusia haasteita. Kuljettimet ovat erinomainen ratkaisu tavalliselle tuotantolinjalle, mutta ne eivät sovellu epälineaarisin ympäristöihin. Ainoa todellinen vaihtoehto kuljettimille monimutkaisemmissa tuotantoketjuissa on manuaalinen käsittely.

Solupohjainen lähestymistapa on todellisuudessa lisännyt tarvittavan työvoiman määrää – ihmisiä tarvitaan kuljettamaan osittain valmiita tuotteita solujen välillä vaunuilla, kärryillä tai trukeilla. Tällöin automaation tehokkuus- ja kustannushyödyt nollautuvat.

### **Kuinka haasteet voidaan ratkaista?**

Mobiilirobotit vaikuttavat hyvältä ratkaisulta. Mobiilirobottien ensimmäisen aallon toiminta perustui fyysisiin kohteisiin reagoimiseen. Yleensä robotit seurasivat maallattua linjaa, magneetteja tai esimerkiksi seiiniin tehtyjä erityisiä merkintöjä. Silti robottien heikkoudet olivat samanlaiset kuin kuljettimienkin – ne soveltuivat tuotteiden siirtämiseen vain kahden tarkkaan määritetyn pisteen välillä. Jos piste vaihtui, ympäristöä oli muutettava, joten aikaa ja rahaa kului turhaan.

Jotta solupohjainen tehdas voi toimia tehokkaasti, tarvitaan älykäs mobiilirobotti, joka tuntee toimintaympäristönsä ja osaa laskea optimaalisen reitin pisteiden välillä. Tällaisten robottien valmistaminen on ollut aiemmin mahdotonta kahdesta syystä: itsenäiseen toimintaan vaadittavaa laskentatehoa ei ole ollut saatavilla – ainakaan sellaisessa muodossa, johon robotin haluttuun kokoon sopiva akku riittäisi – eikä LIDAR-anturien taustalla oleva tekniikka ole ollut riittävän kehittyntä robottien turvalliseen navigointiin. Viime vuosien teknisen kehityksen myötä näitä esteitä ei enää ole.

Omron on kehittänyt itsenäisiä mobiilirobotteja jo jonkin aikaa, ja hiljattain julkaistiin Omronin AIV-robottien (Autonomous Intelligent Vehicle, itsenäinen älykäs ajoneuvo) LD-mallisto.

### **Miten Omronin AIV navigoi?**

Aluksi robotti kuljetetaan tehtaan ympäri, ja sen annetaan lukea ympäröivä alue LIDAR-pääanturillaan. Seuraavaksi robotti nivoo yhteen tiedot ja muodostaa täydellisen staattisen kartan koko työkohteesta 200 mm:n korkeudella. Kartassa on tietoja hyllyistä, koneista, seinistä ja ovista. Kartan avulla robotti laskee optimaalisen reitin minkä tahansa kahden pisteen välillä.

Jos töihin tarvitaan enemmän kuin yksi robotti, AIV:t eivät toimi pelkätään täysin erillään toisistaan. Robottien hallintaohjelmisto toimii niiden ajatusjärjestelmänä. Ohjelmisto on erittäin tärkeä toiminnan kannalta, sillä se laskee, missä kohdekoneen lähin robotti on ja lähettää sen kohteeseen. Lisäksi robottien hallintaohjelmisto voi ilmoittaa AIV:lle ruuhkaisista alueista, jotta robotti saa reitinlaskentaan käytettävät tiedot. Ohjelmiston on viestittävä sekä robottien että koneiden kanssa ja samalla seurattava kunkin robotin sijaintia.

Käytössä LIDAR-anturi antaa AIV:lle 220 asteen näkökentän, jonka avulla robotti voi välttää kaikki reitillä olevat kohteet turvallisesti ja säätää nopeuden reaaliaikaisesti ympäristön mukaan. AIV:n sivulla oleva pystysuuntainen LIDAR-anturi toimii LIDAR-pääanturin tukena. Anturit tarkistavat, että reitillä ei ole esteitä, AIV:n kulkua häiritseviä läikkyneitä nesteitä eikä korkealla olevia kohteita, kuten trukkien haarukoita tai avoimia laatikostoja.

### **Voidaanko AIV:tä mukauttaa?**

Omronin LD-AIV:itä voidaan esimerkiksi mukauttaa usein tavoin. AIV:n perusrunko pysyy samana, mutta yläosaa voidaan muokata käyttökohteen mukaan. Saatavilla on kolme peruskokoonpanoa – tasapäinen, kuljetin ja vaunukuljetin.

Tasapäiset AIV:t toimivat puoli-itsestäisesti, ja niiden kuormat on lastattava ja purettava käsin. Lisäksi robotteja voidaan mukauttaa. Eräässä lääketieteen käyttökohteessa AIV kuljettaa vaarallisia aineita lukittavassa laatikossa laitoksen kohteesta toiseen. Kuljetin- ja vaunukuljetin-AIV:t puolestaan toimivat täysin itsenäisesti. Esimerkiksi kuljetinosalla varustettu AIV viestii koneen kanssa Wi-Fi-yhteydellä tai optisella transponderilla ja vahvistaa näin,



että se on oikeassa kohdassa ja oikealla kuljettimella lastausta tai purkua varten.

Lisäksi integroijat kehittävät mukautettuja vaihtoehtoja, kuten edestä tai sivulta lastattavia kuljettimia, kaksoiskuljettimia, rullia tai hihnoja ja monia muita sovelluksia.

### Mitä seuraavaksi mobiilirobottien maailmassa?

Seuraavan sukupolven AIV-roboteille on yhä joitakin haasteita. Monimutkaisissa ja ahtaissa ympäristöissä toimimista varten robottien on kyettävä laskemaan monimutkaisia kulkureittejä ja huomioimaan koko robotin muoto – kuorma mukaan luettuna. Näin robotti voi esimerkiksi välttyä juuttumasta ahtaisiin kaarteisiin. Kulkureittigeneraattorissa tapahtuvat pienet kehitykset voivat johtaa merkittäviin kokonaisparannuksiin, sillä koko robottijoukon käytettävyys paranee.

Toinen kehityskohde on AIV-robottien painokapasiteetti. Tällä hetkellä Omronin suurimman LD-sarjan AIV:n kantokyky

on 130 kg, mikä riittää useimpiin käyttökohteisiin. Esimerkiksi virvoitusjuoma- tai autoteollisuudessa toimivat asiakkaat kuitenkin tarvitsevat robotteja, joiden kantokyky on tätä suurempi. Suurempia AIV:itä koskevat tarkemmat säädökset ja suurten robottien turvallisuuden varmistaminen on vaikeampaa. Aika näyttää, miten haasteet ratkaistaan.

Robottien hallintaohjelmistojen seuraavat sukupolvet mahdollistavat aiempaa monimutkaisemmat tuotantoketjut. Nykyään ohjelmisto reagoi tuotantolinjan tilanteeseen – eli robotin on odotettava ajastusohjelmistolta tulevaa kuorman noutokäskyä. Seuraavan sukupolven ohjelmistoissa prosessista tulee älykkäämpi. Ajastusohjelmisto laskee AIV:n tulevat työvaiheet jo valmiiksi tai sijoittaa robotit niin, että ne ovat odottamassa työvaiheen valmistumista. Näin tuottavuus paranee entistäkin enemmän ja AIV:n käyttöaika pitenee.

Lisäominaisuuksien myötä AIV-robottien käyttökohdevalikoima laajenee.



Omronin mobiiliprojektien Euroopan-johtaja Bruno Adam.

Esimerkiksi RFID- ja viivakoodilukijat lisäävät robottien älykkyyttä ja mahdollistavat niiden käytön useammassa tehtävässä varastoissa. [AV](#)

# AUTOMAATIOPÄIVÄT OULUSSA 2019!

Seminaari järjestetään jo 23. kerran, vuonna 2019 Oulussa.

▷ Lisätietoja: [www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat23](http://www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat23)



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY  
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

#automaatiopaivat  
#automaatio

## CALL FOR PAPERS/ ESITELMÄKUTSU JULKAISTAAN PIAN!

Päiville voi tarjota jälleen kahdentyyppisiä esitelmiä/papereita:

- ▶ Perinteisiä/teollisuuspapereita, jotka hyväksytään abstraktin perusteella. Mielenkiintoiset tapauselostuksetkin ovat tervetulleita!
- ▶ "Akateemisia" eli tieteellisiä papereita, jotka hyväksytään vertaisarvioinnin perusteella ja jotka ovat käytettävissä esim. opinnäytteen tms. osana
- ▶ Mukana myös poster-näyttely

Seuraa sivua:  
[www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat23](http://www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat23)

# Virtuaalinen mallinnus mullistaa käyttöönottoa

TEKSTI TUOMO TARVAS, SIEMENS KUVAT SIEMENS

Virtuaalinen käyttöönotto kasvattaa vähitellen suosiotaan teollisuudessa. Virtuaalisten mallien käyttöönotto nopeuttaa varsinaista käyttöönottoprosessia, säästää asiakkaalle rahaa ja vähentää mahdollisten teknisten virheiden määrää.

**P**erinteinen käyttöönotto kestää asiakkaasta ja kohteesta riippuen muutamasta viikosta useaan kuukauteen. Kaikki lähtee liikkeelle koneen tai esimerkiksi tuotantolinjan konseptin suunnittelusta. Tämän jälkeen on vuorossa mekaaninen suunnittelu eli 3D-mallinnus, ja sen pohjalta aloitetaan sähkösuunnittelu. Kun sähkösuunnittelija on hoitanut osuutensa, vastuu siirtyy automaatio suunnittelijalle. Usein kyse on eri henkilöistä, eivätkä suunnittelijat välttämättä toimi yhdessä.

Virtuaalisessa käyttöönotossa paletti muuttuu täysin.

- Sähkö-, automaatio- ja ohjelmistosuunnittelija toimivat yhdessä koko prosessin ajan, ja prosessit nivoutuvat yhteen virtuaalisen mallin avulla, Siemensin tehdasautomaatioalan Sales Specialist **Jukka Uotila** kertoo.

## Asiakkaan toiveet edellä ratkaisuun

Virtuaalisessa käyttöönotossa mahdolliset tekniset virheet ja tuotannon pullonkaulat voidaan seuloa pois jo tietokoneen ruudulla.

- Virtuaalinen malli auttaa varmistamaan, että lopputuote on varmasti asiak-

kaan toiveiden mukainen, Uotila toteaa.

Virtuaalista mallia on helppo demostroida. Virtuaalisessa käyttöönotossa varmistetaan myös ohjelmistojen ja koko prosessin eri vaiheiden toimivuus sekä asiakastytyväisyys. Asiakas voi Uotilan mukaan tässä vaiheessa vielä pyytää muutoksia, esimerkiksi simulointia haluamastaan laitteesta tai automaatiokoodin toimivuudesta.

## Tarkkaa ja yksityiskohtaista

3D-mallinnukset ovat hyvin tarkkoja ja yksityiskohtaisia.

Virtuaalisessa käyttöönotossa voi-

daan määrittää esimerkiksi yksittäisten sensorien asennot, jolloin asentaja voi valmiiksi tehdä asennuksen oikein ennen automaation käyttöönottoa. Hyvä virtuaalinen malli on yksinkertaistettu, ja siinä on mukana vain kriittiset asiat. Näin mallista tulee tehokas. Turhia ominaisuuksia ei kannata mukaan ottaa.

Digitaalisen mallinnuksen tekemisen kestoon vaikuttaa esimerkiksi simuloinnin tarkkuus. Yksittäisen tuotantolinjan simulointi kestää keskimäärin muutama päivän.

### **Mallia kehitetään datan avulla**

Eniten virtuaalisesta mallinnuksesta saadaan irti, kun siihen kytketään tuotannosta kerättyä dataa. Näin mallia voidaan kehittää eteenpäin tuotannon todellisilla tiedoilla. Se palvelee hyvin asiakasta.

Virtuaaliset mallit auttavat myös käyttäjäkoulutusta.

- Operaattorille voidaan esimerkiksi antaa tehtäväksi selvittää tietty virhe tai pyytää suorittamaan reseptin vaihto. Näin voidaan simuloida todellista työtilannetta.

Virtuaaliseen malliin voidaan ottaa mukaan tehtaan pohjapiirros. Näin on mahdollista varmistaa, että laitteisto todella mahtuu tehdastiloihin.

Tulevaisuudessa virtuaalista käyttöä voidaan viedä vielä astetta pitemmälle virtuaalisen todellisuuden (Virtual Reality) avulla.

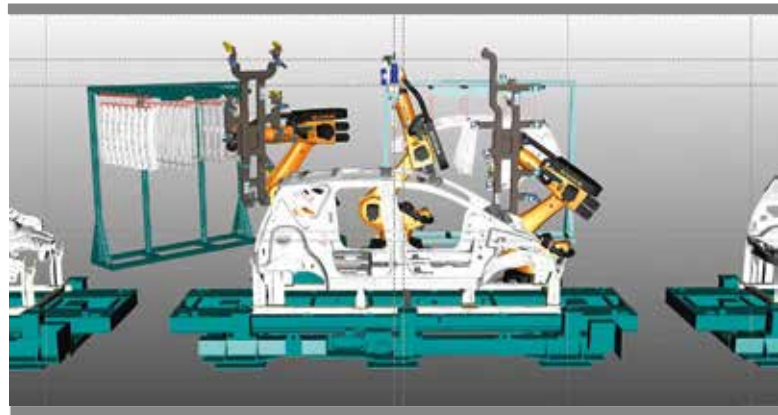
- Kun asiakas laittaa VR-lasit silmille, hän näkee, miltä hänen tilaamansa laite näyttää omista tiloista, Uotila kertoo.

### **Asiakkaat innostuneita**

Jukka Uotilan mukaan asiakkaat haluavat tehostaa toimintaansa, vähentää kustannuksia ja parantaa laatua.

- Osan kanssa olemme edenneet virtuaalisessa käyttöönotossa toteutusvaiheeseen saakka, ja palaute on ollut positiivista, Uotila sanoo.

Siemensin toimittamaa virtuaalista käyttöönottokonseptia on testattu muun muassa Seinäjoen ammattikorkeakoulun sähköisessä SeAMK Digital Factory -oppimisympäristössä ja Aalto-yliopiston ja Konecranesin yhteisessä Ilmatar-älynosturihankkeessa. [AV](#)



## **Siemensin suunnitteluohjelmistot**

Siemensillä on neljä erilaista suunnitteluohjelmistoa, joita voidaan hyödyntää suunnittelun ja simuloinnin lisäksi myös virtuaalisessa käyttöönotossa.

### ***Plant Simulation***

Plant Simulationin avulla voi mallintaa ja simuloida tuotantojärjestelmiä ja niiden prosesseja. Lisäksi sitä voidaan käyttää materiaalivirtojen optimoimiseen ja resurssien hyödyntämiseen sekä logistiikkaan.

### ***Process Simulate***

Ohjelmiston avulla voidaan suunnitella, simuloida ja käyttöönottaa tuotantojärjestelmiä virtuaalisesti. Työkalu mahdollistaa esimerkiksi tuotantojärjestelmän mekaanisen toiminnan validoinnin sekä robottien etäohjelmoinnin ja törmäystarkastelun.

### ***Mechatronics Concept Designer***

Työkalua käytetään kone- ja laitesuunnittelussa konseptoinnista yksityiskohtaiseen suunnitteluun ja käyttöönottoon asti. Se mahdollistaa mekaniikka-, sähkö- ja automaatiosuunnittelun yhdistämisen ja laitteen tai linjan virtuaalisen käyttöönoton ennen toimitusta.

### ***Amesim***

Ohjelmistoa voidaan käyttää komponenttien matemaattiseen mallintamiseen tai kokonaisen prosessimallin tekemiseen.

### ***TIA portal ja PLCSIM Advanced***

TIA Portal yhdistää logiikkaohjelmoinnin ja käyttöliittymäsuunnittelun sekä taajuusmuuttajat. PLCSIM Advanced 2.0 -työkalulla voidaan virtualisoida useita logiikoita logiikka ja simuloida laitteen käyttäytymistä PLC-koodilla. Työkalulla voidaan yhdistää TIA portal helposti eri simulointityökaluihin.





# Kenttäväylä sopii liikenneväylille

TEKSTI LAURI LEHTINEN KUVAT PHOENIX CONTACT

Pitkät signaalietäisyydet ja suuri verkkoon kytkettyjen komponenttien määrä korostuvat esimerkiksi liikenneväylien ja ostoskeskusten tapaisissa automaatiokohteissa. Monimutkaisten kokonaisuuksien ylläpidossa, korjauksissa ja laajennuksissa automaattinen konfiguraatio helpottaa ohjausjärjestelmän jokapäiväisissä töissä.

**H**yvä esimerkki rengasverkon ja tavanomaisen verkkotopologian vertailusta liittyy tunnelivalaistukseen, mutta sekä periaate että käytännön ongelmat tulevat esille vastaavasti vaikkapa suurten kiinteistöjen tai hajallaan olevan tuotantokompleksin kohdalla. Valaistuksen ohjauksessa käytetään yleisesti yli 20 vuotta sitten esiteltyä

DALI-järjestelmää (Digital Addressable Lighting Interface); sen rinnalle on tullut RS422-standardi.

Uudella järjestelmällä on lukuisia etuja, jotka kertautuvat ohjattavan kohteen elinkaaren aikana. Heti asennusvaiheessa automaattinen konfigurointi yksinkertaistaa rakentamista. Komponenteille ei tarvitse asettaa erikseen osoitteita

dippikytkimin tai ohjelmasta käsin. Tämä etu kertautuu, kun laitteita vaihdetaan tai siirretään, jolloin järjestelmä luo itse niille uudet osoitteet.

DALI on luotu alun perin pieniin, korkeintaan 64 älykkään valaisimen kokonaisuuksiin, joita säädetään yhdellä ohjaimella. Tunneli tai liikekiinteistö on tavallisesti suurempi kokonaisuus, jolloin

pieniä verkkoja joudutaan yhdistämään ja niistä rakennetaan sisäkkäisiä verkkoja.

### **Kaikille yhteinen viesti**

Rengasverkon ideana on, että yksi viesti tai datakehys kiertää väylälaitteelta toiselle. Jokaiselle väylään kytketylle komponentille on viestissä oma osastonsa, jolta laite lukee sille lähetetyt käskyt ja johon se puolestaan kirjoittaa omat vastesignaalinsa, esimerkiksi mittaustulokset tai tiedot toiminnastaan.

Järjestelmä ei käytä nimettyjä fyysisiä osoitteita, vaan haaran numeroa ja sijaintia tässä haarassa. Kun huoltomies vaihtaa valaisimen kolmannen haaran yhdeksännessä asemassa, ohjausyksikkö havaitsee virheen paikassa 3-9. Uudelleenkäynnistyksen yhteydessä se vertaa uutta ja vanhaa tiedostoa, ja tunnistaa muut, yhä toimivat laitteet.

Uusittu valaisin sijaitsee sitten samassa osoitteessa kuin vanha, jolloin järjestelmä tulkitsee sen hoitavan samaa tehtävää. Tästä eteenpäin se saa saman IO-tiedon kuin entinenkin, ja jatkaa entisen valaisimen tehtäviä siitä, mihin aikaisempi urakka jäi.

DALI-järjestelmässä puolestaan led-ohjaimen hajotessa myös sen alkuperäinen osoite katoaa, eikä sitä voida palauttaa vikaantuneesta laitteesta. Lisäksi jos valaistuksen layout muuttuu eikä tietokantaa ole päivitetty, automaatio saattaa ohjata vääräi valaisimia.

### **Pitemmät etäisyydet**

- Kun käytetään RS422-pohjaista valaistuksen ohjausta, ATS:ää (Advanced Tunnel Lightning), järjestelmä voidaan kasvattaa 96 kilometriä pitkäksi. Tämä saavutetaan siten, että jokaisessa väylään kytketyssä laitteessa on vahvistava toistin, eikä signaali vaimene liikaa kulkiessaan pitkässä tunnelissa, kertoo Application manager **Oskari Mäkelä** Phoenix Contactista.

Kuparikaapelilla toteutettuna kahden kenttälaitteen etäisyys saa olla 400 metriä, ja fyysinen yhteys muodostetaan valmiskaapeleilla, jotka välittävät sekä ohjausviestejä että syöttöjännitettä. DALI-järjestelmässä signaalien nolla- ja ykkösjännitteet on määritelty niin, että suurin jännitteenpudotus saa olla kaksi voltia. Tämä vaikuttaa kaapelointikustannuksiin, sillä puolen neliön kaapeli riittää alle sadan metrin etäisyyksiin, ja siitä

pidemmälle käytetään 0,75 mm<sup>2</sup> kaapelointia. Yli 150m etäisyyksillä halkaisijan on oltava jo 1,5 mm<sup>2</sup>.

Mäkelä toteaa, että pelkkien materiaalikulujen osalta valmiskaapelit ovat paikalla tehtyä kaapelointia kalliimmat. Tunnelin katossa suurelta osalta tapahtuvan asennustyön hankaluus ja määrä sekä kaapelilaatujen kirjavuus merkitsevät erilliskaapeloinnin kokonaiskustannusten kohoamista huomattavasti suuremmiksi ja työn pitkäkestoisemmaksi.

- Lisäksi valmiskaapeloinnin materiaali- ja työkustannukset on paljon helpompi laskea etukäteen. Urakoitsijan ei tarvitse arvioida arvaamattomista lisähankaluuksista koituvaa könttäsümää tarjoukseensa.

### **Liikenteen valaistusvaatimukset kohoavat**

Tunnelien ja alikulkujen valaistuksen uusissa standardeissa on huomioitu led-tekniikan antamat mahdollisuudet. Automaatiikan oletetaan säätävän tunnelin päiden kirkkautta ulkopuolelle sijoitetun valomittauksen perusteella. Myös valon väriä voi periaatteessa vaihtaa, ja ledien helppo ohjattavuus tekee mahdolliseksi seurata pilvyyden vaikutusta tosiaikaisena.

Ledin ominaisuus on iso käynnistysvirta, mutta älykäs ohjaus sytyttää ledit kun vaihtojännitteen vaihekulma on nolla astetta, jolloin vältytään suurelta virtapiikiltä. Tämän digitaalitekniikan johdosta muita komponentteja, kuten kaapeleita ja sulakkeita ei tarvitse ylimitoittaa.

- Nykyisessä valaistusautomaatikassa, kuten ATS:ssä, on valaistuksen lisäksi helppo liittää liikenteen ohjauksen ja turvajärjestelyjen tapaiset toiminnot. Esimerkiksi kaistaopastukset voidaan upottaa suoraan tien pintaan, josta kuljettajien on helpompi havaita ne kuin tunnelin katosta tai muuttuvista opasteista tien reunalta, kertoo Mäkelä.

### **Saneeraus vahvassa asemassa**

Suomessa rakennetaan lähivuosina muutamia uusia maantie- ja huoltotunneleita, mutta merkittävämpää on, että huomattava osa olemassa olevista tulee saneerattaviksi valaistuksen ja hätätoimintojen vanhentuuksa. Myös juna- ja metrotunneleiden kohdalla on luvassa saneerausurakoita.

Tärkeimpiä tekijöitä uudistuksessa on vanhojen valonlähteiden, kuten monimetalli- ja suurpainenatriumlamppujen vaihto led-tekniikkaan. Ledit reagoivat nopeasti ja niiden sähkönkulutus on tunnetusti vähäinen. Laaja värispektri toistaa kohteet luonnollisen värisinä; yhden aallonpituuden monokromaattisessa valosahan esimerkiksi kaikki autot näyttävät lähes samanvärisiltä.

Mäkelä arvioi, että liikennevalaistuksessa vallitsevassa asemassa olevat suurpainenatriumlamput vaihdetaan kenties nopeassa tahdissa led-valoihin. Euroopan Unioni saattaa vauhdittaa tätä muutosta samaan tapaan kuin se on ohjannut vanhojen hehkulamppujen ja tehottomien kylmäkoneiden poistumista markkinoilta. **NV**







# Tekoäly digimurroksen moottorina

Tekoälyn vauhdittamassa digimurroksessa menestymiseen pätee kertolaskun periaatteet.

TEKSTI PETRI MALMELIN, TAIVAL ADVISORY KUVA ISTOCKPHOTO

Digimurrokseen tarvitaan runsaasti dataa sekä rohkeutta tehdä jotain ennenkokematonta. Epäonnistumiset ovat osa muutosmatkaa. Positiivinen muutuskierre syntyy pienistä onnistumisista, joissa asiakas on aktiivisesti osallisena. Muutos on onnistunut, kun liiketoiminnan mittarit sen osoittavat – ja asiakkaat muuttuvat faneiksi.

**D**igitaaliset häiriököideat vyöryvät globaaleina aaltona eikä Suomi ole näiltä kuohuilta turvassa. Markkinoille pulpahtaa pelaajia, joista kukaan ei vuosi sitten ollut edes kuullut. Uusi pelaaja yhdistää tuotteeseensa älyä jossa datan ennenaikemätön prosessointi hehkuu koukuttavan asiakaskokemuksen keskiössä. Sosiaalinen painovoima kasvattaa fanijoukkoa.

Yritykset, jotka eivät muutu, kuihtuvat ja kuolevat. Samaan aikaan meille muistutetaan, että organisaatioiden strategisista

muutoksista 70-80% epäonnistuu. Näin on ollut jo vuosikymmeniä. Muutoskompas-telu pätee yritysten lisäksi myös julkiseen sektoriin.

Muuttuminen on hankalaa: jos et muutu, käy huonosti. Ja vaikka aloitat muutoksen oikeaan aikaan ja yrität parhaasi, on edessäsi tilastollinen epäonnistuminen.

## Nopea epäonnistuminen on nopein tie onnistumiseen

Keskiverto suomalainen yritys on digimurroksessaan ja tekoälyvisioissaan varovainen

himmailija. Piilaaksossa ajatellaan toisin: evoluutio ei riitä. Vain revoluutiolla pärjää. Ilman ravistelevaa ideaa ei saa rahoitusta, löydä kasvua eikä saavuta kansainvälistä menestystä.

Perinteisten yritysten konservatiiviset ohjaus- ja palkitsemismallit estävät muutoksia. Vuositasolle tehtävät kannustimet ovat digiaikakaudella aivan liian hidastempoisia. Suurempi ongelma on bonusmallien tavoitteissa, jotka kannustavat tekemään vain maltillisia muutoksia ja pieniä parannuksia edelliseen vuoteen verrattuna.



Johtaja saa varmimmin täydet bonuksensa pitämällä asiat lähes ennallaan. Murrosajattelu ja muutoksen suunnittelu ovat henkilökohtainen riski.

Piilaaksossa fail fast-, prototyping- ja data beats opinion -ajatusmallit tunnetaan ja nopeaa epäonnistumista arvostetaan. Nopean kokeilun ja epäonnistumisen kulttuuri on merkittävä kilpailuetu, jota suomalaisissa yrityksissä ei vielä osata.

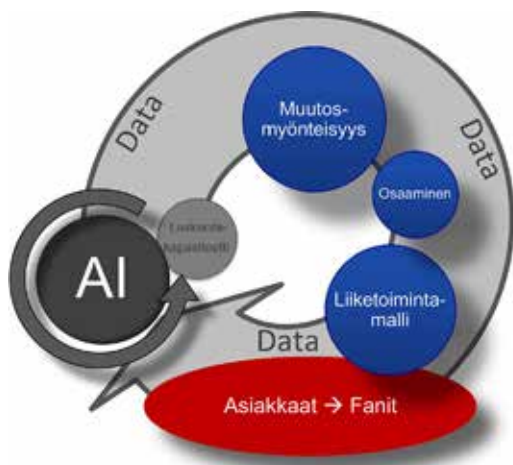
Tekoäly on mustassa laatikossa olevia matemaattisia algoritmeja, jotka kykenevät käsittelemään valtavia datamassoja. Algoritmit kehittyvät tehtävissään ajan myötä paremmiksi. Ajattele esimerkkinä autonomaista autoa; datamassojen ja iterointikierrosten myötä tekoälystä on kehkeytyvässä ihmisistä turvallisempi kuljettaja.

### Edellytykset todelliselle digimurrokselle?

Tekoälyn vauhdittamassa digimurroksessa onnistumiseen vaaditaan useita samanlaisia tekijöitä.

**Ihmiset** (kuvassa sinisellä): tarvitaan johtajuutta, rohkeaa visiota uudenlaisesta liiketoimintamallista, aktiivista yhteyttä asiakkaisiin sekä oivallusta datan uudenlaisen hyödyntämisen mahdollisuuksista. Kannustinmallit eivät saa estää muutosta.

**Data ja teknologia** (kuvassa harmaalla): dataa tarvitaan riittävästi ja sen tulee olla laadukasta. Laskentakapasiteettia tarvitaan pyörittämään AI-moottoria ja edelleen kehittämään algoritmeja kasvavien datamassojen paineessa.



**Asiakkaat** (kuvassa punaisella): muutos onnistuu vain, mikäli asiakkaat kokevat muutoksen hyödyn. Asiakkaiden tuottama data syöttää AI-moottorille lisää polttoainetta, mikä muokkaa edelleen liiketoimintamallia sekä kasvat-  
taa asiakaan saamaa hyötyä.

Malli noudattaa kertolaskun periaatetta: mikäli yksikin kerrottavista on nolla, on tulo nolla. Teknologia ja data ovat tässä yhtälössä helpoimmat muuttujat. Heikoin lenkki on ihminen, jonka vastuulla muutoksen visiointi ja toteuttaminen on.

### Eikö muutos lähde liikkeelle?

Merkityksellinen muutos lähtee rohkeista ihmisistä: kyvystä visioida ja yhdistää asioita uusilla tavoilla sekä periksiantamattomasta asenteesta. Jos näitä ei löydy, on syytä pohtia joukkueen kokoonpanoa, sillä toteutusteknologia on digimurroksen esteenä vain harvoin.

Kun muutos ei lähde liikkeelle, on kysyttävä kolme kysymystä: tiedämmekö me, osaammeko me ja olemmeko me motivoituneita? Muutos alkaa meistä ihmisistä – myös silloin kun halutaan hyödyntää datamassoja ja tekoälyä epäreilun hyvän kilpailuedun saamiseksi. [AV](#)

## Ennakoivaa huoltoa ja uutta liiketoimintaa - todellinen AI case

**YRITYS** on jo useamman vuoden varustanut monipuolisilla IoT-sensoreilla teollisuusasiakkaittensa kriittisimmät tuotteet. Yrityksellä oli siten valmiiksi dataa päätuotteidensa kestävydestä, energiankulutuksesta ja korjaushistoriasta. Tekoälyalgoritmien avulla päästiin kokeiluvaiheesta nopeasti yli 90%:n osuuma-tarkkuuteen ennakoivan huollon ajoituksissa. Asiakkaat ovat innoissaan ja itse ehdottavat uusia sensoreita sekä datalähteitä.

Muutoksen kiistämätön onnistuminen on mitattavissa yrityksen palveluliiketoiminnan kasvuna. Tekoälyllä terästetyt digipalvelut ovat tuomassa yritykselle kilpailuetua, joihin kilpailijat 'tyhmillä' tuotteillaan eivät enää pysty vastaamaan.

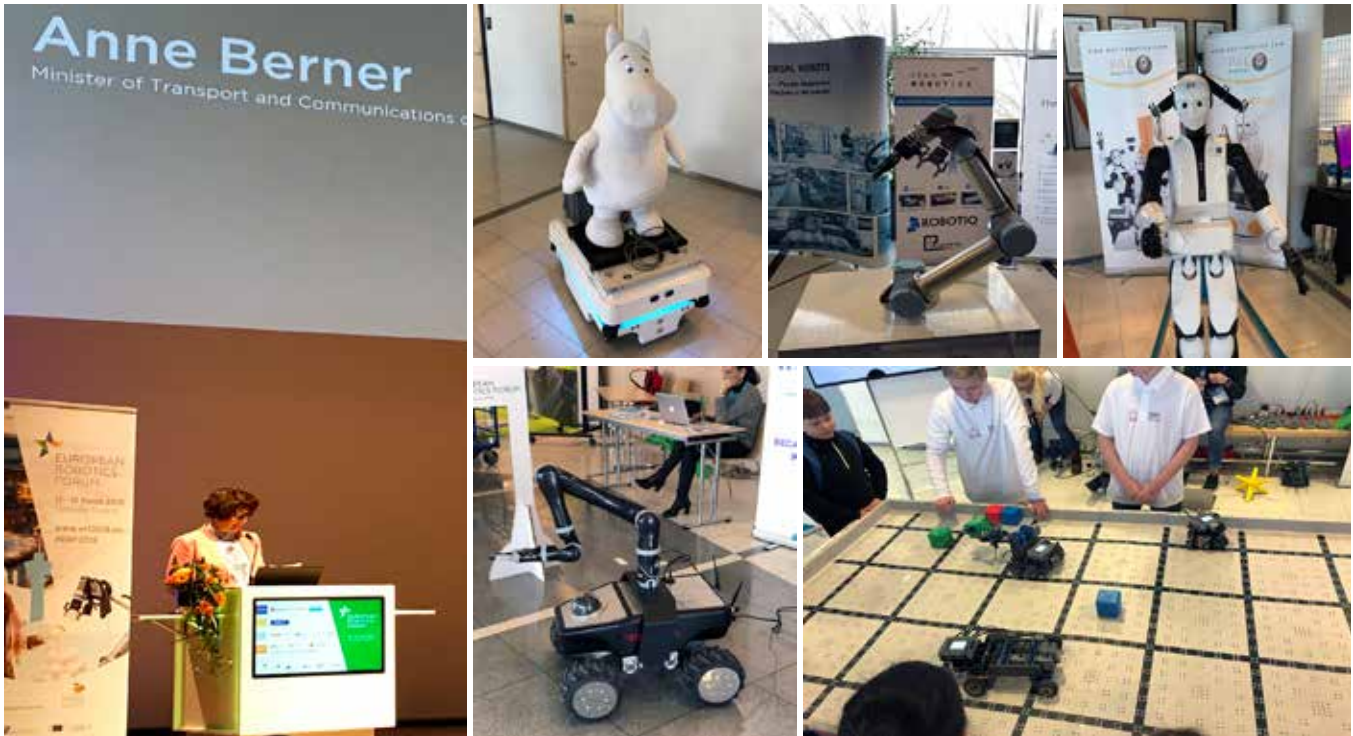
## Virtuaalikaksosella tehokkaamaa terveydenhuoltoa - virtuaalinen AI case

**VIRTUAALIKAKSONEN** (virtual twin) on teknologiatermi, joka tarkoittaa tilannetta jossa fyysisestä tuotteesta on tehty digitaalinen kopio. Esimerkiksi lentokoneen moottorista voidaan tehdä tietokonemalli, jota voidaan kuormittaa erilaisissa käyttötilanteissa. Simulaatio on erittäin nopeaa ja hyvin edullista.

Entäpä jos yksittäisestä ihmisestä luotaisiin digitaalinen virtuaalikaksonen? Malli huomioisi henkilön oman 20000 geenin perimän, metaboliset ja monet muut kehon prosessit sekä henkilökohtaiset ominaisuudet.

Kun ihminen sairastuu, virtuaalikaksosella kokeiltaisiin muutamassa minuutissa miljoonia lääke- ja hoitokombinaatioita, joista lääkäri tekoälyalgoritmien avustamana valitsisi tilanteeseen parhaimman hoidon: nopeimman, halvimmän ja vähiten sivuvaikutuksia aiheuttavan.

Kuinka paljon sinä olisit valmis maksamaan omasta virtuaalikaksosesta, jos sen avulla saavutettaisiin keskimäärin yli 90% parempi hoitotehokkuus ja laadukkaampi vanhuus?



## European Robotics Forum 2018

# Talo täynnä robotiikkaa

**TEKSTI** JUHANI LEMPIÄINEN, DELTATRON OY **KUVAT** JUHANI LEMPIÄINEN JA OTTO AALTO

Suomen Robotiikkayhdistyksen jättiponnistus European Robotics Forumiin toteutukseksi onnistui Tampere-talossa yli odotusten.

**M**aaliskuun räntäsateeseen ja runsaaseen loskaan saapui 900 henkeä tutkimuslaitosten ja alan kehittäjäryitysten terävintä kärkeä 40 maasta. Näytteilleasettajiaakin oli 51 kpl, joista yli puolet ulkomailta. Forumin tavoite yhteisten robotiikan kehityssuuntien hahmottamiseksi onnistui erittäin hyvin, keskustelut olivat vilkkaita eikä kriittisiääkään puheenvuoroja kaihdettu. Moni kansainvälinen kehitysprojekti piti

kokouksiaan samassa yhteydessä, kun alan toimijat olivat luontaisesti kaikki paikalla. Työpajojen aikana tamperelaiset peruskoulujen luokat kävivät lisäksi katsastamassa robotiikan teknisiä mahdollisuuksia sekä avautuvia tulevaisuuden työtehtäviä lasten ja näytteilleasettajien riemuksi.

Tampereen Teknillinen Yliopisto ja erityisesti Tampere-talon hyvin toimivat puitteet saivat robotiikan tutkimukselle huomiota ja nostetta sekä mediassa että kävijöiden keskuudessa. Toisaalta Aal-

to-yliopiston alan tutkimusten poissaoloa Foorumista moni kotimainen osallistuja ihmetteli ääneen.

### Ministeritason avaus

Foorumin avasi liikenneministerimme **Anne Berner**, sillä LVM on vastuutettu edistämään robotiikkaa Valtioneuvoston 2016 periaatepäätöksen mukaisesti. Napakka, kannustava ja tarkasti robotiikan lähiaikojen kehityssuunnat sisältänyt puhe teki vaikutuksen yleisöön. Kansainvälinen

palaute oli kiittävää, ja moni sanoikin, että olisipa heidänkin maassaan tällainen ministeri robotiikkaa edistämässä.

Toinen mieleenpainuva avausitelmän pitäjä oli Pilz GmbH:n johtaja **Thomas Pilz**, joka innosti meitä kehittäjiä vähät välittämään nykyisistä robotiikan rajoituksista ja suuntaamaan katseemme reilusti tulevaisuuteen, lastemme toimintaympäristöihin. Harvoin näissä Foorumeissa avajaisitelmä katkaistaan suosionosoituksin.

### **Palvelurobotiikka kiinnosti**

Työpajoissa oli sekä teollisuus- että palvelurobotiikan teemoja sekä tekniikasta että pehmeistä arvoista niin runsaasti että palautteessa jo vaadittiin kahdeksan rinnakkaisen työpajan rajoittamista helpottamaan osallistumisen valinnan vaikeutta. Edelleen pääasiallinen suuri keskustelu käydään palvelurobotiikan tuotteistamisesta, hinnasta, älystä, turvallisuudesta, sääntelyn tarpeesta. Tämä Foorumi ei sitä vielä ratkaissut, mutta ehkä hieman

päästiin eteenpäin ja tärkeitä ei-tekniisiä näkökulmia tuli entistä enemmän esille. Eräs mielenkiintoisimmista vieraistamme oli professori **Hajime Asama** Tokion yliopistosta, joka kertoi avoimesti sekä onnistumisista että epäonnistumisista Fukushiman ydinvoimalakatastrofin robotiikassa. Viisi teleoperoitua robottia on jo menetetty purkutehtävissä erittäin vaikeiden ympäristöolojen vuoksi.

Osa työpajojen teemoista heijasteli EU:n Horizon-tutkimuksen puiteohjelman hakuteemoja. Niissä tuleekin merkittäviä muutoksia siirryttäessä 2020-luvulle.

### **Oheisohjelmassa eksotiikkaa**

Iltariennotkin ovat Foorumissa tärkeitä yhteenkuuluvuuden edistäjiä. Kaupungin tarjoama vastaanotto Raatihuoneella, avantouinti Kaupinon hienolla Talviuimarien saunalla oluineen ja makkarapaistoinen sekä gaalailallinen Retuperän WPK:n viihdyttäessä jättivät ulkomaalaisiin vieraisiimme taatun perisuomalaisen



jäljen. Näin kännykkäaikana talviuinnin dokumentit suoraan Näsijärvestä levisivät sosiaalisessa mediassa nopeasti ympäri Eurooppaa. Kylmää vettä pelottava meteli säesti avantoon menoa myöhään yöhön. **AV**



**UNIVERSAL ROBOTS**

# World's #1 collaborative robot.

Installed and running in more than 50 countries



We invented the collaborative robot in 2008. Today we are still market leaders thanks to our unique, user-friendly plug and produce technology, 24-hours productivity and fast payback time.

**GO FOR THE #1 COLLABORATIVE ROBOT AT [URROBOTS.COM/NR1](http://URROBOTS.COM/NR1)**



# Robotit haastavissa oloissa

Robotic inspection, maintenance and operation in harsh environment -workshopin tavoitteena oli esitellä erilaisia menetelmiä, työkaluja ja uusia robottimalleja, joiden avulla robotit voivat toimia haastavissa tai ihmiselle hengenvaarallisissa ympäristöissä.

**TEKSTI** ANTTI HIETANEN, TUT

**KUVA** ISTOCKPHOTO



**V**aikeita ja vaarallisia ympäristöjä ovat muun muassa radioaktiivisuus, vaaralliset kemikaalit, pöly, muta, ääri- lämpötilat ja räjähtävät kaasut. Työpajassa keskityttiin erityisesti uusiin robottimalleihin, jotka pystyvät toimimaan ja tekemään komponenttitarkistuksia vaikeissa olosuhteissa.

Robottien toimintaympäristön laajentaminen haastaviin ympäristöihin on noussut tärkeäksi aiheeksi muun muassa Fukushima onnettomuuden ja terroristi-iskujen takia, jotka ovat kohdistuneet kemiallisia aineita sisältäviin laitoksiin.

Suuri määrä käsittelemätöntä ydinjätettä on haudattu siloihin ja nykypäivänä yhä useampi maa yrittää kierrättää varastoidun ydinjätteen turvallisempiin tiloihin. Tällä hetkellä jätteen uudelleen- käsittely tehdään pääsääntöisesti ihmisvoimin, minkä takia prosessi on hidasta ja kallista.

## Ydinlaitokset fokuksessa

RadioRoSo-projektin tarkoituksena oli kehittää uusi täysin autonominen robottimalli tunnistamaan, käsittelemään ja lajittelemaan radioaktiivista jätettä silloista.

Robottimalli koostui robottikädestä, tarttujasta ja sensorista, jonka avulla radioaktiivinen jätte pystyttiin tunnistamaan muun jätteen seasta ja lajiteltua jätteen radioaktiivisuuden perusteella.

Ydinlaitokset sisältävät monenlaisia komponentteja, jotka eroavat toisistaan koon ja muodon perusteella. Lisäksi komponenttien sisällä voi olla hyvin kuumaa nestettä tai kaasua. Ydinvoimalan komponentit vaativat jatkuvasti huoltotoimenpiteitä ja tästä johtuen uusia robottimalleja on kehitelty sietämään ääriolosuhteita ja liikkumaan ahtaissa tiloissa. On kehitetty robotteja, jotka pystyvät kiipeämään ydinreaktorin jäähdytysastian liukkaita ja jyrkkiä seiniä pitkin tai käärmeeen muotoisia robotteja, jotka pystyvät liikkumaan kapean putken sisällä tai ryömimään sen ympärillä.

Ydinvoimaloita voidaan tulevaisuudessa korjata ja tarkistaa käyttäen pelkästään autonomisia robotteja ihmisoperoin ollessa yhteydessä robottiin etäyhteyden avulla turvallisesta tilasta käsin. Robottien avulla voimaloiden ja muiden haastavien ympäristöjen tarkistusajat saadaan pienimmiksi ja turvallisuutta saadaan parannettua.

## Testaus vaikeaa

Uusien simulointimallien ja testausympäristöjen avulla onnettomuuksiin pystytään ennakoitumaan nopeammin ja tehokkaammin. Robottien testaaminen haastavaa ympäristöä varten on ongelmallista. Haastavan ympäristön simulointimalleja ei joko ole olemassa ja niiden luominen on nykypäivänä kallista ja vaarallista. Eri planeetoilla esiintyy materiaaleja joita ei ole olemassa maassa. Lisäksi tutut materiaalit kuten pöly, esiintyvät erinäköisinä hiukkasina tuulen ja veden virtauksen puuttumisen takia, jotka muutoin pyöristäisivät niitä. Robotin paineenkestävyyttä on hankala testata tarpeeksi isojen painekammioiden puuttumisen takia. Robotin korroosiokes- tävyyttä on hankala testata testin pitkä- aikaisuuden takia. Robotin kestävyden testaaminen radioaktiivisuuden varalta on vaarallista.

Muita haasteita ovat muun muassa robotin puhdistaminen, joka voi olla hankalaa ja josta puuttuvat menetelmät ja standardit. Robotin akut ovat haaste haastavissa oloissa, kuten muussakin maailmassa – ne antavat liian pienen toimintasäteen ja akut ovat usein liian isoja. Hankalissa oloissa myös datayhteys voi olla epäluotettava. **AV**

# Robotit yhteiskunnan palveluksessa

Specific environments or applications -sessiossa kysyttiin voiko robotiikalla ratkaista suuria yhteiskunnallisia ja globaaleja ongelmia kuten rikollisuutta ja korruptiota. Erikoisteemana keskusteltiin lohkoketjuteknologian tuomista mahdollisuuksista ja mahdollisista haasteista.

**TEKSTI** NILLO HALONEN, TUT

**KUVA** OTTO AALTO

**N**ykyisin robotteja käytetään enenevässä määrin erilaisiin yhteiskunnallisiin tarpeisiin. Esimerkiksi San Franciscossa hyödynnettiin robotteja häätämään kodittomia tietyiltä alueilta. Toiminta herätti ristiriitaisia tunteita, voiko tällä tavalla käyttäytyä. Yleisesti teknologian kehitystrendi ja tällä hetkellä tapahtuvat ensimmäiset oikeat sovellukset tuovat tarpeen keskustella hyvissä ajoin teknologian tuomista mahdollisuuksista, uhista ja eettisistä näkökulmista, ennen kuin teknologia tulee isommalla ryminällä markkinoille.

Lohkoketjuteknologia tuo mahdollisuuksia robottien hyödyntämiseen sosiaalisiin tarkoituksiin. Nykyisin lohkoketjut ovat erityisen tunnettuja kryptovaluuttojen kautta, mutta lohkoketjuteknologian mahdollisuudet myös robotiikalle ovat suuret. Lohkoketjuja voidaan tulevaisuudessa hyödyntää kyberfysisissä järjestelmissä, esimerkiksi isoissa automatisoiduissa tuotantolaitoksissa tuomaan lisää läpinäkyvyyttä ja helpoutta luotettavaan

kaupankäyntiin. Lohkoketjut voivat olla tulevaisuuden ratkaisu siihen, miten sopimuksellisesti voidaan luoda läpinäkyvyyttä ja luottoa erilaisiin robotiikan palveluihin.

Lohkoketjuteknologioidenkin sanotaan tuovan tulevaisuudessa mahdollisuuden läpinäkyvään ja demokraattiseen robottien hyödyntämiseen ilman esimerkiksi poliittisia jännitteitä tarjoten entistä enemmän joustavuutta esimerkiksi luotettavaan robottien palvelujen ostamiseen. Lohkoketjut myös estävät erilaisia teknologioiden kaupallisen vaihdannan väärinkäyttöjä.

## Haasteet otettava huomioon

On syytä keskustella laaja-alaisesti mahdollisista robottien hyödyntämiseen liittyvistä ongelmista ja tiedostaa tulevat mahdolliset kompastuskivet. Lohkoketjuteknologiassa haasteena on erityisesti se, että teknologian kehittäjillä on paljon

valtaa ja tiettyjen teknisten valintojen seuraamukset voivat olla arvaamattomia. Lisäksi ajatukset perustuvat hyvin idealistiin ja ideaaleihin tavoiteloihin, jotka voivat olla kaukana reaalitydellisuudesta. Esimerkiksi siinä, missä lohkoketjut ovat tuoneet läpinäkyvyyttä kryptovaluutan vaihdantaan, toimijoiden seurattavuus ja identifiointi on ollut heikkoa.

Robottien kestävä hallitseminen ja hyödyntäminen erilaisiin yhteiskunnallisiin ongelmiin ei ole yksinkertainen asia. Vaikkakin olemme nähneet jo esimerkkejä, joissa robotteja sovelletaan korruption ja rikollisuuden hoitamiseen, aiheeseen liittyy paljon myös eettisiä ja muuten monitulkintaisia näkökulmia. Tämän takia juuri nyt on tarpeen käydä laaja-alaista yhteiskunnallista keskustelua siitä, minkälaisia robotteja me haluamme tulevaisuudessa nähdä, minkälaiset asiat koetaan oikeuteksi ja minkälaiset taas ei.

Lohkoketjuteknologiat mahdollistavat mitä moninaisimpien tietojen liittämistä osaksi teknologian käyttöä ja ostamista ja mahdollistavat tiettyjen välikäsien poistamista vaihdantaprosesseista. Esimerkiksi palveluroboteissa vaihdanta voidaan suorittaa lohkoketjuteknologiaan nojaten ja palvelun ostamiseen voidaan asettaa erilaisia kriteerejä, jotka palvelevat esimerkiksi ekologisesti ja yhteiskunnallisesti kestäviä periaatteita.

Juuri nyt lohkoketjuteknologialla kehitetään hyvin laajalti läpinäkyvää hiilijalanjälkeen perustuvaa kaupankäyntijärjestelmää. Parhaimmillaan ratkaisu olisi vastaus yrityksiä, kaupunkien ja alueiden hiilijalanjälkeen aktiiviseen puolueettomaan monitorointiin ja hiilijalanjälkeen laskentaan perustuvaan luotettavaan ja yhteisesti sovittuun kaupankäyntiin. **M**

Linkkejä esittelijöiden työhön:

<http://www.roboticgovernance.com/>

<http://ipci.io/>





# Ihmisen ja koneen yhteistyö ja sen haasteet

Ihmisen ja koneen muodostamat hybridijärjestelmiä käsitelleen työpajan tavoitteena oli esitellä menetelmiä aktiiviseen törmäyksen estämiseen ihmisen ja koneen välillä, koneoppimisen hyödyntämiseen työn ohjauksessa, robottien ohjelmoinnin minimoiminen tehdastasolla sekä ihmisen ja koneen yhteistyön sujuvoittaminen.

TEKSTI MINNA LANZ, TUT KUVA ISTOCKPHOTO

**F**raunhofer IAO teki muutama vuosi sitten tutkimuksen, jossa huomattiin että ihmis-robotti-yhteistyösoluja oli teollisuudessa käytössä vain noin 50 kappaletta. Haasteena on se, että kevyen ja luontaisesti turvallisen robotin ostaminen ei yksin riitä. Teollisissa sovelluksissa tarvitaan huomasti muuta teknologiaa solun ympärille, jotta se saadaan toimimaan tehokkaasti ja tuottavasti. Kollaboratiivisten robottien, eli käytännössä ihmisten ohjaamien laitteiden, hyödyntäminen tuotannossa yleistyy myös hitaasti. Erityisesti autoteollisuudessa hyödynnetään cobotteja, jossa ihminen ja kone tekevät yhteistyötä raskaiden esineiden kuten tuulilasin ja penkkien nostamisessa ja paikalleen asentamisessa.

EU:ssa on 2,3 miljoonaa valmistavaa pk-yritystä. Piensarjatuotanto vaatii tuotantojärjestelmältä korkeaa joustavuutta ja rekonfiguroitavuutta. Sessiossa esiteltiin menetelmiä järjestelmien modulaarisuusasteen nostamiseksi ja nopean rekonfiguroitavuuden mahdollistamiseksi.

Sessiot esittelivät tutkimustuloksia, jotka sijoituivat TRL (technology readiness level) 3-5, eli perustutkimuksesta teollisuudelle relevanteissa ympäristöissä testattuihin prototyyppeihin. Turvallisuuden mallinnus nousi yhtenä uutena esimerkkinä suunnittelun apujärjestelmistä. Product-Process-Resource Risk-Safety-mallinnuksella pystytään arvioimaan yksinkertaisia riskejä ja huomioimaan riskikombinaatiot.

Tuotteiden tulisi olla liikkuvia, samoin työtä tekevien järjestelmien. Liikkuvien järjestelmien ja resurssien tasapainottaminen nousee yhdeksi erittäin tärkeäksi osa-alueeksi. Tuotannon ohjaus hyvin dynaamisessa ympäristössä vaatii käytännössä agenttipohjaista tuotannonohjausjärjestelmää, jossa tavoite on määritelty, mutta toteuttavat resurssit tai tuotevirta voi muuttua.

Eräs cobottien haaste on törmäysten välttäminen, eli ihmisen liikkeen todennäköisimmän liikesuunnan arvioiminen. Haasteena on se, että ihminen on hyvin

arvaamaton liikkeissään ja hänen työtapansa tai kulkureittiä voidaan vain arvioida. Sessiossa esiteltiin konsepti, jossa tunnistetuista toistoliikkeistä laskettiin todennäköisyysmalli liikesuunnille tietyssä työvaiheessa. Menetelmässä oli käytännössä kaksi vaihetta, opettaminen ja hyödyntäminen.

Mallipohjainen turvallisuussuunnittelu ja riskien laskennallinen arviointi eri suunnittelun elinkaaren vaiheissa tuottaa huomasti säästöjä ja mahdollistaa systemaattisemman arvioinnin myös muille suunnittelijoille kuin pelkästään turvallisuuden asiantuntijalle. Turvallisuuden huomioimisella osana mallipohjaista suunnittelua voidaan päästä nopeammin rohkeampiin avauksiin robotiikan alueella, sillä jo suunnittelun alkuvaiheessa voidaan varmistua turvallisuudesta ja suunnitelmiensa laadukkuudesta.

Yhteistyörobottien ja cobottien hyödyntämisen lisäksi pitäisi kiinnittää huomiota laitteistojen energian kulutukseen, sillä isoilla laitteistoilla kulutus on kohtalaisen suuri.

Teknologian kehittämisen lisäksi pitäisi huomioida elinkaaren vaiheen vaatimat palvelut. Tästä yhtenä esimerkkinä oli visio tuotannosta, jossa tuotannon ramp-up vaiheessa hyödynnetään eksoskeletoneja ja tuotannon myöhemmin vakiintuessa siirrytään hyödyntämään yhteistyörobotteja tai cobotteja. Ihmisen tukemiseen tarkoitettu teknologia, eli hyödynnetään mobiileja alustoja ja lisättyä todellisuutta yhteistyön analysointiin ja sujuvoittamiseen. [AV](#)



# Robottiikan turvallisuus ja standardit

Trends in ISO/IEC/IEEE standardisation and safety for robots -session teemana oli robotiikan turvallisuuteen liittyvien standardien ja standardointiryhmien työn harmonisointi.

**TEKSTI** MINNA LANZ  
JA EEVA JÄRVENPÄÄ, TUT

**U**seat eri robotiikan alan turvallisuuden standardoinnin työryhmät työskentelevät samanaikaisesti, jolloin osa työstä on päällekkäistä. Session tarkoituksena oli harmonisoida standardeja ja tarkastella työryhmien edistymistä ja mahdollisia päällekkäisyyksiä.

Eksoskeletonien kehitys on yksi alueista, jossa käyttökohde määrittää käytettävät standardit eri tavoin. Esimerkiksi lääketieteellisessä, puolustusteollisuudessa ja valmistusteollisuudessa käytettävät standardit ovat hyvin erityyppisiä. Laitteisto voi periaatteen tasolla olla hyvinkin samankaltainen, mutta standardointi saattaa keskenään olla osittain ristiriitaista.

Todennäköisyydet sille, että lääketieteellistä robottia käytettäisiin henkilökohtaiseen palveluun, on epätodennäköistä, mutta henkilökohtaiseen käyttöön soveltuva robottia saatetaan hyvinkin käyttää lääketieteellisiin tarkoituksiin. ISO-standardi 10218 on päivityksen alla, ja uutta julkaisua odotetaan valmistuvaksi vuonna 2020. Tässä revisiossa erityistarkasteluun nousivat yhteistyörobotiikka ja mobiilirobotiikka. Erityisesti keskustelua ovat herät-

täneet PL-tasot ja muut turvallisuusanalyysit. ISO10218 ovat C-standardeja, mutta periaatteessa riskienkartoitus on tehtävä lähes aina.

Standardoinnin harmonisointi on yleisesti ottaen haastavaa tutkimus ja käyttökontekstista johtuen. Valmistaja joutuu mahdollisesti jo suunnittelun alkuvaiheessa päättämään, mitä standardeja seurataan ja mitkä osuudet pyritään täyttämään ennen kuin kohderyhmä tai käyttötarkoitus on tiedossa.

Erilaisia standardisointihankkeita on käynnissä paljon, esimerkiksi ISO:lla on erilaisia työryhmiä luomassa standardeja robotiikan eri osa-alueille, kuten esimerkiksi palveluroboteille, henkilökohtaisille avustusroboteille, teollisuusrobottien turvallisuudelle sekä robotiikan modulaarisuudelle muutamia mainitaksemme.

Näissä hankkeissa on paljon päällekkäisyyttä, mutta toisaalta myös aukkoja. Eri työryhmät toimivat pitkälti omissa siiloissaan. SG1 perustettiin, jotta eri standardisointiaktiviteetit saataisiin paremmin organisoitua ja harmonisoitua, sekä määriteltyä selkeät rajapinnat eri standardointityöryhmien välille. Isoista standardointiorganisaatioista ISO dominoi kone- ja laitemaailmaa, kun taas IEC keskittyy enemmän lääketieteen alueelle.

Sessiossa käsiteltiin mallipohjaista turva-analyysiä, jolla pystyttäisiin etukäteen formaaleja malleja hyödyntäen tekemään ensimmäiset riskien arvioinnit ja hallintatoimet. Laskennallisilla malleilla riskien tunnistaminen nopeutuisi, jolloin riskienarviointi ja -hallinta pystyttäisiin tekemään rekonfiguroinnin ollessa käynnissä.



- Anturit
- Koneturvatuotteet
- Havainnointi- ja mittausratkaisut
- Konenäkö
- Koodinlukijat ja RFID



[www.hormel.fi](http://www.hormel.fi)  
[hormel@hormel.fi](mailto:hormel@hormel.fi)  
014 338 8900

Riskianalyysin tekeminen on erittäin aikaa vievä prosessi. Sessiossa esiteltiin konsepti mallipohjaiseen tietokoneavusteiseen riskianalyysiprosessiin. Tuotantojärjestelmän uudelleenkonfigurointi heikentää turvallisuutta. Osittain automatisoitu riskianalyysiprosessi toisi helpotusta uudelleenkonfiguroinnin yhteydessä.

Keskusteluissa painotettiin, että on tietoisuutta robotiikkaan liittyvistä standardeista pitää levittää, esimerkiksi koulutus- ja tutkimuslaitoksissa. Tutkimusmaailmassa toteutetaan usein demoja, jotka eivät noudata turvallisuusstandardeja. Kun tullaan korkeammalle TRL (Technology Readiness Level) -tasolle, standardien noudattaminen tulee oleelliseksi. **AV**

# Robottien tulevaisuus: seuralaisiä ja uusia ideoita

Unfulfilled needs and novel reserach ideas for future robotics -sessio piti sisällään laajaa keskustelua siitä mitä roboteilta odotetaan tulevaisuudessa. Sen tavoitteena oli esitellä hyvin lyhyesti esimerkkejä uusista mekaanisista ja toiminnallisista ratkaisuista, jotka on kopioitu luonnosta. Teknologian maturiteetti oli tasoilla 1-3.

**TEKSTI** MINNA LANZ JA EEVA JÄRVENPÄÄ, TUT **KUVA** ISTOCKPHOTO

**V**uoden 2010 jälkeen syntyneet lapset odottavat teknologiaalta uusia ratkaisuja. Puhelimen odotetaan häviävän, ja niitä korvaavana tuotteena olisivat lisätyn todellisuuden tekoälylasit, joiden avulla muunnetaan reaaliajassa kieli, puhujan ulkonäkö ja puhujan ääni kuulijalle miellyttävämmäksi. Samoin tulevaisuudelta odotetaan, että lisättyllä todellisuudella tuotetaan informaatiota ympärillä kulkevista ihmisistä.

Robottiikan tutkimuksessa ja kehityksessä ollaan menossa yhä enemmän kohti luonnon innoittamia konsepteja. Pyritään jäljittelemään esimerkiksi toukan tai heinäsiirakan tapaa liikkua, tai sitä, miten kasvin juuret liikkuvat kasvaessaan. Tällaiset eläinkunnan ominaisuuksia matkivat tai luonnosta inspiroituneet robotit yleistyvät. Yksi esimerkki on hämähäkki ja tästä innoituksensa saanut spiderdrone, joka voidaan telakoida kolmelta suunnalta. Käytännössä se voisi toimia autonomisena liikkuvana sensorina haastavissa olosuhteissa.

Huomionarvoista on, että tämän päivän lapset kasvavat eivät pelkäästään diginatiiveiksi, vaan myös robonatiiveiksi. Bill Gates on ennustanut, että jokaisessa kodissa tulee olemaan robotti vuoteen 2025 mennessä.

Grand challenges for the Robot Companions of the future -sessiossa keskusteltiin siitä, mitä tulevaisuuden kumppaniroboteilta vaaditaan ja miten suuri yleisö saadaan näkemään robotit enemmän mahdollisuutena kuin uhkana. Lisäksi esiteltiin RoboCom++ -projektia ja uutta FET-flagship aloitetta robotiikan alueelta.

Robotteja pidetään yleisesti uhkana työllisyydelle. Todellisuudessa robotit kuitenkin myös luovat työpaikkoja, varsinkin Eurooppaan, jossa on paljon robotteja valmistavia yrityksiä.

Robotit ja tekoälyn sovellukset ovat vihdoon rantautumassa laboratorioista oikeiksi tuotteiksi. Tulevaisuuden kumppaniroboteilta vaaditaan kognitiivisia kyvykkyksiä. Niiden pitäisi esimerkiksi kyetä oppimaan uusia taitoja havainnoimalla ympäristöään. Lisäksi niiden pitäisi pystyä siirtämään oppimansa tiedot ja taidot muille roboteille.

Toistaiseksi robottien kognitiiviset kyvykkyudet ja tarttumat eivät ole vielä sillä tasolla, että ne pystyisivät korvaamaan ihmistä. Näin pelko siitä, että robotit veisivät kaikki työpaikat, on ainakin toistaiseksi turha. Esim. robottiputkimiehiä ei ole tiedossa ainakaan seuraavaan 30 vuoteen. Myös robottien kyky ymmärtää luonnollista kieltä on vielä hyvin rajoittunutta. Robo-



tit tuovat suuria rakenteellisia muutoksia yhteiskuntaan jo lyhyelläkin aikavälillä. Robottiyhteisön pitääkin kyetä tuomaan hyödyt selkeästi esiin kansalle.

Tulevaisuuden kumppanirobotit suunnitellaan työskentelemään ihmisten kanssa ja ihmisille. Siksi ihmiset pitää ottaa mukaan kehitykseen jo aikaisessa vaiheessa. Ei voida vain suunnitella robottia ja tämän jälkeen testata sitä ihmisillä. Ihmiset pitää ottaa alusta asti mukaan, koska puhuttaessa ihmisen ja robotin yhteistyöstä, ihminen on osa järjestelmää. Erityisesti täytyy kiinnittää huomiota intuitiivisiin rajapintoihin. **AV**

# Conference on Decision and Control 2017

Conference on Decision and Control (CDC) on kansainvälisesti yksi merkittävämpiä automaatio- ja säätötekniikan vuosittaisista konferensseista, joka järjestettiin historiassa toista kertaa Australiassa.

TEKSTI JA KUVA VELI-PEKKA PYRHÖNEN, TUT

**V**iimeksi CDC on järjestetty Australiassa, Sidneyssä vuonna 2000. Järjestyksessään 56's CDC houkutteli alan kansainväliset kärkiosaajat joulukuun puolessa välissä Melbourneen – keskelle Australiassa juuri alkanutta kesää. Konferenssin puheenjohtajina toimi professori **Rick Middleton** Newcastle'n yliopistosta ja professori **Dragan Nesic** Melbournen yliopistosta.

Konferenssin suosion takia sekä osallistujia- että julkaisumäärä oli varsin merkittävä. Tänä vuonna lähetettyjä julkaisuja oli yhteensä 2123, joista hyväksyttiin 1097. Tällainen julkaisumäärä vaati päivittäin peräti 17 rinnakkaisessioita aamusta iltaan, jotta esitelmät saatiin koordinoitusti pidettyä. Tutkimusjulkaisut esiteltiin Melbourne Convention and Exhibition Centerissä.

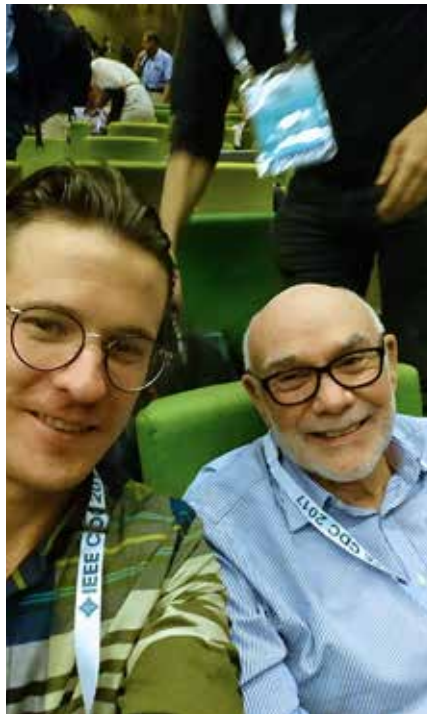
Konferenssipäivät avattiin perinteisillä täysistunnoilla (plenary sessions), joiden aiheet tänä vuonna liittyivät 1) biologisten ja luonnossa ilmenevien järjestelmien toiminnan ymmärtämiseen säätöteorian avulla, 2) malliprediktiivisen säädön mahdollisuuksiin tyypin 1 diabeteksen hoidossa, ja 3) algebrallisten, graafisten ja geometrinen rakenteiden hyväksikäyttöön säätöteoreettisten ongelmien optimaalisessa ratkaisussa.

## Säätöä jo 50 vuotta

Malliprediktiivisen säädön mahdollisuuksista terveydenhuollossa, ja erityisesti tyypin 1 diabeteksen hoidossa, puhui professori **Graham Goodwin**. Professori Goodwin on Australiasta kotoisin, ja hän

on kansainvälisesti yksi tunnetuimmista automaatio- ja säätötekniikan alan professoreista. Hän piti CDC:ssä yli 50 vuotta kestäneen työuransa viimeisen täysistuntopuheensa – siksi paikalla oli myös paljon sekä kansallisia että kansainvälisiä kutsuvieraita.

Professori Goodwin majoittui sattumalta samassa hotellissa kuin allekirjoittanut, joten hänen kanssaan tuli keskusteltua vapaamuotoisesti kaikenlaisista asioista. Vaikutti siltä, että tulimme hyvin juttuun heti alusta alkaen ja hauskaakin oli.



Kirjoittaja ja professori Graham Goodwin.

CDC:n suuren julkaisumäärän takia konferenssiohjelmakin oli aiheiden kattavuuden näkökulmasta laaja. Perinteisiä ja suosittuja aiheita olivat mm. lineaariset systeemit, epälineaariset systeemit, estimointi, optimisäätö, robustisäätö ja adaptiivinen säätö. Sovelluspuolella suosittuja aiheita vaikutti olevan mm. energiajärjestelmät, erityisesti älykkäät energiajärjestelmät, biolääketieteelliset systeemit, synteettinen biologia, avioniikka, robotiikka, sosiaaliset systeemit ja mekatroniikka.

Allekirjoittaneen oman esitelmän otsikko oli: A Reduced-Order Two-Degree-of-Freedom Composite Nonlinear Feedback Control for a Rotary DC Servo Motor, joka itse asiassa oli ehdolla konferenssin parhaaksi opiskelijapaperiksi. Voittoa ei tällä kertaa kuitenkaan tullut. Tutkimuksessa allekirjoittanut sovelsi aiemmin kehittämänsä matemaattista teoriaa DC-moottorin säätöön, ja paransi merkittävästi laitevalmistajan oman servosäätöjärjestelmän suorituskykyä. Tutkimusjulkaisu tuntui kiinnostavan kuulijoita, ja allekirjoittanut sai uusia kontakteja Uudesta Seelannista asti. Tällä hetkellä tutkimusjulkaisua ollaan siirtämässä laitevalmistajan nettisivuille julkiseen jakoon paremman levityksen ja näkyvyyden aikaansaamiseksi. **N**

Kiitän Automaatiosäätiötä myönnetystä matka-apurahasta! Upea kokemus, kannatti lähteä sinne asti!



# Automaatio näyttävästi esillä Jyväskylässä

Sähkö Tele Valo ja AV 2018 keräsi sähköalan yritykset ja ammattilaiset jälleen Jyväskylään. Talouden vauhdittuminen näkyi selvästi ja megatrendien haasteita ratkottiin niin esityksissä kuin osastoillakin.

**TEKSTI** KARI HEIKKILÄ **KUVA** JYVÄSKYLÄN MESSUT

**J**yväskylän Messujen myyntijohtaja **Ilari Tervakangas** kertoo, että yritykset olivat valmistautuneet vuoden tärkeimpään markkinointitapahtumaan huolella. Rakennusvaiheessa ovista vyöryi tavaraa halliin kaksinkertainen määrä aiempaan verrattuna. Mittakaavasta kertoo, että noin 300 osastolla oli edustettuna yli tuhat toiminimeä yli 20 maasta

- Näytteilleasettajien odotukset kohdistuvat luonnollisesti kävijöiden määrään ja profiliin. Tapahtumaa on kehitetty aikojen muuttuessa onnistuneesti, ja Paviljonkiin saapui kolmen päivän aikana yli 14 000 ammattilaiskävijää kaikkialta Suomesta.

## Sähkön merkitys kasvaa

Asiantuntijoiden puheenvuorot paljastivat päällimmäiset keskustelun aiheet juuri nyt.



Jyväskylän Messujen  
Ilari Tervakangas ja  
Tiina Lampinen.

Kokonaiskuvan tarjosi Hyvinvointia sähköllä -seminaari, joka käsitteli mm. alan yhteistä visiota, sähköistä liikennettä, tietosuoja-asetusta ja koulutuksen uudistusta. Valaistus ja markkinointi olivat saaneet omat erilliset seminaarinsa.

Jo tutuiksi tulleiden tunnussanojen IoT ja Big Data rinnalle nousi tekoäly, jonka odotetaan selventävän kahden edellisen aiheuttamaa tiedon kaaosta ja tekevän johtopäätöksiä ihmistä nopeammin. Suomen kunnianhimoisena tavoitteena on olla maailman paras tekoälyn soveltaja. Messuilla saattoikin todeta sähköalan tekevän parhaansa tavoitteen savuttamiseksi tarjoamalla ratkaisuja, palveluja ja tietoa.

## Megatrendit ohjaavat

Viime messujen suuntaus suurien kokonaisuuksien havainnollistamisesta jatkui osastoneliöitä säästelemättä. Ratkaisujen rooli paremman tulevaisuuden rakentamisesta avautui hyvin. Monien osastojen luomisessa oli nähty huomattavan paljon vaivaa ja varattu paikalle yritysten asiantuntevimmat esittelijät.

Puhki selitetty digitalisaatio on ammattilaisille itsestään selvää, mutta kuinka se kytkeytyy toiseen megatrendiin, joka on kaupungistuminen?

Energian, liikenteen ja palveluiden tarve kasvaa, kun 70 prosenttia maapallon väestöstä asuu kaupungeissa. Tähän valmistautumiseen on vain 30 vuotta aikaa, mikä ei ole paljon energiajärjestelmän, rakennetun ympäristön ja liikenteen täydelliseen muutokseen.

## Verkko edelleen tärkeä

Infraa palvelevista sähköjärjestelmistä

tulee yhä älykkäämpiä. Tämä helpottaa energiantuotannon hajauttamista ja tulevaa sähkön varastointia, mutta vaikuttaa vahvasti myös jakeluverkkoihin ja rakennusten ohjauksjärjestelmiin.

Siksi sähkönsiirron, jakelun ja käytön automaatio eri komponentteineen sai tänäkin vuonna ansaitsemaansa huomioita. Kattavampi mittaustieto ja sitä hyödyntävä älykäs ohjaus saavat jatkuvasti uusia sovelluksia, joilla parannetaan sähkön laatua, toimitusvarmuutta sekä tasapainotetaan verkkoa. Tällä alueella nousivat aiempaa vahvemmin esille jakeluverkon saarekkeet sekä niitä tukevat tasajänniteyhteydet ja verkostoautomaatio.

## Automaatiosta tuli palvelu

Rakennusten automaatioon ja älykkään kodin ohjaukseen oli tarjolla ratkaisuja, joissa yhdisteltiin langattomuuden, älykkyyden ja avointen rajapintojen hyötyjä. Eri laitteet voivat kytkeytyä mukaan aiempaa helpommin ja kokonaisuus kattaa kodin kaikki perustoiminnot.

Etäohjaus ja pilvipalvelut astuvat mukaan tähänkin tulevaisuudenkuvaan ja ajatus kodinohjauksen automatiikasta esitetään nyt uudella tavalla. Sen voi nähdä asukaskohtaisesti räätälöitynä palvelujen kokonaisuutena, joka saattaa yltää kehon toimintojen mittauksesta aina vastuulliseen omaan sähköntuotantoon ja käyttöön.

Tämänkertainen messutapahtuma sisälsi siis jälleen paljon nähtävää automaatiotekniikan ammattilaiselle. Samalla se tarjosi muillekin kävijöille mahdollisuuden kokea, miten ammattialamme edustama osaaminen voi muuttaa jokapäiväistä elämää myönteiseen suuntaan. **NV**

# OPC UA mahdollistaa älykkään tuotannon

OPC UA (IEC 62541) mahdollistaa älykkään tietojen välityksen eri tuotantokomponenttien, kuten robottien ja vihivaunujen välillä. Industrie 4.0 -kommunikaatio ja tietomallinnus määrittelevät tulevaisuuden tehtaan mallia maailmanlaajuisesti.

**TEKSTI JA KUVA** JOUNI ARO, PROSYS OPC OY

**O**PC Day Finland 2017 pidettiin lokakuussa Teknologia '17 -messujen yhteydessä. Seminaari oli jälleen erittäin onnistunut ja kansainvälinen. Saimme paikalle erinomaisia kutsuvieraita, jotka kertoivat Industry 4.0-arkkitehtuurista ja maailmanlaajuisesta älykkään tuotannon kehityksestä. 70 seminaarivierasta oli kuuntelemassa esityksiä.

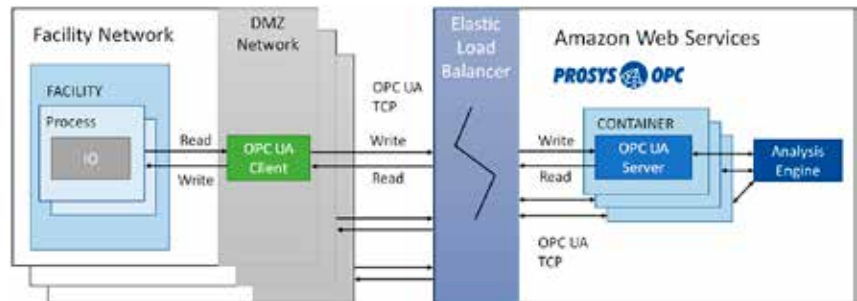
**Martin Hankel** (Bosch Rexroth & Platform Industrie 4.0) ja **Jouni Aro** (Prosys OPC & OPC Foundation) kertoivat pääpuheenvuoroissaan kansainvälisestä yhteistyöstä ja painottivat OPC UA:n merkitystä lähtökohtaisesti saksalaisen Industrie 4.0:n, amerikkalaisen Industrial Internet Consortiumin (IIC) ja kiinalaisten Made in China 2025-arkkitehtuurien mahdollistajana. OPC Foundation on tehnyt yhteistyötä kaikkien osapuolien kanssa ja OPC UA on vahvistettu pakolliseksi vaatimukseksi kaikille Industrie 4.0-yhteensopiville komponenteille. Tavoitteena on varmistaa että kaikki teolliset järjestelmät voidaan liittää toisiinsa semanttisella tasolla, kun itse tiedonsiirto on standardoitu OPC UA:n avulla.

OPC UA tarjoaa myös erinomaisen alustan semanttisen tiedon siirtoon. OPC Foundation on tenhyt laajaa yhteistyötä monien teollisuusstandardeja kehittävä organisaation kanssa ja olemassaolevia

semanttisia tietomalleja on siirretty OPC UA:n piiriin. Viime aikoina työhön on tarttunut myös saksalainen VDMA, joka pyrkii huolehtimaan tietomallien yhteensopivuudesta eri toimialojen yli. OPC UA-malleja on viime aikoina julkaistu mm. pakkausteollisuuden (PackML), työskoneille (Euromap 77) ja teollisuuskeittiöihin (HKI). Työryhmät työstävät parhaillaan uusia malleja mm. roboteille, konenäköön ja laitossuunnittelujärjestelmiin.

OPC UA etenee myös kohti reaaliaikatiekiedonsiirtoa ja yhteistyö keskittyy OPC UA:n ja Ethernetin Time Sensitive Networks (TSN)-teknologian yhdistämiseen. OPC UA:n uusi PubSub -malli julkaistiin helmikuussa 2018 ja se sisältää kontrollereiden väliseen nopeaan tiedonsiirtoon keskittyvän mallin lisäksi vastaavan vaihtoehdon pilvipalveluiden suuntaan. Yhdistävänä tekijänä molemmissa on ns. yhteydetön tiedonsiirto, jossa mittauksia julkaistaan verkkoon, ja josta niitä voidaan poimia kuunneltavaksi muihin järjestelmiin. Vaikka toinen malli mahdollistaa lähes reaaliaikaisen kommunikoinnin lähiverkossa ja toinen ilman vasteaikoja toimivan tiedon tallennuksen pilvipalveluihin, periaatteet ovat jotakuinkin samat. Tästä termi Publisher-Subscriber eli suomeksi julkaisija-tilaaja-malli.

KUKA-ryhmittymän **Heinrich Munz** esitteli robotteja valmistavan yrityksen



Prosys OPC:n Veolia Krügerille rakentama pilvipalveluratkaisu, joka skaalautuu kattamaan jopa satojen jätevesilaitosten etävalvontaa.

näkökulmia PubSub:iin ja kuulimme myös **Dominik Rohrmusin** kattavan esityksen Kukan tavoin Augsburgissa rakenteilla olevaan Labs Network Industrie 4.0:aan, joka mahdollistaa uusien ratkaisujen testaamisen ja kehittämisen puolueettomassa testilaboratoriossa, joka voidaan vieläpä kuljettaa asiakkaan luo rekassa.

SAP:n **Rüdiger Fritz** esitteli agenttipohjaista tuotannonohjausta, jossa eri laitteet ja järjestelmät sopivat keskenään OPC UA:lla kommunikoiden missä järjestyksessä tuotantovaiheita suoritetaan. Hän viittasi myös mm. Audin suunnitelmiin autojen tuotantolinjoista, joissa kukin valmistettava auto voi kiertää tehtaan tuotantosolujen välillä yksilöllistä reittiä sen mukaan mitä ominaisuuksia asiakas on autoonsa tilannut.

Suomessa OPC UA:n osalta pioneeriryötyä ovat tehneet Prosys OPC, Neste Jacobs (nyk. Neste Engineering Solutions), VTT ja Valmet, joilta kuulimme uraauurtavista kehitystuloksista. Myös tärkeimmät OPC UA-teknologiatoimittajat, Beckhoff, Kepware/Novotek ja Bosch Rexroth esittelivät käytännön toteutuksiaan.

Kaikki esitykset nauhoitettiin ja ne löytyvät SAS/FSA:n YouTube-kanavalta sekä Prosys OPC:n blogikirjoituksen kautta. [NW](#)

Kirjoittaja on Suomen Automaatioseuran OPC-toimikunnan puheenjohtaja.

## Langaton hätäkatkaisujärjestelmä liikkuviin laitteisiin

**SÄHKÖLEHTO OY:**n tarjoama Dold Safemaster W avaa uusia mahdollisuuksia vaara-alueiden turvallistamiseen langattomasti.

Langaton hätäkatkaisujärjestelmä UH 6900 mahdollistaa etenkin liikkuvien kohteiden turvallistamisen, jotka ovat johdotetuilla järjestelmillä vaikeita tai jopa mahdottomia toteuttaa. Tällaisia kohteita löytyy esimerkiksi automatisoiduissa varastoympäristöissä ja tuotantoprosesseissa.

Dold UH 6900 kuuluu Safemaster W tuotesarjaan, joka täyttää korkeimman turvatason PLe /Cat. 4, SIL3 sekä TÜV-hyväksynnän.



Järjestelmä koostuu lähettimestä ja jopa 255 vastaanottimesta. Yksiköiden välimatka voi olla avoimessa ympäristössä 800 m, sekä teollisuusympäristössä 250 m. Mikäli yhteys

jostakin syystä häiriintyy, tapahtuu hätäkatkaisu.

Lähetin valvoo maksimissaan 3 turvalaitetta, joista yhden aktivoituessa kaikkien vastaanottimien turvakosketti-

met avautuvat. Lisäksi kullekin vastaanottimelle voidaan liittää kolme turvalaitetta, jotka vaikuttavat tämän vastaanottimen turvakoskettimiin. Turvalaite voi olla hätäkatkaisupainike, turvakytin, turvalaiverho tai 2-käsikytkin.

Vastaanotimissa on yksi 3-turvakoskettiminen turvalähtö. Lähettimessä koskettimet toimivat tilatietolähtöinä. Lähettimeen ja vastaanottimiin voidaan liittää turvatoimintojen lisäksi myös useita käyttäjäkohtaisia ohjaustuloja ja -lähtöjä. Molemmissa yksiköissä on etupaneelissa tilatiedon osoittavat LED:t.

Lisätietoa [sahkolehto.fi](http://sahkolehto.fi)

## Tunnettujen Mixproof-venttiilien uudet versiot oman teollisuudenalasi haasteisiin

**ALFA LAVALIN** tunnettujen Unique Mixproof -venttiilien uudet korkeaseosteiset versiot täyttävät tiukemmat korroosionkestovaatimukset ja takaavat tinkimättömän tuoteturvallisuuden ja laitteiston pitkän käyttöiän.

Alfa Lavalin uusi Unique Mixproof High Alloy, joka on valmistettu joko Hastelloy C22- tai AL6XN-materiaalista, tarjoaa kaksi ratkaisua korroosionkestävyyden parantamiseen, laitteiston käyttöiän pidentämiseen ja tuotantoseisokkien vähentämiseen.

Nämä seokset täyttävät aggressiivisiin sovelluksiin liittyvät kovemmat korroosiovaatimukset – esim. puskuriliuokset, puhdistusnesteet, erittäin suolapitoiset liuokset ym.



## Valmet päivittää risteilyaluksen automaation

**VALMET** päivittää Damatic XDi -automaatiojärjestelmän Valmet DNA -järjestelmäksi Royal Caribbean International -yhtiön omistamalla Mariner of the Seas -risteilyaluksella. Koneisto- ja ilmastointijärjestelmiin tulee uudenaikainen tehokas Valmet DNA -käyttöliittymä sekä historiatietokanta tiedonkeruu-, analysointi- ja raportointityökaluineen.

Tilaus sisältyi Valmetin vuoden 2017 neljännän neljänneksen saatuihin tilauksiin. Toimitus ajoittuu huhtikuulle 2018 ja saadaan päätökseen kesäkuun 2018 loppupuolella.

Valmetin toimitus kattaa Damatic XDi -automaatiojärjestelmän päivityksen uusimpaan Valmet DNA -teknologiaan.

## Dassault Systèmesiltä 3D-kauppapaikka

**DASSAULT** on lanseerannut 3DEXPERIENCE Marketplace -kauppapaikan, joka toimii ekosysteeminä teollisen palvelun tarvisijoille ja sen palveluntarjoajille. Aluksi valmistajan mukaan mukana on 30 miljoonaa komponenttia

600:lta valmistajalta suunnittelijoiden ja asiakkaiden käytössä.

Kauppapaikalla voi käydä kauppaa myös valmistajien kanssa. Voit siis suunnitella kappaleen ja pyytää tarjouksia sen valmistamisesta.

Esimerkiksi jonkin osan prototyyppin valmistus on entistä helpompaa, kun saat valmiin kappaleen ovelle toimitettuna lyhyellä toimitusajalla.

Palvelu osaa suoraan suositella parhaiten juuri kyseisen esineen toteuttajaksi sopivia

yrityksiä. Se osaa ehdottaa korjauksia suunnitelmassa mahdollisesti esiintyviin heikkoihin kohtiin ennen tilauksen lähettämistä.

Palvelu esiteltiin Solidworks World 2018 -tapahtumassa.





# PULPAPER

29 - 31 May 2018

Helsinki, Finland

LIMITED AMOUNT  
OF TICKETS AVAILABLE.  
BUY YOUR TICKET NOW  
AND UTILIZE THE EARLY BIRD  
PRICES (valid until 31 March).

► PULPAPER.FI

## VISIT TOMORROW TODAY!

Welcome to visit PulPaper – the leading international event of the forest industry – to get a comprehensive overview of the latest forestry technology and innovations.

PulPaper event is the forum for the latest technology and offers optimal business and networking opportunities in a multinational environment. The programme includes conferences and lectures at the exhibition. Visit tomorrow today conference provides interesting future-oriented insights to e.g. circular economy and future biorefinery concepts.

### **PULPAPER FEATURE AN EXTENSIVE AND INTERESTING THREE-DAY-PROGRAM:**

Business Forum / PulPaper Conference / Future Square / 50+ speakers / 8 conference tracks

Excursions: Metsä Group Äänekoski and Kotkamills / After Work / PulPaper Party / Pitching competition

All programme is in English.

### **RENOWNED SPEAKERS INCLUDE:**



Jussi Pesonen,  
CEO, UPM



Nathalie Ahlström,  
VP, Amcor



Ilkka Härmälä,  
CEO, Metsä Fibre



Lew Christopher,  
Professor, Lake-  
head University



Maria Strømme,  
Professor,  
Uppsala University



Jouko Karvinen



Åsa Ek,  
CEO, Cellutech

Check out the entire program  
and speakers: [pulpaper.fi](http://pulpaper.fi)

  #pulpaper2018

Organized at the same time:  
Wood, Bioenergy, PacTec Helsinki

Organized by:



PUUNJALOSTUS-  
INSINÖÖRIT

Forest Products Engineers



Messukeskus

## Joustava itsekiinnittyvä kapasitiivinen anturipää

**BALLUFF** tarjoaa IP 64 -suojauksella varustetun itsekiinnittyvän kapasitiivisen anturipään kosketuksettomaan ja jatkuvaan tason mittaukseen lasisen, muovisen tai kerämisen sähköä johtamattoman astian tai putken ulkoseinästä. Joustavan anturipään suurin tunnistusetaisyys on 850 mm, se voidaan katkaista halutun pituiseksi (vähintään 108 mm) ja se voidaan kiinnittää helposti säiliön seinään ilman lisälaitteita käyttämällä laitteen omaa liimapintaa. Mitattaessa polaarisia vesimäisiä aineita seinä-

män paksuus voi olla 2-6 mm ja enintään 2 mm mitattaessa sähköä johtamattomia aineita kuten öljy tai irtotavara.

Anturi on tarkoitettu käytettäväksi Balluffin BAE-anturivahvistimien kanssa. Vahvistinta käytettäessä tasot voidaan mitata analogisina arvoina jatkuvasti koko mittausalueella (0-10 V, 4-20 mA), ne voidaan lukea IO-Linkin kautta sekä niistä voidaan antaa tieto miinimiarvon tai maksimiarvon ylitymisestä. Sekä IO-Link- että analoginen vahvistin tarjoavat runsaasti asetusvaihtoehtoja.



## Laita 5G päälle - Ericsson täydentää 5G-alustaansa operaattoreille

**ERICSSON** tuo markkinoille kaupalliseen käyttöön tarkoitettua 5G-ratkaisun tämän vuoden viimeisellä neljänneksellä. Näin varmistetaan operaattoreiden mahdollisuudet aloittaa 5G:n kaupallinen käyttöönotto jo tänä vuonna. Nyt päivitetty 5G Platform kattaa uuden 5G-standardin mukaisen kokonaisratkaisun mobiilioperaattoreille.

5G Radio Access Network (RAN) -ohjelmisto perustuu juuri hyväksytyyn 3GPP 5G New Radio (NR) -standardiin.

Ericssonin 5G radioverkko-ohjelmisto mahdollistaa monen kaistan tuen. Sen ansiosta operaattorit voivat hyödyntää uusia taajuuksia niiden vapautuessa. Ericsson tuo markkinoille myös Distributed Cloud -tarjoaman, jonka avulla voidaan parantaa pilviovellusten käyttöä hajautetusti. Sitä hallinnoidaan keskitetysti ja se näyttäytyy yhtenä ratkaisuna. Se parantaa latenssia, tietoturvaa ja vikasietoisuutta sekä täyttää 5G:hen liittyvät vaatimukset.

## Wood - uusi tapahtuma mekaanisen metsäteollisuuden ammattilaisille

**MEKAANISEN** metsäteollisuuden uusi tapahtuma Wood kokoo näyttöleasettajiksi koneiden edustajien ohessa myös alan tarvitsemia IT-järjestelmiä, automaatiota, hydraulikkaa, pneumaatiikkaa, logistiikkaa, suunnittelua sekä muita tuotteita ja palveluita. Osastojen lisäksi kävijöille on tarjolla monipuolinen seminaariohjelma sekä näyttöleasettajien kiinnostavia tietoisuuksia. Wood-messut järjestetään 29.-31.5.2018 Messukeskuksessa Helsingissä.

Woodin lisäksi samaan aikaan järjestetään kansainvälinen metsäteollisuuden tapahtuma PulpPaper, pakkaus-teollisuutta esittelevä PacTec Helsinki ja niin ikään uusi Bioenergy-tapahtuma.

Tapahtumakokonaisuus käsittää metsäteollisuuden osa-alueet laajasti myös pakkaus-, energia- ja kemianteollisuus huomioiden, joten se tarjoaa kävijöille ja mukana oleville yrityksille mahdollisuuden tavata helposti monia eri teollisuudenalojen toimijoita.

### Tutkimus:

## Pelkkä teknologia ei paranna työntekijöiden tuottavuutta

**YLI 20 000** eurooppalaisen työntekijän tutkimus osoittaa, että työntekijöiden tuottavuus ja innovaatiokyky eivät kohene pelkillä teknologiainvestoinneilla. Digitaalinen kulttuuri on yrityksille digitalisaation ajuri ja kilpailuetu, sillä vahvan digitaalisen työskulttuurin yrityksissä on muihin verrattuna jopa kaksi kertaa enemmän itsensä tuottaviksi kokevia työntekijöitä ja kolme kertaa enemmän itsensä innovatiivisiksi kokevia työntekijöitä.

Suomalaisyrityksistä 86 prosenttia on määritellyt digitalisaation yhdeksi tärkeimmistä strategisista tavoitteistaan. Monissa

yrityksissä digitalisaatiohankkeet keskittyvät toiminnan tehostamiseen ja työntekijöiden tuottavuuden parantamiseen teknologian avulla.

Tutkimuksen mukaan vain 15,9 prosenttia suomalaisista työntekijöistä arvioi työpaikallaan olevan vahva digitaalinen kulttuuri, ja vain 18,5 prosenttia suomalaisista työntekijöistä kokee olevansa työssään erittäin tuottavia. Toisaalta muualla Euroopassa luku on tätäkin alhaisempi, ja erittäin tuottavien työntekijöiden osuus jää 11,4 prosenttiin. Tutkimuksen mukaan vahva digitaalinen kulttuuri on eurooppalaisille yrityksille selkeä kilpailuetu, sillä näillä yrityksillä on kilpailijoihin nähden

## Työ- ja elinkeinoministeriö julkisti energiakärkihanketuet

**SIEMENSIN** aloite virtuaalivoimalaitoksen kehittämiseksi yhdessä kiinteistöjen kanssa on valittu yhdeksi työ- ja elinkeinoministeriön energiakärkitukihankkeeksi. Sille on myönnetty noin 8 miljoonan euron tuki. Suurimman osan tuesta saavat kiinteistöt, jotta ne voivat uusia teknologiansa virtuaalivoimalaitokseen liittymiseksi.

Perustettavaan virtuaalivoimalaitokseen tulee mukaan eri kiinteistöjä, jotka saavat taloudellista hyötyä osallistuuessaan sähkömarkkinoiden joustoon. Ratkaisulla voidaan vähentää suomalaisen yhteiskunnan hiilidioksidipäästöjä lähes 0,5 prosenttia.

Hankkeessa perustetaan virtuaalivoimalaitosyhtiö. Ensimmäiset mukaan tulevat kiinteistöt saavat yhtiöstä osuuden vastineeksi virtuaalivoimalaitokseen tuomastaan sähkökuormasta.

Virtuaalivoimalaitokseen liittyminen edellyttää kiinteistöiltä soveltuvaa talotekniikkaa.

Uusiutuvan energian yleistyessä, suomalainen yhteiskunta joutuu investoimaan varavoimaan, joka otetaan käyttöön silloin, kun uusiutuvaa energiaa ei ole tarpeeksi saatavilla. Varavoima tuotetaan tyypillisesti hiilellä, mikä on ympäristön kannalta epäedullinen ratkaisu. Varavoiman ylläpito on yhteiskunnalle myös kallista. Virtuaalivoimalaitokset vähentävät varavoiman tarvetta. Sen sijaan että tuotetaan lisää energiaa, vähennetäänkin kulutusta kiinteistöissä hetkellisesti haittaamatta normaalia toimintaa. Kiinteistöt hyötyvät taloudellisesti, koska ne saavat kantaverkkoyhtiöltä rahallisen korvauksen joustostaan. Kiinteistöjen aktiivinen osallistuminen sähkömarkkinoihin on esimerkki digitalisaation hyödyistä.

Hankkeessa pyritään standardoimaan ne rajapinnat, joilla kiinteistöt liitetään virtuaalivoimalaitokseen.

## OptoForcelta uusi automatisointiohjelmisto

**OPTOFORCE** esittelee uuden, täysin päivitetyn robotintureille tarkoitetun ohjelmiston, joka lisää ja nopeuttaa cobottien automaattisia ominaisuuksia. Ohjelmisto mahdollistaa lukuisia uusia automatisoituja tehtäviä joita ei aiemmin ole ollut saatavilla. Tällaisia ovat muun muassa pintakäsittely, kuten kiillotus ja purseenpoisto.

Manuaalisesti toistuvien tehtävien todella nopea automatisointi on erittäin kannattavaa. Helppokäyttöiset robotit auttavat lyhentämään integrointiäikää ja säästämään rahaa.

## Siemens uusii Kaakkois-Suomen junaliikenteen kauko-ohjausjärjestelmän

**SIEMENS OSAKEYHTIÖ** on voittanut Liikenneviraston tarjouskilpailussa Kaakkois-Suomen kauko-ohjausjärjestelmän uusimisen. Sopimuksen arvo on noin 4,5 MEUR. Järjestelmän ylläpidosta tehdään erillinen sopimus vuoteen 2037 saakka.

Liikenneviraston Kaakkois-Suomen junaliikenteen kauko-ohjauksen uusimishankkeessa korvataan tekniikaltaan vanhentuneet kauko-ohjausjärjestelmät. Jatkossa liikenteen ohjaus pystytään kattamaan yhdellä keskitetyllä kauko-ohjauksella Kouvolasta.

Liikennevirastolla on useita eri junaliikenteen hallintajärjestelmiä, jotka ovat oleellinen osa liikenteenohjausta. Uusi kauko-ohjausjärjestelmä yhdistetään asetinlaite- ja tietojärjestelmiin ja siihen tulee rajapinnat Liikenneviraston junaliikenteen hallintajärjestelmiin.

Projektissa tehdään myös tiivistä yhteistyötä loppukäyttäjää Finrail Oy:n kanssa, joka tuottaa liikenteenohjauspalvelut valtion rataverkolla.

Projektin toteutus alkaa välittömästi. Uusi järjestelmä otetaan vaiheittain käyttöön kesään 2022 mennessä.

# SÄHKÖLEHTO®

## Langaton hätäkatkaisujärjestelmä UH 6900



- Luotettava, turvahyväksytty radioyhteys useiden alueiden välille
- Toimintasäde 250-800 m riippuen toimintaympäristöstä

sahkolehto.fi  
Sähkölehto Oy (09) 774 6420



## Suomi mukana maailman teollisuuden uusissa tuulissa

**UUSI TRENDI** on nostanut pohjoismaisen robottivalmistajan maailman ykköseksi. Tanskalaisen Mobile Industrial Robotsin (MiR) robotteja käytetään nyt tehdashalleissa ylivoimaisesti eniten maailmassa. Sitä siivittää voimakas sisälogistiikan automatisoitumistrendi, jonka vaikutuksesta yritykset panevat tuotantonsa logistiikan uusiksi saavuttaen merkittäviä kustannussäästöjä. Suomessa uudet mahdollisuudet ovat kiinnostaneet etenkin ilmailualalla ja raideliikenteessä. Kiinassa automatisaatio

etenee voimakkaasti. Yrityksen viennistä 13 prosenttia suuntautuu Kiinaan, ja tänä vuonna osuuden odotetaan kohoavan 25 prosenttiin.

Keskeinen osa MiR:n viimevuotisessa menestyksessä oli suorituskykyisen MiR200-robotin tuonnilla markkinoille keväällä 2017. ESD-hyväksyty robotin nostokyky on 200 kg ja vetokyky 500 kg, ja sillä on myös puhdastilasertifiointi. Myös MiR:n tuotteiden käyttöliittymä uudistui, ja sen myötä roboteista on tullut entistäkin helpokäyttöisempiä.



Yrityksen tärkeimmät painopistealueet ovat teollisuus ja terveysala, joita pidetään mobiilirobottien parhaina käyttöympäristöinä. Liikkuville

roboteille arvioidaan olevan pitkällä aikavälillä paljon kysyntää myös kaupan alalla esimerkiksi supermarketeissa ja vähittäiskaupassa sekä palvelualalla.



## SMSY:N KESÄPÄIVÄT



TERVETULOA SMSY:N KESÄPÄIVILLE KESKI-SUOMEEN 10.-12.8.2018

Lisää infoa nettisivuilta!

[smsymitteli.nettisivu.org](http://smsymitteli.nettisivu.org)

MYÖS SAS:N JÄSENET MUKAAN

## Omron julkistaa neljä kunnonvalvontalaitteiden sarjaa

**OMRON** julkistaa keväällä 2018 neljä kunnonvalvontalaitteiden sarjaa, joilla tuotantolaitosten työntekijät voivat valvoa tuotantolaitteiston kuntoa. Moottorin kunnonvalvontalaitteet ennakoivat kolmivaihe-moottorien vikoja, verkotetut virtalähteet arvioivat ohjauspaneeliin asennettuina oman käyttökänsä ja ennakoivat huollon tarvettaan, virtaus- ja painemittarit valvovat prässien ja valukoneiden hydrauliliöljyä ja jäähdytysvettä ja kunnonvalvonnan älykäs vahvistin liittää laitoksiin tai laitteisiin jo

asennetut analogiset anturit IoT-laiteverkkoon.

Kunnonvalvontalaitteiden julkistus on osa Omronin tavoitetta kasvattaa IoT-komponenttien tuotemallistonsa koko 100 000 tuotteeseen. Valvontalaitteiden avulla on mahdollista seurata laitoksen ja laitteiston kuntoa jatkuvasti, havaita laitoksen toimintaan vaikuttavia piileviä vikoja etukäteen ja ylläpitää tuotantolinjojen kuntoa ja tuottavuutta.

Kunnonvalvontalaitteet seuraavat tuotantolaitosten



Uutisvaylää

virta- ja kiertojärjestelmissä tapahtuvia muutoksia tosiaikaisesti. Ne ilmoittavat osien vaihtotarpeesta tiedonsiirtoverkon välityksellä ennen osien hajoamista ja osaltaan estävät odottamattomien tuotantoseisokkien ja tuotteiden laatuongelmien syntyä.

Laitoksen ongelmien ja vikojen ennusmerkkien huomaamiseen tarvittiin aiemmin kokeneita ja ennakoivia työntekijöitä, mutta nyt kuka tahansa pystyy siihen. Sen ansiosta odottamattomien seisokkien aiheuttamat tappiot vähenevät ja kunnossapitossuunnitelmat ovat tarkempia.

## Lue Automaatioväylä verkkolehtenä

**AUTOMAATIOVÄYLÄ** on kehittänyt verkkolehteä, mikä on ilmestynyt samanaikaisesti paperilehden kanssa. Verkkolehteä on luettu aktiivisesti. Lehden talous perustuu paperilehden ilmoitusmyyntiin ja Suomen Automaatioseuran, Robotiikkayhdistyksen ja Suomen Mittaus- ja Sääätöteknillisen Yhdistyksen jäsentilausmaksuihin.

Verkkolehden kehittämiseen ja tuottamiseen on käytettävissä vain rajoitetut resurssit. Maksullinen verkkolehti on tulevaisuuden vaihtoehto. Toistaiseksi siirrytään kuitenkin menettelyyn, jossa paperilehdessä julkaistaan verkkolehden osoite ja se on heti luettavissa. Lehden kotisivuilta verkkolehteen pääsee myöhemmin noin kuukauden päästä paperilehden ilmestymisestä.

Jatkamme myös pdf-muotoisen näköislehden julkaisemista, koska se palvelee myös pitkän ajan arkistointikapaleena.



Tämän numeron verkkolehti löytyy osoitteesta <http://www.automaatiovayla.fi/verkkolehti/verkkolehti20182xdrcft>



PASSION FOR QUALITY

### Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?



**Tausen Oy**

Puh. (09) 5842 6300, [esa.laurila@tausen.inet.fi](mailto:esa.laurila@tausen.inet.fi)

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

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

## KUTSU

### Tervetuloa vuosikokoukseen 16.4.2018!

Suomen Automaatioseura ry:n vuosikokous pidetään maanantaina **16.4.2018 Fidelix Oy:n** tiloissa Vantaalla.

Klo 15:30 **Kahvitarjoilu, Fidelix Oy**  
Martinkyläntie 41, 01720 Vantaa

Klo 16:00 **Suomen Automaatioseura ry:n sääntömääräinen vuosikokous**

Kokouksen alussa varatoimitusjohtaja **Jussi Rantanen** Fidelix Oy:ltä kertoo lyhyesti Fidelixin ajankohtaisista kuulumisista.

Esityslista on nähtävissä seuran kotisivuilla 12.3.2018 alkaen. Tilaisuuteen ilmoittaudutaan etukäteen.

**Ilmoittautuminen** alkaa 12.3.2018 osoitteessa [www.automaatioseura.fi](http://www.automaatioseura.fi)

Suomen Automaatioseura ry  
*Hallitus*

#### ESITYSLISTA

1. Kokouksen avaus
2. Kokouksen puheenjohtajan valinta
3. Kokouksen sihteerin valinta
4. Pöytäkirjantarkastajien ja ääntenlaskijoiden valinta
5. Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus
6. Esityslistan hyväksyminen
7. Tilinpäätös, toimintakertomus ja tilintarkastajien lausunto
8. Hallituksen toimintakertomuksen hyväksyminen
9. Tilinpäätöksen vahvistaminen ja vastuuvapauden muille tilivelvollisille
10. Valitaan kaksi jäsentä toimikuntaan, jonka tehtävänä on valmistella syyskokouksen vaaleja
11. Vahvistetaan yhdistyksen uudet jäsenet
12. Muut asiat  
*Seuran sääntöjen päivittäminen.*  
*Hallituksen ehdotus Suomen Automaatioseura ry:n päivitettyiksi säännöiksi on nähtävissä seuran verkkosivuilla osoitteessa [www.automaatioseura.fi](http://www.automaatioseura.fi).*
13. Kokouksen päättäminen



**SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY**  
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION  
[www.automaatioseura.fi](http://www.automaatioseura.fi)

## Suomen Automaatioseura ry:n tapahtumia

- |               |   |
|---------------|---|
| 16.4.2018     | SAS Vuosikokous   |
| 19.4. 2018    | ASAF Vuosikokous  |
| 19.4.2018     | ASAF Teemapäivä: Kokonaisturvallisuus   |
| 31.5.2018     | Voimalaitosjaoksen vuosikokous  |
| 31.5.2018     | Voimalaitosjaoksen kevätseminaari:<br>Beyond Automation: Next Wave of Digitalization in Power Production, PulPaper-messut, Helsinki |
| 12.11.2018    | SAS Syyskokous  |
| 23.-25.7.2019 | 17th IEEE INDIN 2019, Espoo   |
|               | Automaatiopäivät23 v. 2019, Oulu  |

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

### Uudet varsinaiset jäsenet

- Kalevi Piira, VTT
- Ossi Malaska, Assemblin Oy
- Jose Martinez Lastra, TTY
- Antti Jokela, Digia Oyj
- Mika Riihimaa, VTT Expert Services Oy
- Petteri Siik
- Maryam Mohammadi, Aalto yliopisto

### Uudet opiskelijajäsenet

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| • Tomi Kotila     | • Mirja Ruuskanen |
| • Sanna Halmkrona | • Juho Vuorinen   |
| • Tomi Räsänen    | • Mia Manninen    |
| • Emil Jokinen    | • Oskari Kangas   |
| • Joni Nieminen   | • Mika Oikarinen  |

### 19.4. ASAF TEEMAPÄIVÄ: KOKONAISTURVALLISUUS

**Insinöörit & Ekonomit -talo, Seminaarihuokka, Asemapäällikönkatu 12, Helsinki**

▶ Teemapäivän aiheina ovat turvallisuuskulttuuri, kokonaisturvallisuus ja automaatioturvallisuuden hallinta. Esityksissä esitellään turvallisuuskulttuurin sisältö, arviointimenetelmä sekä miten kokonaisturvallisuutta voidaan hallita projektissa. Automaatioturvallisuuden hallinta -osuuksessa esitellään IEC 61511 -standardia.

### 31.5. VOIMALAITOSJAOSEN KEVÄTSEMINAARI: BEYOND AUTOMATION: NEXT WAVE OF DIGITALIZATION IN POWER PRODUCTION

**PulPaper-messut, Messukeskus Helsinki**

▶ Ohjelmassa mm: Industry demand side energy management in Pul&Paper: Case TMP energy optimization , ABB • Turbiinin elinkaarikustannusten optimointi digitalisaation avulla, Siemens • Automaation ja energiatehokkaiden sähkökäyttöjen tuomat edut, SKS • Sellutehtaan energiantuotannon IIoT-ratkaisut, Valmet Automation • Power of Connected – Päätöt hallintaan uusinta teknologiaa hyödyntämällä, Honeywell.



Lisätiedot ja ilmoittautumiset:  
[www.automaatioseura.fi/tapahtumat](http://www.automaatioseura.fi/tapahtumat),  
[office@automaatioseura.fi](mailto:office@automaatioseura.fi), 050 4006624



**SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY**  
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION



## Päyhdistys SMSY r.y.

### PUHEENJOHTAJA

#### Kalevi Virtanen

(Turun Automaatio, Turku)  
Kivelänperäntie 8  
20960 TURKU  
GSM 050 435 5240  
kalevi.virtanen@hotmail.fi

### VARAPUHEENJOHTAJA

#### Esa Forsblom

(Eksy, Lappeenranta - Imatra)  
Auser Oy  
Kellomäentie 1  
54920 TAIPALSAARI  
GSM 040 738 7338  
esa.forsblom@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)  
Tuulimyllyntie 4 A 6  
40640 JYVÄSKYLÄ  
GSM 050 386 0665  
margit.manninen55@gmail.com

## Suomen Mittaus- ja Sääteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2017/2018. [www.smsy.fi](http://www.smsy.fi)

### ANTURI

Kemi - Tornio  
Pj., SMSY:n hallitusjäsen  
**Pasi Sanaksenaho**  
Insinööriomisto ASES Oy  
Studiokatu 3  
94600 KEMI  
GSM 040 6316636  
pasi.sanaksenaho@ases.fi

### BAR

Lahti  
Puheenjohtaja  
**Markku Putkonen**  
AVS-Yhtiöt Oy  
Rusthollarinkatu 8  
02270 ESPOO  
GSM 040 502 1272  
markku.putkonen@avs-yhtiöt.fi

### EKSY

Lappeenranta - Imatra  
Pj., SMSY:n varapuheenjohtaja  
**Esa Forsblom**  
Auser Oy  
Kellomäentie 1  
54920 TAIPALSAARI  
GSM 040 738 7338  
esa.forsblom@auser.fi

### KYSÄ

Kotka - Kouvola  
Pj., SMSY:n hallitusjäsen  
**Martti Laisi**  
Kotka Automation Oy  
Kymminlinnantie 6  
48600 KOTKA  
GSM 0400 655 501  
martti@laisi.net

### LUUPPI

Porvoo  
Pj., SMSY:n hallitusjäsen  
**Tuomo Waljus**  
Metso Flow Control Oy  
Vanha Porvoontie 229  
P.O.Box 304, 01301 Vantaa  
GSM 0400 100939  
tuomo.waljus@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  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Heikki Mäkinen**  
Rautatienkatu 20  
37100 Nokia  
GSM 040 830 3857  
hece.makinen@gmail.com

Puheenjohtaja  
**Arttu Hanhela**  
Insta Automation Oy  
Sarankulmankatu 20  
33900 TAMPERE  
GSM 040 487 1898  
puheenjohtaja@smsy-pihi.fi

### PITTI

Kuopio  
Pj., SMSY:n hallitusjäsen  
**Risto Rissanen**  
Saunaniemenkatu 28 B  
70840 KUOPIO  
GSM 040 556 3960  
rissanenristo@gmail.com

### PIPO

Oulu  
SMSY hallitusjäsen  
**Markku Lappalainen**  
Uusikatu 23 as.5  
90100 Oulu  
GSM 0409007593  
markku.lappalainen@sintrol.com

Puheenjohtaja

**Eino Jämsä**  
AISPRO Oy  
Jääsalontie 14  
90400 OULU  
GSM 050 362 9773  
eino.jamsa@aispro.fi

### PSA

Pori  
Pj., SMSY:n hallitusjäsen  
**Matti Rantala**  
Korpitie 46  
28260 Harjunpää  
GSM 040 8202689  
matti.rantala24@gmail.com

### PUNTARI

Rauma  
Pj., SMSY:n hallitusjäsen  
**Jyrki Eräviita**  
Vertek Sähköpalvelu Oy  
Kairakatu 4  
26100 RAUMA  
GSM 044 7555059  
jyrki.eriiviita@verteksp.fi

### TURUN AUTOMAATIO

Turku  
Puheenjohtaja  
SMSY:n puheenjohtaja  
**Kalevi Virtanen**  
Kivelänperäntie 8  
20960 TURKU  
GSM 050 435 5240  
kalevi.virtanen@hotmail.fi

### WIISARI

Helsinki

### LIMIITTI

Joensuu



## SMSY:n 2018 tapahtumat

- Kesäpäivät 10.-12.8.2018 Laukaassa
- Smart Factory 2018 -messut 20.-22.11.2018 Jyväskylän Paviljonki

Merkitse päivät kalenteriisi!

Tarkemmat tiedot [www.smsy.fi](http://www.smsy.fi).

# Henkilöpuolinen tauti

**M**inäkin olen muuttumassa neutraaliksi henkilöksi iän karttumisen myötä. Lohdutaudun ajatuksella, että näin on käynyt meille kaikille.

Taloyhtiössämme on nyt putkiremontti. Keittiö meni siinä rytäkässä uusiksi. Näppäränä henkilönä askartelin uudet kaapistot Ikean palapeleistä. Kaappien välitila ja työtasot huutavat nyt tekijöitään. Tarvitsen pikaisesti kirveshenkilön, putkihenkilön, sähköhenkilön ja laattahenkilön paikalle, että palapelini etenisi. Ennen oli monitoimiset talonhenkilöt asuntoyhtiöissä, niin tällaiset asiat hoituivat yhden miehen voimin. Pyykkitupakin nyt rempattiin, vaikka kaikkiin kylppäreihin tuli tilat pesukoneille. Nuoremmat pyykinhenkilöt jäävät siis virattomiksi kuivaushuoneessa.

Julkisiin tiloihin vaaditaan jo vessoja sukupuolta jaottelematta päästökapasiteetin lisäämiseksi. Pisuaarien lähistön kosteuteen tutustuneena pidän tätä hulluutena. Se provosoi mielipahaa ja lisää kovaäänistä natkutusta kosteuden tuottajia kohtaan.

Ranskassa touhutaan lakia, että henkilöt eivät saa viheltää toisille henkilöille. Kriminalisoidaan-ko siis viheltäminen kommunikaation muotona? Urheilun tuomarointi joukkuelajeissa on tässä tapauksessa vaikeuksissa, ellei lakitekstiin tule poikkeusta pillien osalta. Yleisöhenkilöille tulee myös mahdolliseksi kommunikoida arvostustaan ottelun tuomaroinnin osalta.

Mökkisaunassa kerroin kesällä lapsuuteni saunakokemuksia lapsenlapsille. Mielenkiinnolla kuuntelivat pää kallellaan. Olen siirtänyt heille makkara- ja mehuperinnettä samoin kun pitkiä pulikointirupeamia kuumina kesäpäivinä. Kotimatalla oli tullut kuuntelijoilta kommentteja jutusteluuni. Pappakin on joskus kauan sitten ollut pikkuhenkilö!

Katselin töllöttimestä kuivakkaa meppien kinaselua. Kun keskustelun sisältö ei kiinnostanut, niin huomioni keskittyi henkilöiden pukeutumiseen.

“TULEE  
MAHDOTTOMAKSI  
KOMMUNIKOIDA  
ARVOSTUSTAN  
TUOMAROINNIN  
OSALTA”



Henkilöt ovat Brysselissä kopioineet parlamentin enemmistölookin ja täten efektiivisesti neutraloineet henkilöyden erot. Vielä kun puheäänien oktaaviala saadaan normitettua, niin täydellinen tasa-arvon ideaali on lähellä.

Hyvät hyssykät sentään, pitkä talvemme on jo riittävän harmaa. Sitä on tulevaisuuskin, jos kielemme ja käyttäytymisemme pakotetaan neutraaliksi. Mutta en luovuta ja en siis vielä sukupuoltani kysyttäessä ruksaa valintaa “en tiedä”.

P.I. SÄÄTÄJÄ

# AUTOMAATIOPÄIVÄT OULUSSA 2019!

Automaatiopäivät23 on Suomen Automaatioseuran tärkein prosessi-, tehdas- ja tuotantoautomaatiota sekä digitalisaatiota käsittelevä seminaari. Ohjelmassa on luvassa sekä teollisuuden että tutkimusmaailman puheenvuoroja. Seminaari on loistava verkostoitumisfoorumi koulutus-, tutkimus- ja yrityssektorin välillä.

Seminaari järjestetään jo 23. kerran, vuonna 2019 Oulussa.

▷ Lisätietoja: [www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat23](http://www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat23)

#automaatiopaivat  
#automaatio



**SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY**  
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION





GK82



SKSCONTROL



# Energiakulut kuriin.

Me autamme sinua hallitsemaan energiakustannuksia.

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