

# AUTOMAATIOVÄYLÄ

03/2022

TEEMA

AUTOMAATION TIETOTEKNIikka

Tee kestäviä valintoja.  
Pohjusta tie teollisuuden  
tulevaisuuteen.

Make it for life.



Schneider Electricin ratkaisut teollisuudelle tehostavat tuotantoa ja mahdollistavat entistä kestävämpiä ratkaisuja. Ohjelmistokeskeinen EcoStruxure™ Automation Expert-automaatioalusta murtaa muureja IT:n ja teollisuusautomaation välillä.

 **POHJOINEN  
TEOLLISUUS**  
18.-19.5.2022, Oulu

Olemme osastolla

**437**

[se.com/fi/ea](https://se.com/fi/ea)

Life Is On

**Schneider**  
Electric

POHJOISEN OSAAMINEN // TIETOTURVAN VAIKUTTAJA

# VASTUULLISUUS +TULEVAISUUS

**Vastuullisena yrityksenä työskentelemme pitkäjänteisesti ja haluamme muuttaa asioita pysyvästi parempaan suuntaan.**

Vastuullisuus on meille kokonaisvaltainen käsite, joka sisältää taloudellisen, sosiaalisen ja ekologisen ulottuvuuden. Vain silloin, kun pystymme täyttämään sosiaalisen ja ekologisen vastuumme, voimme saavuttaa pitkän aikavälin taloudellista menestystä.

Endress+Hauser sai 76 pistettä 100 pisteestä kansainvälisessä EcoVadis-vastuullisuusluokituksessa. Konserni sijoittui parhaaseen ryhmään vuonna 2021 viidettä vuotta peräkkäin ja on nyt vertailuyritysten parhaan yhden prosentin joukossa.



Haluatko tietää lisää?  
[www.eh.digital/sustainability\\_fi](http://www.eh.digital/sustainability_fi)

Teema:



Automaation  
tietotekniikka



## Oulun osaaminen on muutakin kuin tietoliikennettä

8

Oulu on laajan repertuaarin teknologiakaupunki, josta löytyy muun muassa innovatiivista teollisuuden automaatio-osaamista, autoalan ohjelmistokehitystä sekä ainutlaatuinen sähkötekniikan oppimisympäristö.



### Tietoturvan standardoinnista 12

Helmikuussa ISO julkaisi uuden version ISO/IEC 27002 standardista, joka määrittelee tietoturvakontrolleja tietoturvallisuuden hallintajärjestelmän käytännön toteuttamisen tueksi.



### Euroopan teollisuus on muuttumassa autonomiseksi 18

Yhteiskunnan ja teollisuuden vihreä siirtymä sekä kuluttajien asennemuutos luovat suomalaisille yrityksille runsaasti uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

TÄMÄN LEHDEN  
ASiantuntijat



**Päivi Lukka**  
on Siemensin viestintäasiantuntija.  
Juttu sivulla 16



**Karoliina Saminen**  
on VTT:n Lead, Smart Manufacturing.  
Juttu sivulla 18



**Riikka Virkkunen**  
on VTT:n työelämäprofessori.  
Juttu sivulla 18



**Pekka Pihola**  
on Valmet Technologiesin Senior Chief Engineer, Automation Technology.  
Juttu sivulla 24

#### LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4	Vaikuttaja Markku Tyynelä	30
Pääkirjoitus	6	Uutisväylä	32
Aikaa kestäviä ratkaisuja	16	Järjestösivut: SAS	39
Tulostetut komponentit	22	Järjestösivut: SMSY	40
Robotiikka ja ohjelmointi opetuksessa	24	Järjestösivut: Robotiikkayhdistys	41
Kestävää kehitystä edistävät ratkaisut	28	Pakina	42

# Teknologia ja koulutus ne yhteen sopii

**M**aailma on palautumassa entiselleen vai onko sittenkään? Pandemian jälkeinen aika näyttäytyi vielä muutama kuukausi sitten mahdollisuuksien ihmemaana - messuja järjestettäisiin, pääsisimme tutustumaan yrityksiin ja kaikenlainen yhteistyö alkaisi taas kukoistaa. Sitten todellisuus kohtasi unemat.

**Vaikka** toistaiseksi Suomella menee vielä hyvin, yritysten tulokset pullistelevat ja tilauskirjoissa on vielä muutama tilaus jäljellä, on tulevaisuus epävarmaa. Epävarma tilanne on usein murroskohta, jossa paradigma muuttuu, vanhat toimintatavat häviävät ja uudet tulevat tilalle. Jos nyt ajattelen oikein positiivisesti tulevaisuudesta, olemme nyt juuri sellaisessa murroskohdassa, jossa osaaminen ja korkea teknologia, suomalainen koulutus-, automaatio- ja robotiikkaosaaminen nousevat arvoon arvaamattomaan, kun teollisuuden rakenteita ja toimintatapoja mietitään uusiksi. Haastavat ajat ovat historiassa olleet usein se katalyytti, joka on aiheuttanut uusien teknologioiden läpimurron.

**Suomessa** osaamista riittää kaikilla maamme kulmilla. Tässäkin lehdessä puhutaan Oulun teknologiaklusterista ja nostetaan esiin siellä toimivia yrityksiä. Korkean teknologian keskittymä syntyy sinne, missä osaaminen, yrittäjähenkisyys ja innostus tekniikkaan kohtaavat.

**Automaation** ja robotiikan koulutus on avainasemassa, kun luomme tuleville sukupolville edellytyksiä menestyä kansainvälisessä kilpailussa ja kehittää suomesta entistä vahvempi teknologiainnovaatioiden maa. Kehuttu koulutusjärjestelmämme on pystynyt vastaamaan moniin haasteisiin, mutta peräänkuulluttaisin vielä enemmän joustavuutta ja ennen kaikkea ketteryttä ja etulinjassa olevien tekijöiden kuulemista, kun varmistamme tulevaisuuden kilpailukykyämme koulutuksen avulla.

**Otto Aalto**  
Päätoimittaja



**”Osaamista riittää  
kaikilla maamme  
kulmilla”**



## AUTOMAATIOVÄYLÄ

3/2022 TOUKOKUU  
AUTOMAATION TIETOTEKNIikka

**Painos**

3 000

6 numeroa vuodessa

38. vuosikerta

**Päätoimittaja**

Otto Aalto

puh. 0400 704927

otto.aalto@automaatiovayla.fi

Viestintäluotsi Oy

**Tiedotteet yms.**

toimitus@automaatiovayla.fi

**Tilaukset ja osoitteenmuutokset**

Automaatioväylä Oy

Asemapäällikönkatu 12 B

00520 Helsinki

www.automaatiovayla.fi

puh. 050 400 6624

office@automaatioseura.fi

**Ilmoitukset**

Bouser Oy

Jukka Tiainen, puh. 0400 444 435

jukka.tiainen@bouser.fi

Jouni Kohonen, puh. 040 500 9929

jouni.kohonen@bouser.fi

**Toimitusneuvosto**

Pasi Haravuori

Timo Harju

Juhani Lempiäinen

Arto Mettälä

Matti Paljakka

Ville Paso

Ilari Tervakangas

Osmo Vainio

**Julkaisijajärjestöt**

Suomen Automaatioseura ry

www.automaatioseura.fi

Suomen Mittaus- ja

Säätöteknillinen Yhdistys ry

www.smsy.fi/cms

**Kustantaja**

Automaatioväylä Oy

ISSN 0784-6428 (painnettu)

ISSN 2814-452X (verkkojulkaisu)

**Tilauhinnat**

Vuosikerta 90,00 €

Iltonumero 14,30 €

**Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset**

www.automaatiovayla.fi

**Paino** PunaMusta, Forssa

Aikakausmedia ry:n jäsen



Lisätietoa etähuoltoratkaisustamme



## Etähuollon kokonaisratkaisu

**Phoenix Contactin mGuard Secure Cloud on turvallinen ja helpokäyttöinen ratkaisu etähuoltoyhteyksien hallintaan.**

- Soveltuu niin yksittäisille yhteyksille kuin erittäin laajoihinkin kokonaisuuksiin.
- Yhteyden voi turvallisesti avata valittuun koneeseen yhdellä napautuksella lähes mistä tahansa.
- Päätelaitteessa on mahdollista käyttää myös palomuuria ja WLANia.

Tavoittemme on olla pitkäaikainen kumppanisi, joka hallitsee teollisuuden digitalisaation haasteet.

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

# Automaatio on tietotekniikkaa

**A**utomaatioon on aina oleellisesti liittynyt toteutustekniikka, oli se sitten pneumaatiikkaa, elektroniikkaa tai tietotekniikkaa. Tänä päivänä eri toteutustekniikat ovat yhä enemmän kietoutuneena automaatioon, ja asioiden määrittäminen ei ole aina helppoa tai suoraviivaista edes alan ammattilaisille. Toisaalta automaatio omaksuu vauhdilla toimintatapoja tietotekniikan puolelta kuten vaikkapa kettärät kehitysmenetelmät ja tilauspohjaiset liiketoimintamallit, ja taas toisaalta esimerkiksi automaatiiossa keskeisenä vaatimuksena oleva aikakäytettävyys eli saatavuus on nykyään yhtä tärkeää myös tietotekniikan järjestelmissä.

**Tietotekniikan** vaikutus ulottuu automaation jokaiseen kerrokseen. Sulautetut ohjelmistojärjestelmät, tietoliikenneverkot ja -protokollat, tietokantaratkaisut, data-analytiikka jne. ovat kaikki osana automaatiototeutusta. Toisaalta niitä kaikkia voitaisiin käsitellä myös tietotekniikka otsikon alla. Eikä voida unohtaa myös sitä ohjelmistotyön määrää, jota tarvitaan nykyaikaisessa automaatiojärjestelmässä.

**Näistä** tietotekniikan osa-alueista on ollut Automaatioväylässä esillä useita teemoja kuluneiden vuosien aikana. Ehkä tunnetuin teema on aikoinaan ollut kenttäväylät, ja sen jälkeen on vuorollaan päässyt parrasvaloihin niin

langattomat tekniikat kuin IoT-aiheet. Viime vuosina luonnollisesti tietoturvaan liittyviä aiheita on pyritty pitämään lehden sivuilla säännöllisesti. Toisaalta tavoitteenamme on ollut laajentaa lehden sisältöä yhä enemmän myös perinteisen automaation ulkopuolelle vaikkapa MES-järjestelmien puolelle. Toivottavasti Automaatioväylä ammattilehtenä pystyy myös tulevaisuudessakin nostamaan esiin nousevia trendejä ja teemoja, joilla on vaikutusta automaatioon.

**Automaatioväylä** -lehti ja automaatioyhteisöt Suomessa pyrkivät osaltaan tuomaan alan erityispiirteitä ja vaikuttavuutta näkyviin myös laajemmalle kohdeyleisölle. Jo kouluikäisille lapsille on tarjolla koodauskerhoja, ja ohjelmistoalan yritykset ja tekijät ovat muutenkin usein lehtien otsikoissa. Ehkä kaikkien automaatioalan ammattilaisten tulisi huolehtia siitä, että vastaavasti myös automaation olemus korostuu keskusteluissa toteutustavan rinnalla. Vanhan toteamuksen mukaan automaatio huomatakaan vasta, kun se ei toimi. Tarvitaan automaatioalan ammattilainen, jotta kokonaisuus toimii halutulla tavalla, olisi se sitten toteutettu releillä tai ohjelmistoilla. Tätä näkökantaa soisi tuotavan keskusteluissa enemmänkin esille.

**Timo Harju**  
Automaatioväylän  
toimitusneuvoston pj.



**”Tarvitaan  
automaatioalan  
ammattilainen, jotta  
kokonaisuus toimii”**



MESSE  
MÜNCHEN

# How much real production exists in the virtual world?



FIND ALL ANSWERS HERE. **AUTOMATICA 2022**



# automatica

The Leading Exhibition for Smart Automation and Robotics

**June 21–24, 2022 | Munich**

[automatica-munich.com](http://automatica-munich.com)



Robotics + Automation



Testauksen turvalogiikan ja sen automatisoinnin Proventia tekee Beckhoffin automaatioalustan päälle.

# Oulun osaaminen on muutakin kuin tietoliikennettä

Oulu on laajan repertuaarin teknologiakaupunki, josta löytyy muun muassa innovatiivista teollisuuden automaatio-osaamista, autoalan ohjelmistokehitystä sekä ainutlaatuinen sähkötekniikan oppimisympäristö.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **JUKKA NORTIO, PROVENTIA, PCS-ENGINEERING**

**A**utovalmistaja Jaguar Land Roverin pääkonttorista puhelimeen vastaa **Harri Kervinen**. ”Minulla on tässä oma kuutio käytössä palavereiden välissä.”

Kervinen johtaa oululaisen Proventian autoteollisuuden testikeskuk-

sia tekevää liiketoimintayksikköä. Yritys on perinteisesti keskittynyt erilaisiin päästövähennysten hallintaratkaisuihin, joita se on toimittanut yli kaksi vuosikymmentä muun muassa Agco Powerille ja Kohlerille.

Jaguar Land Rover ja Proventia julkistivat yhteistyön maaliskuun puolivä-

lissä. Muitakin tuttuja ajoneuvoteollisuuden toimijoita on Proventian asiakaslistalla, mutta niistä Kervisellä ei ole lupa puhua.

## Nopea läpimurto sähköautojen testauksessa

Tuore noin 10 miljoonan euron sopimus on merkittävä noin 40 miljoonan



euron liikevaihtoa vuosittain tekevä yhtiölle. Se edistää osaltaan Proventian aikeita rekrytoida lähiaikoina kymmeniä sähkö-, automaatio- ja mekaniikkasuunnittelun sekä projektinhallinnan ja tuotannon asiantuntijoita.

Autoalan testiratkaisuja tekevä yksikkö perustettiin Proventiaan kuusi vuotta sitten. Ensimmäiset testausyksiköt tehtiin polttomoottoreiden testaamiseen. Sähköautojen testausratkaisut nousivat pian uudeksi painopisteeksi, koska kysyntä on sillä alueella voimakkainta. Proventia Test Solutions onkin toimittanut vuodesta 2017 lähtien Iso-Britanniaan noin 20 sähköautojen teknologian testisolua.

”Merkittävin kaupppamme ennen Jaguar Land Roveria on ollut Intertekille toimittamamme kokonaisuus, jossa testataan sähkömoottoreita, voi-

malinjoja, akkuja ja kokonaisia autoja. Toimitimme sen viime vuoden aikana. Se voitti marraskuussa 2021 hienoimman testikeskuksen palkinnon.”

Intertek on puolueeton, noin 2,6 miljardin liikevaihtoa vuosittain tekevä, testaukseen erikoistunut, yritys. Se testaa asiakkaidensa teknologiaa ja myös sertifioiduista tuotteista autoihin ja sähköhämähärimoottoreihin matkapuhelimiin.

### **Modulaarit ja esitestatut ratkaisut**

Proventia pärjää markkinoilla ompeleisillä modulaarisilla testausratkaisuillaan, joihin esitestatut testausjärjestelmät asennetaan ennen asiakastoitumista. Käyttöönottaminen vaatii asiakkaan luona vain nopean lopputestauksen.

”Kilpailijamme tekevät ratkaisunsa pääasiassa rakennusten sisällä eli testahuoneita, joihin asennetaan

testausinfra. Meidän ratkaisumme on joustavampi, koska testausta voidaan tehdä asiakkaamme haluamassa paikassa. Toimintamallissa asiakasta ei myöskään häiritä pitkällä asennustöillä.”

Testausjärjestelmän ohjelmisto laaditaan asiakasvaatimusten mukaan. Testauksen turvalogiikan ja sen automatisoinnin Proventia tekee Beckhoffin automaatioalustan päälle. Järjestelmän käyttöliittymät ja testauksen turvallisuuden hallinta ovat Proventian käsialaa.

Testaamisessa korostuu kaksi päälinjaa: autojen prototyyppien testaus erilaisissa olosuhteissa sekä valmiiden tuotteiden kestävyys testaus, jolloin käytännön ajoa simuloidaan pitkällä testillä. Akuisissa testataan lisäksi erilaisia väärinkäyttöä kuten murskaamista, polttoa ja lävistämistä sekä niiden vaikutuksia.



PCS-Engineering on toimittanut Chempoliksen biojalostamolle muun muassa Siemensin Simatic PCS 7 -automaatiojärjestelmän.



Oulun ammattikorkeakoulun sähkötekniikan opetusympäristössä tutkitaan erilaisia aurinko-energiajärjestelmiä.

Proventian testiohjelmistojen kehityksen osaaminen perustuu kahden vuosikymmenen kokemukseen testisovellusten rakentamisesta. Kokemus polttomoottoreiden testaamisesta on auttanut.

Toisaalta sähkömoottoreiden tehot ovat vieneet autojen tehot ja väännöt aivan uudelle tasolle. Kun polttomoottoriautoissa teho oli henkilöautoissa maksimissaan 300-500 kilowattia, on sähköautoissa tuotekehitysputkessa jo 800-1000 kilowatin autoja. Niiden testaamisvaatimukset ovat aivan eri tasolla kuin polttomoottoreissa.

### Tähtäimessä vetyajoneuvot

Toistaiseksi testisovelluksia on toimitettu henkilöautovalmistajille, mutta neuvotteluja on käyty myös raskaan kaluston valmistajien kanssa.

Suomen oman ajoneuvoteollisuuden vähäisyys on vaikuttanut siihen, että autoalan testaamiseen on hankala löytää kokeneita osaajia.

”Rekrytoimme ihmisiä jatkuvasti koko Euroopasta, mutta samalla kehi-

tämme yhteistyötä sekä Oulun ammattikorkeakoulun että Oulun yliopiston kanssa niin, että ajankohtaisia ajoneuvotekniikan opintoja on koko ajan enemmän tarjolla.”

Kun Kervinen katsoo tulevaan, on vetyteknologiaan perustuvien ajoneuvojen testiratkaisut seuraava askel.

”Jo tämän vuoden aikana saatamme saada ensimmäiset kaupat vetypolttokennojen testausratkaisuihin. Tämä koskee erityisesti raskasta kalustoa ja lentoteollisuutta”, Kervinen raottaa tulevaa.

### Prosessiautomaation konkarit vauhdittavat biojalostamohankkeita

Oululaislähtöisellä prosessiteollisuuden asiantuntijayritys PCS-Engineeringin avainhenkilöillä on vahva teollisuuden tausta. Työuriin ovat mahtuneet vuodet muun muassa Rautaruukilla (nyk. SSAB), Siemensillä ja Primetalsilla. Vuonna 2004 kolmen sähkö- ja automaatioteknologian osaajan perustama yritys on kasvanut vuosien saatossa 50 työntekijän monipuoliseksi palveluyri-

tykseksi, jonka projekteista noin puolet tehdään ulkomailla.

”Teemme automaatiotratkaisuja maailmalla muun muassa Valmetille, Metso Outotecille ja Raumasterille. Kotimaassa merkittävimmät laitosasiakkaat ovat SSAB, Outokumpu, Terra-fame, Boliden sekä parhaillaan rakenteilla oleva Metsä Groupin biotuote-tehdas Kemissä”, PCS:n toimitusjohtaja ja perustajaosakas **Pekka Syväjärvi** sanoo.

PCS ei viittaa Siemensin tunnettuun automaatiotuotteeseen vaan yrityksen alkuperäiseen Project Management, Consulting and Services -nimeen.

### Pitkäaikainen kumppanuus

Yritys on ollut pitkään biojalostusteknologiaa kehittävän Chempolixen kumppani. Automaatiojärjestelmän uusiminen on ollut yksi suurimpia.

”Vanha automaatiojärjestelmä tuli elinkaarensa päähän, joten sen uusiminen tuli ajankohtaiseksi. Lisäksi laitokseen oli suunnitteilla prosessilaajennuksia, jotka vaativat automaatiojärjestelmän laajentamisen”, PCS-Engineering Oy:n Oulun toimiston päällikkö ja Chempolixen hankkeen projektipäällikkö **Jorma Jalkanen** sanoo.

Chempolis valitsi uudeksi automaatiojärjestelmäksi PCS Engineeringin tarjoaman Siemensin Simatic PCS 7:n.

Yksi syy järjestelmävalinnalle oli sen laaja osaaminen tulevien projektien kohdemaissa. Chempolis on lisensointitekno- logiaansa Intian Assamissa rakenteilla olevaan, bambua käyttävään, laitos- hankkeeseen, jossa on mukana energia- yhtiö Fortum ja intialainen öljy- yhtiö NRL.

Tavoitteena on saada Chempolixen kehittämä prosessi laajaan teolliseen käyttöön niin, että erilaisista kiertotalouden materiaaleista voidaan tuottaa biopolttovälineitä, erilaisia kuitutuotteita ja lukuisia biokemikaaleja.

### Kattava järjestelmätoimitus

PCS7-järjestelmän versio 9 otettiin vaiheittain käyttöön Oulujoen varrella, Sanginsuussa sijaitsevalla laitoksella alkuvuonna 2021. PCS-Engineering toi-

mitti laitokselle myös kaksi Siemensen teknologialla varustettua moottori-keskusta. Toisessa on noin 80 taajuusmuuttajaa ja toisessa on noin 30 älykstä SIMCODE-moottorilähtöä.

Chempoliksien hanke on ollut PCS-Engineeringille erityinen, koska kyseessä on koeajolaitos. Automaation näkökulmasta kyseessä on täysi prosessi skaalattuna pienempään kokoluokkaan ja vaihtuviin biopohjaisiin kierrätysraaka-aineisiin.

”Automaatiojärjestelmän on mukautettava vaihteleviin prosessimuutoksiin. Järjestelmän valinnassa oli merkittävänä tekijänä käyttäjystävällisyys, mikä edesauttoi operaattoreita omaksumaan nopeasti uuden järjestelmän. Lisäksi Siemensin PCS7 -järjes-

telmässä on ominaisuuksia, jotka tukevat laitoksen ohjaus-, säätö- ja valvontatarpeita. PCS 7:n standardikirjastoja käytettäessä prosessin muutokset ja järjestelmän ylläpito on tehokasta”, PCS-Engineeringin automaation pääsuunnittelija **Mikko Eilo** sanoo.

#### Laajaa osaamista

Automaatiojärjestelmän ohella PCS-Engineering on toimittanut Chempolikselle myös kenttä- ja sähköpuolen suunnittelua ja käyttöönottoa.

”Yksi asiantuntijamme on parhaillaan laitoksen laajennuksen mekaanisen puolen ja rakentamisen valvojana eli käytännössä projekti- ja työmaapäällikkönä”, Jalkanen sanoo.

Hankekokonaisuuksien haltuunoton turvaa pitkäaikainen kokemus ja osaaminen, joka kattaa vahvavirtasähkön, kenttäinstrumentoinnin, taajuusmuuttajat, älykkäät moottorilähdöt sekä automaatiojärjestelmien ja ohjelmoitavien logiikoiden laitetoimitukset, asennukset ja käyttöönoton. Siemensin teknologioiden lisäksi yrityksellä on osaamista eri DCS/PLC-järjestelmistä, joista merkittävimpiä ovat ABB ja Valmet.

”Parhailtaan suunnittelemme Metsä Groupin Kemin biotuotetehtaalla Valmetin automaatiojärjestelmän soveluksesta merkittävän osan. Sitä ennen osallistuimme myös Stora Enson Oulun kartonkilinjan automaatiojärjestelmän sovelluksen toteutukseen”, Jalkanen kertoo.

## Ainutlaatuinen sähkötekniikan opetus- ja tutkimusympäristö

**Oulun** ammattikorkeakoululla (OAMK) on Suomessa ainutlaatuinen sähkö- ja lämpöverkon tutkimus- ja opetusympäristö. Se kattaa laajan skaalan teknologioita, joilla palvelee sekä opetusta että alueen yritysten tarpeita. Kaikki laitteet on kytketty väylään, ja niistä kerätään reaaliaikaisesti valtava määrä dataa.

”Joka ikinen pistorasia ja suojarelekin mitataan. Mittauspisteitä on liki tuhat. Jännite-, virtamittaus- ja sähkölaatu-tietoa saadaan valtavasti”, Oulun ammattikorkeakoulun sähkötekniikan lehtori **Ismo Pitkänen** sanoo.

Ympäristön suunnittelu käynnistettiin vuonna 2018, kun tuli tietoa OAMK:n muutosta uusiin tiloihin. Tällöin päätettiin 1100 neliömetrin hybridilaboratoriosta, jossa on energiatekniikan, lvi-ratkaisujen sekä sähkö- ja automaatioalan oppimis- ja tutkimusympäristöt. Sähkö- ja lämpöverkon opetus- ja tutkimusympäristö on osa tätä kokonaisuutta.

Lämpöverkossa on tuotannon seuranta ja ohjaus, IV-koneiden etävalvonta, siirrettävien laboratoriolaitteiden etähallinta sekä kylmäkoneiden maalämpöpumppujen ja muiden pumppujen ohjausratkaisuja.

Sähköverkossa on muuntamo, varavoi-makone, aurinkopaneelijärjestelmiä, sähkövarasto, sähköautojen latausjärjestelmä, älykäs valaistusjärjestelmä, teollisuuden älykäs moottorikeskus sekä keskijännite-suojareleiden oppimisympäristö.

#### Itsenäinen saareke

Sähköverkkoa voidaan ohjata SCADA-ohjausjärjestelmällä. Hybridilaboratorion sähköverkko voi toimia saarekkeena, jolloin opetusta voidaan jatkaa yleisen sähkönjakeluverkon sähkökatkon aikana, koska UPSG (varavoi-makone/superkondensaattorit) pitävät sähköä päällä.

”Investointi on ollut melkoinen. Olemme saaneet tähän merkittävasti yritysten rahoitusta sekä Euroopan

aluekehitysrahastolta EaaSLab-hankkeen myötä”, Pitkänen kertoo.

Sähköverkkoa monitoroidaan Schneider Electricin PME-ohjelmalla. Se tallentaa sähköverkon tapahtumat tietokantaan. Mitattua dataa voidaan hyödyntää parhaillaan käynnistyvässä älykkään sähköverkon ohjaukseen keskittyvässä MicroGrid-hankkeessa.

”MikroGrid-hanke mahdollistaa sähköverkon ohjauksen esimerkiksi spot-sähkön hinnan sekä sääennusteiden mukaan. Hankkeella optimoidaan sähköverkkoa ja monitoroidaan verkkoa niin, että verkon tila on helposti luettavissa ja ohjattavissa”, Pitkänen sanoo.

Opetus- ja tutkimusympäristöön ollaan rakentamassa myös simulointimalleja, joiden avulla voidaan ennustaa, miten todellinen järjestelmä käyttäytyy erilaisissa tilanteissa. Tulevat hankkeet liittyvät päästöttömän energiaan hallintaan, energiatehokkuuteen ja energiatehokkuuteen sekä älykkäisiin siirto- ja jakeluverkkoihin.

A dark umbrella is positioned on a wooden floor. In the background, there is a fingerprint and a pattern of binary code (0s and 1s) on a textured surface.

# Tietoturvan standardoinnista

Helmikuussa ISO julkaisi uuden version ISO/IEC 27002-standardista, joka määrittelee tietoturvakontrolleja tietoturvallisuuden hallintajärjestelmän käytännön toteuttamisen tueksi. Päivitykselle oli tilausta, sillä edellinen versio oli vuodelta 2013, jonka jälkeen niin turvatekniikka kuin erilaiset uhat tietojärjestelmiä kohtaan ovat kehittyneet merkittävästi.


TEKSTI PEKKA JÄPPINEN, SWECO KUVAT ISTOCKPHOTO

**2**7002-standardi kuvaa erilaisia tietoturvakontrolleja, kertoo niiden merkityksestä sekä antaa ohjeita niiden sisällöstä tai toteutuksesta parhaisiin käytäntöihin nojautuen. Näitä kontrolleja on uudessa versiossa 93 kap-

paletta alkaen tarvittavista politiikoista aina järjestelmien kellojen synkronointiin.

Koska 27002 on tukeva standardi, on se suunniteltu niin, että organisaatio voi sieltä poimia toimintansa kannalta oleellisia kontrolleja ja jättää epä-

oleelliset huomioimatta. Standardi on rakennettu siihen muotoon, että sieltä on helppo etsiä näitä kontrolleja ja neuvoja sekä parhaita käytäntöjä näiden toteutukseen, niin että suojautuminen saadaan vastaamaan nykymailman uhkakuvia.



**”Päivityksen myötä suurin näkyvä muutos on kontrollien luokittelu rakenteessa.”**

ISO/IEC 27000 standardiperhe pitää sisällään myös eri aloihin fokusoituneempia standardeja, kuten vaikka 27019, joka keskittyy energiategellisyyden prosessien tietoturvaan, 27033, joka keskittyy tietoverkkoturvallisuuden tai 27036, joka määrittelee toimitusajatuhtien tietoturvaan. Monet näistä 27000-sarjan standardeista nojaavat 27001- ja 27002-standardien määrittelyihin ja ohjeisiin sekä täydentävät näitä erityisalueensa vaatimusten pohjalta.

Yhdysvaltain kansallinen standardi- ja teknologiainstituutti (NIST, National Institute of Standards and Technology) on määritellyt kriittisen infrastruktuurin kyberturvallisuuskehityksen (NIST CSF, NIST Cybersecurity Framework), jonka avulla kyberturvatoimia voidaan suunnitella ja niiden kattavuutta arvioida. Korkealla tasolla standardi määrittelee viisi turvallisuuskonseptiä: 1) suojattavien kohteiden tunnistamista 2) suojautumismenetelmiä 3) Poikkeamien tunnistamista 4) poikkeamiin reagoimista 5) poikkeamista, joiden alle eri toimenpiteitä on määriteltä. CSF:n konseptit on otettu ISO/IEC 27110-standardiin, joka määrittää yleisesti kyberturvakehysten kehittämistä. Vastaavasti ISO 27002 linkittää eri kontrollit näiden konseptien alle, helpottaen tunnistamaan kontrollien vaikutusta kyberturva kokonaisuuteen.

### **ISO 27002 päivitys**

Päivityksen myötä suurin näkyvä muutos on kontrollien luokittelu rakenteessa. Aiemman 14 luokan sijaan kontrollit on jaettu selkeästi neljään ryhmään: Organisatoriset kontrollit, henkilöstön kontrollit, fyysiset kontrollit ja tekniset kontrollit. Organisatoriset kontrollit pitävät sisällään erilaiset politiikat ja linjaukset kuten vaikka tiedon luokittelu. Lisäksi mukana on muita hallinnollisia kontrolleja, kuten vaikka yhteyksien hallinta viranomaisiin tai immateriaalioikeuksien hallinta. Henkilöstökontrollit pitävät sisällään menettämät taustatarkistuksista ennen palkkausta aina työsuhteen päättämiseen ja siihen liittyviin toimenpiteisiin. Fyysi-

set kontrollit keskittyvät fyysisen maailman kontrolleihin, kuten rakennusten ja laitteiden turvallisuuteen, kuin myös tiedon fyysisen muodon suojaamiseen esimerkiksi puhtaan työpöydän periaatteen avulla. Tekniset kontrollit pitävät sisällään kaiken konkreettisen tekemisen fyysisten kontrollien ulkopuolella, kuten vaikka verkkojen eriyttämisen, varmuuskopioiden hallinnan tai salauksen käytön.

Päivitetystä 27002-standardissa kontrollien kokonaismäärä on hieman pienentynyt ja niitä on nyt 93 kappaletta aiemman 114:sta sijaan. Vaikka kontrollien lukumäärä on pienentynyt ei varsinaisia kontrolleja ole poistettu vaan joitain kontrolleja on yhdistetty selkeämmän kokonaisuuden luomiseksi. Esimerkiksi tietoturvapoliittikat ja niiden säännöllinen arviointi on yhdistetty yhdeksi kontrolliksi. Aiemman version 114:sta kontrollista 35:llä ainoa muutos oli vain kontrollin numeron muutos.

Mukaan on tullut myös 11 kappaletta uusia kontrolleja. Näissä uusissa kontrolleissa näkyy selvästi niin yhteiskunnalliset kuin teknisetkin muutokset. Henkilötietojen suojaamisen merkitystä on Euroopassa nostettu esille muun muassa GDPR-asetuksen luonnin myötä. Tämä heijastuu 27002:een uusina kontrolleina tiedon peittämissä, poistamisen tai tietovuotojen estämisen muodossa. Verkkoselainpohjaisen toiminnan ja pilvipalveluiden kehittymisen myötä on näiden hallintaa varten lisätty omia kontrollejaan. Uusien ja nopeasti kehittyvien uhkien myötä, varautumisen ja valvonnan tarpeet ovat kasvaneet ja tämän myötä on luotu kontrollit muun muassa uhkatiedusteluun, erilaiseen toiminnan seurantaan ja liiketoiminnan jatkuvuuden varmistamiseen. Lisäksi järjestelmien konfiguraationhallinta ja turvalliset ohjelmointikäytänteet ovat saaneet omat kontrolleinsä.

Kolmantena mainittavana uudistuksena on attribuutit, jotka on liitetty kontrolleihin. Attribuutit ovat yleiskäyttöisiä ja määritelty korkealla tasolla,

### **ISO 27002 asema**

ISO/IEC 27002 on osa ISO/IEC 27000-standardiperhettä, joka käsittelee tietoturva-asioita. Sarjan tunnetuin standardi on varmasti ISO/IEC 27001, joka määrittelee vaatimukset tietoturvallisuuden hallintajärjestelmälle. Monet yritykset sertifioivat itsensä juuri 27001:n mukaisiksi, jolloin 27002-standardi toimii auditoinnissa tukevana standardina, kun tarkastellaan tietoturvakontrollien asianmukaisuutta. 27001-standardia tullaan myös päivittämään sen liitteiden osalta, jotta se on näiden osalta yhtenevä päivitetyn 27002-standardin kanssa.



## ”Päivitys on kokonaisuutena onnistunut”

jotta hyvin erityyppiset organisaatiot voivat hyödyntää niitä työnsä organisoinnissa. Attribuutteja on viittä erityyppiä, joista yksi on aiemmin mainittu ISO/IEC 27110 kyberturvakonsepti. Neljä muuta attribuuttityyppiä ovat kontrollityyppi, tietoturvaominaisuus, toiminnallinen ominaisuus ja turvallisuusalue. Kontrollityyppi tarkastelee kontrollia sen vaikutuksesta kyberturvariskiin. Kontrollityyppi voi olla estävä, tunnistava tai korjaava tai kombinaatio näistä. Tietoturvaominaisuus määrittää mitä kontrollisuojaa. Vaihtoehtoina ovat klassiset tiedon luottamuksellisuus, eheys ja saatavuus. Toiminnallinen ominaisuus tarkastelee kontrollia

käytännön toiminnan kautta, jonka johdosta attribuutteja on useampia kuten vaikka resurssien hallinta, toimittajien hallinta tai lain vaatimustenmukaisuus. Turvallisuusalue määrittelee nimensä mukaisesti turvallisuusalueet, joihin kontrolli kuuluu.

### Päivityksen merkitys

Päivityksen myötä ISO27002-kontrollit on tuotu vastaamaan 2020-luvun haasteita. Uuden rakenteen myötä eri kontrollit ovat aiempaa hieman helpompia löytää, joka jouhevoittaa työtä turvallisuuden parissa etenkin, kun on tarve tarkistaa joitain detaljeja standardista. Koska organisaatiot ja toimintaympäristöt ovat erilaisia ja näin myös erilaisten kontrollien tarpeet vaihtelevat, oikeiden kontrollien löytämisen helppous on erityisen tärkeää.

Kyberturvasta vastaavan kannalta erityisen merkittävää on kontrolleihin liitetyt attribuutit, jotka helpottavat työn organisointia ja standardin hyödyntämistä organisaatioissa, joissa on jo käytössä esimerkiksi NIST:n CSF. Suu-

remmissä organisaatioissa attribuuttien avulla voidaan tehdä tarkastelua, kuinka vaikka eri yksiköiden kontrollit eroavat toisistaan henkilöstönhallinnan tai verkon suojaamisen suhteen.

ISO/IEC 27001-sertifoidut organisaatiot joutuvat tulevaisuudessa päivittämään soveltuvilta osin käytäntöjään vastaamaan uusia 27002-kontrolleja. Tämä tulee sertifiointin suhteen kuitenkin ajankohtaiseksi vasta 27001:n päivityksen ja sen jälkeisen siirtymäajan aikana. Turvallisuuden kannalta on toki järkevää tarkistaa, olisiko uusissa käytännöissä jotain mitä omassa toimintaympäristössä ei ole vielä otettu huomioon.

ISO/IEC 27002-päivitys on kokonaisuutena onnistunut. Muutokset ovat positiivisia ja vaikka niitä onkin paljon, tuntuu standardi sitä aiemmin hyödyntäneelle kuitenkin tutulta. Standardi on selkeästi kirjoitettu ja uskaltaisin jopa väittää, ettei sen lukemiseen tarvitse syvällistä kyberturva osaamista, vaikka itse kontrollien toteuttaminen sellaista vaatii.

# POHJOINEN TEOLLISUUS 2022

Tervetuloa  
teollisuuden  
suurtaapahtumaan

**Ouluun 18.–19.5.2022**

Rekisteröidy  
ja lataa  
**ILMAINEN  
MESSULIPPU**  
pote.fi

Messuilla  
yli **300**  
näytteille-  
asettajaa



Ohjelmalavalla mm.:

**Matti Malkamäki**, Hycamite TCD Technologies Oy

**Jukka Leskelä**, Energiateollisuus ry

**Pekka Suomela**, Kaivosteollisuus ry

## Tänä vuonna messujen kantava teema on Pohjoisen menestyksen tekijät

Ouluhallissa järjestettävien messujen aikana kuulemme ajankohtaisia puheenvuoroja ja näemme mielenkiintoisia tuoteuutuuksia. Kaksipäiväisen tapahtuman aiheet käsittelevät pohjoisen Suomen teollisuuden tulevaisuutta, kasvua ja elinvoimaa eri näkökulmista. Pääsemme sukeltamaan syvälle ajankohtaisiin teemoihin, kuten kestävään kehitykseen, pohjoisen Suomen suurhankkeisiin, kaivosteollisuuteen sekä kunnossapidon tulevaisuuteen. Ensimmäisenä messupäivänä järjestetään kaikille avoin B2B matchmaking -verkostoitumistapahtuma.

Tutustu messujen ohjelmaan ja rekisteröidy tapahtumaan osoitteessa [pohjoinenteollisuus.fi](https://pohjoinenteollisuus.fi)

Nähdään Oulussa!



[pohjoinenteollisuus.fi](https://pohjoinenteollisuus.fi)

#pote22





SLM-tiivistevesimittareita lähdössä asiakkaille. Noin 95 prosenttia Kytola Instrumentsin tuotteista päätyi ulkomaille.

# Aikaa kestäviä ratkaisuja

Perheyhtiö Kytola Instruments vie tarkkuusinstrumenttiosaamistaan Muuramesta maailmalle.

TEKSTI **PÄIVI LUKKA** KUVAT **KYTÖLÄ-YHTIÖT JA PÄIVI LUKKA**

**1** 20 vuotta sitten käsityönä tehty kaappikello on yhä toiminnassa ja tikittää täsmällisesti kunnia paikalla Kytola Instrumentsin pääkonttorissa Muuramessa. Kellon valmisti kisällintyönään kelloseppä **Edwin Kytölä**. Nykypolville kyseinen kaappikello symboloi eräänlaista viestikapulaa menneisyydestä. Kytölä oli oman aikansa työteliäs pelleton, joka rakenteli huvikseen esimerkiksi Jyväskylän ensimmäisen radion ja maailman pienimmän – vain 2,3 grammaa painavan – sähkömoottorin.

Monipuolinen kiinnostus tekniikkaan periytyi Edwinin ja hänen **Maija**-vaimonsa lapsille. Esimerkiksi vuonna 1927 syntynyt **Olli Kytölä** tunnetaan lukuisista patentoiduista keksinnöistään; hän suunnitteli muun muassa virtausmittarin, joka on yhä 70 vuotta myöhemmin tuotannossa. Virtausmittari kuvastaa jo edesmenneen suunnittelijansa ääneen lausumaa filosofiaa:

“Kun kerralla suunnittelee tuotteen kunnolla, se toimii vielä vuosikymmenienkin jälkeen.”

## Lahjaksi oma nimikkotie

Toimintavarmuudestaan tunnetut Kytola Instrumentsin virtausmittarit valmistetaan osoitteessa Olli Kytölän tie 1. Nimikkotie oli Muuramen lahja vuonna 1997 70 vuotta täyttäneelle yrittäjälle, jonka ansiosta kuntaan perustettiin 1970-luvulla vireäksi kehkeytnyt teollisuuskylä.

“Teknisten ongelmien ratkaiseminen oli Olli-setäni suuri intohimo. Hän saattoi tehdä keksintöjä vaikkapa mökillä grillatessa ja raapusti ideat siten kiireesti paperille. Keksinnöt auttoivat asiakkaita ja yritystoiminta laajeni”, kertoo Kytölä-yhtiöiden osaomistaja ja hallituksen jäsen **Seppo Kytölä**.

Kytola Instrumentsin tarkkuusinstrumenteille on kysyntää ympäri maailmaa. Vuoden aikana yritys valmistaa noin 100 000 mittauspistettä. Valmistamisen jälkeen mittarit testataan

## Siemens-teknologiaratkaisu

- Kolme Sitrans Mass 2100 -massavirtausmittaria
- Neljä Sitrans FC330 -massavirtausmittaria
- Kolme Sitrans FX330 -vortex- eli pyörreanmittaria
- Viisi säätöventtiilin asennoitinta
- Käyttöönottopalvelu



mittausohjelman mukaisesti uudella testauslaitteistolla, joka otettiin käyttöön keväällä 2021.

”Testauslaitteistolla varmistamme, että tuottamamme mittarit näyttävät oikein. Valitsimme vertailumittaukseen Siemensin Sitrans-sarjan mittarit, sillä kun teimme etukäteen vertailua eri toimittajavaihtoehdoista, kävi ilmi, että Siemensillä oli tarjota kaikkein laajin tarkkuusalue ja paras suorituskky”, kertoo Kytola Instrumentsin tuotekehitys- ja suunnittelupäällikkö **Kai Mikkola**.

Testausten lisäksi laitteistolla tehdään uusien mitta-alueiden ja mittarityyppien peruskalibrointia.

”Haluamme toimittaa laadullisesti parasta mahdollista. Jos lupaamme tuotteillemme jonkin tietyn mittarin tarkkuuden, haluamme sen myös toteutuvan. Se tarkoittaa, että testauslaitteistossa olevien verrokkimittareiden täytyy olla pykälän verran tarkempia kuin meidän mittarimme”, Mikkola toteaa.

### **Puolen prosentin virhemarginaali**

Uuden laitteiston myötä testauspisteiden määrä kasvoi yhdestä kuuteen ja testausten virhemarginaali kehittyi dekadilla.

”Testauslaitteistomme tarkkuus on nyt parempi kuin 0,5 prosenttia. Mit-

tausalue laajeni tosi pienistä tosi suuriin. Pystymme mittaamaan kaasujen virtausnopeuksia 10 millilitrasta 80 000 litraan minuutissa ja nesteiden virtausnopeuksia 2 millilitrasta 3000 litraan minuutissa. 2 millilitran minuutivauhti on tosin niin maltillinen, että henkilöstömme luuli laitteiston olevan rikki, kun vettä ei näkynyt”, Mikkola naurahtaa.

Kytola Instrumentsin testauslaitteisto on ainoa laatuaan.

”Tämä on itse alusta asti rakennettu erikoislaitteisto – ainakaan Euroopassa ei ole vastaavaa. Yleensä suunnittelen mekaanisia mittareita, mutta tässä projektissa vastasin automaatiosta. Meitä oli kolmen hengen porukka, joka työsti laitteistoa muiden töiden ohella kaksi vuotta. OEM Finland toimitti tuotteet ja auttoi putkistoon kuuluvien venttiileiden ja asennoittimien valinnan kanssa”, Mikkola kertoo.

Perheyhtiön edustaja on tyytyväinen näkemäänsä kehitykseen.

”Ollin tinkimättömät periaatteet, kuten hyvä suunnittelu, laatu, luotettavuus ja tuotteiden pitkäikäisyys ovat siirtyneet perintönä Kytola Instrumentsin toimintakulttuuriin. Tästä kaukonäköisyydestä saamme nauttia tänäkin päivänä, kun voimme palvella asiakkaitamme mahdollisimman hyvillä tuotteilla”, Seppo Kytölä toteaa.



Tuotekehitys- ja suunnittelupäällikkö Kai Mikkola suunnitteli Kytola Instrumentsin uuden testauslaitteiston automaation. Vanha testauslaitteisto oli käytössä noin 30 vuotta ja jäi tuotantomäärien kasvaessa pieneksi.



Kytölä-yhtiöiden osaomistaja Seppo Kytölä Edwin-isoisänsä vuonna 1902 valmistaman kaappikellon edessä. Kelloa vedetään viikoittain kolmannessa polvessa ja neljäsikin sukupolvi on jo mukana perheyhtiön toiminnassa.

### **Kytola Instruments**

- Olli Kytölän vuonna 1945 perustama perheyhtiö.
- Pääkonttori ja tuotantotilat Muuramessa.
- Kehittää, valmistaa ja myy tarkkuusinstrumentteja teollisuuden ja laitevalmistajien virtauksenmittaus-, valvonta- ja säätötarpeisiin.
- Asiakkaat sijaitsevat ympäri maailmaa yli 70 maassa.
- Noin 70 työntekijää Suomessa ja 10 ulkomailla.
- Liikevaihto: Noin 10 miljoonaa euroa (2021).
- Erikoisin sovellutuskohde: faaraon muumiota tutkinut suomalainen tutkimusryhmä on syöttänyt Kytölän mittarilla tyypeä muumion sisään.



# Euroopan teollisuus on muuttumassa autonomiseksi

Yhteiskunnan ja teollisuuden vihreä siirtymä sekä kuluttajien asennemuutos luovat suomalaisille yrityksille runsaasti uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

TEKSTI **KAROLIINA SALMINEN, RIIKKA VIRKKUNEN, HELI HELAAKOSKI, ANNA VILJAKAINEN** KUVAT **ISTOCKPHOTO**

**P**andemian esille tuoma globaalien toimitusketjujen haavoittuvuus sekä Venäjän hyökkäyssodan seurauksena asetetut pakotteet muuttavat Euroopan teollisuuden tulevaisuudennäkymiä.

Teollisuuden täytyy rakentaa joustavia toimitusverkostoja, siirtyä fossiilivapaisiin energialähteisiin sekä kasvattaa osaamista tulevaisuuden teknologioissa. Taloudellisen kestävyuden saavuttamiseksi tuotantoprosessien ja toimitusverkostojen automaatioastetta on kasvatet-

tava. Automaatioasteen kasvattamisessa on tehokkaasti hyödynnettävä tekoälyä ja data-alustoja adaptoituvien järjestelmien saavuttamiseksi.

Vaikka maailmantilanne ja sota luovat epävarmuutta markkinoille, ne voivat myös kiihdyttää muutosta ja vauh-



## ”Autonomia-asteen kasvattaminen vaatii osaamisen ja ajattelun kehittämistä”

dittaa kysyntää ilmastoneutraalien kiertotalouteen perustuviin tuotteisiin, joita tarvitaan ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Samanaikaisesti yritykset säästävät resursseja (materiaalia, energiaa, aikaa, työvoimaa) sekä pyrkivät hiilineutraaliuteen omissa prosesseissaan sekä tavoittelevat resilienssiä toimitusketjuissaan.

### Autonomian kolme näkökulmaa

Autonomia-asteen kasvattaminen on yksi tärkeimpiä mahdollistajia teollisuuden vihreässä siirtymässä. Kaksoissiirtymä kohti digitaalista ja ilmastoneutraalia Eurooppaa on systeeminen muutos, jonka ratkaisussa digitaalisen teknologian innovaatioilla, mukaan lukien automaatio, on merkittävä rooli.

Ensimmäisenä näkökulmana autonomia-asteen kasvattamiseen on geopolitiittinen autonomia, jolla viitataan Euroopan teollisuuden kykyyn toimia itsenäisesti yllättävissä muutostilanteissa. Tämä vaatii omavaraisuutta niin kriittisissä resursseissa, osaamisissa kuin infrastruktuureissa.

Autonomian toinen näkökulma on organisaatioiden ja teollisen työn autonomia. Organisaatioiden näkökulmasta tämä tarkoittaa uudenlaisia joh-

tamisen malleja, prosesseja ja kulttuurin muutosta. Päätöksenteossa on esimerkiksi mietittävä vastuukysymyksiä, turvallisuutta ja läpinäkyvyyttä. Työntekijöille ja tiimeille tulee uusia rooleja ja mahdollisuuksia muokata työtehtäviä yksilöllisten tarpeiden ja mieltymysten mukaan parhaan tuloksen saavuttamiseksi. Tällä pyritään työhyvinvointiin sekä työn merkityksellisyyden kasvattamiseen.

Teknologinen autonomia on kolmas näkökulma autonomia-asteen kasvattamisessa. Tällä tarkoitetaan osaamista ja kyvykkyyttä hyödyntää uusinta teknologiaa kuten omasta tilastaan tietoisia, itseoppivia, itse itsensä korjaavia ja adaptoituvia prosesseja, järjestelmiä, koneita sekä laitteita.

Autonomia-asteen kasvattaminen vaatii osaamisen ja ajattelun kehittämistä kokonaisvaltaisesti. Muutos koskettaa teollisuuden kaikkia osa-alueita yksittäisistä laitteista tuotantoon ja arvoverkkoihin sekä työntekijöistä ja työyhteisöistä aina asiakkaisiin asti.

### Autonominen tuotanto vuonna 2035

VTT on muodostanut yhteistyössä eri alojen asiantuntijoidensa kanssa vision tulevaisuuden valmistavasta teollisu-

udessa. Tässä visiossa on tunnistettu seitsemän keskeistä elementtiä, joita tulevaisuuden kestävässä teollisuudessa tulee kehittää.

Miltä tulevaisuuden tehtaassa siten voisi näyttää? VTT:n rakentaman vision mukaan vuoden 2035 autonomissa tehtaissa ihmiset ja koneet toimivat yhteistyössä hyödyntäen omia vahvuuksiaan ja taitojaan. Ammattitaitoiset ihmiset tekevät edistyneempiä, kokonaisvaltaisia ja strategisia tehtäviä, joita voidaan suorittaa myös etänä. Tulevaisuuden paikkariippumaton työ tulee laajenemaan teollisten järjestelmien etäoperointiin. Kotisohvalta voi ohjata huolto- tai kokoonpanorobottia käyttäen virtuaalilaseja ja muita käyttäjälle paremmin suunniteltuja ratkaisuja, joita käytetään jo pelimaailmassa. Tätä voidaan kutsua teolliseksi metaversumiksi (Industrial Metaverse).

Tulevaisuuden tehtaassa älykkäät koneet ovat tietoisia omasta tilastaan, pystyvät ennustamaan ja korjaamaan omaa toimintaansa sekä parantamaan suorituskykyään jatkuvalla oppimisella. Räättälöidyt tuotteet, jotka hyödyntävät kierrätettyjä materiaaleja ja osia, valmistetaan mukautuvilla tuotantolinjoilla. Tuotteita ja palveluita suunnitellaan ennakoivasti tulevaisuuden markkinoille.

Digitaaliset järjestelmät ja mukautuva automaatio ovat edellytyksiä sille, että kestävyysvaatimuksiin voidaan vastata taloudellisesti kannattavasti ja niiden avulla saadaan luotua uusia tuotteita ja liiketoimintaa. Tietoa jaetaan eri toimijoiden välillä reaaliaikaisesti, mikä mahdollistaa toimitusketjun korkeamman tason automatisoinnin ja kiertotalouden liiketoimintamalleihin siirtymisen. Tuotantokapasiteettia tarjotaan kysynnän mukaan laajalle asiakasjoukolle ja materiaalihävikki ja jätteen määrä ovat vähentyneet. Kestävien ratkaisujen ja kierrätettävien materiaalien käyttö on lisääntynyt ja logistiikan jalanjälki on pienempi.

### Mitä autonomisuus tarkoittaa yrityksille

Autonomiaan siirtymisellä on yrityksille taloudellisia, ympäristöllisiä ja sosiaalisia etuja. Tuotantoprosessin läpinäky-



vyiden lisääminen parantaa resurssi- ja kustannustehokkuutta. Parempi ennakoitukyky antaa tehtaille mahdollisuuden räätälöidä ja mukauttaa tuotantomääriä, jolloin asiakkaiden muuttuviin odotuksiin ja markkinoiden muutoksiin voidaan vastata joustavasti ja varas-

tojen määrää pienentää. Räätälöityjen tuotteiden valmistus vaatii mukautuvia tuotantolinjoja ja lyhyitä toimitusaikoja, mikä edellyttää automaatiota.

Reaaliaikainen päätöksenteko edellyttää elinkaaritietojen jakamista koko toimitusverkostossa. Tämä vaatii datan

jakamisen yhteisiä pelisääntöjä ja tietoturvan varmistamista. Datan jakaminen mahdollistaa muun muassa tekoälyn avulla automatisoituja sekä kokonaisvaltaisesti optimoituja ja tehokkaita prosesseja. Yritysten tuleekin ymmärtää data jakamiseen liittyvä liiketoimintapotentiaali ja valmistautua datan jakamiseen tarvittavien prosessien, sääntöjen ja työkalujen käyttöön. Tuotantoprosesseista kerättävä data itsessään on arvokasta ja merkittävä kilpailuetu.

Datan avaaminen ja jakaminen toimijoiden kesken mahdollistaa uutta liiketoimintaa. Esimerkiksi jos laitevalmistajilla on reaaliaikaista tietoa laitteen käytöstä ja kunnosta, voidaan loppuasiakkaalle tarjota täsmällisemmin laitekohtaisia palveluita (esimerkiksi laitteiden kierrätystä, päivitystä, huoltoa tai käyttökoulutusta) tai käyttöön keskittyviä palveluita (kuten vuokraus ja leasingpalveluita). Parhaimmillaan

## Kuusi rohkeaa askelta

**Siirtyminen** kohti kestävämpää teollisuutta ei ole helppo, mutta välttämätön. Kyse on kokonaisvaltaisesta muutoksesta, joka vaatii useiden eri toimijoiden yhteistyössä rohkeita askeleita ja uusia ajattelumalleja. Tutkimus ja kehitys antavat osaltaan kriittisiä työkaluja muutoksen toteuttamiseen. Alla on esitelty kuusi askelta, jotka auttavat yritysverkostoa kohti kestävä teollisuutta ja sen mahdollisuuksien hyödyntämistä.

**1. Luodaan ja otetaan käyttöön yhteiset visiot ja tavoitteet.** Yritysten täytyy yhdessä ymmärtää nykytila sekä tavoiteltava tila tulevaisuudessa. Yhteiseen päämäärään johtava polku on määriteltävä konkreettisesti sekä aloitettava toimintatapojen ja teknologioiden optimointi kohti haluttua tulosta.

**2. Lisätään datan läpinäkyvyyttä ja jakamista.** Tulevaisuudessa data kulkee läpi tuotteen elinkaaren ja val-

mistusverkoston yhä monipuolisemmin, joten datan jakamisen pelisääntöihin, standardeihin, turvallisuuteen ja omistajuuteen liittyviä kysymyksiä ja ratkaisuja tulee proaktiivisesti kehittää.

**3. Päivitetään valmistusprosessit läpi elinkaaren.** Muutos kohti autonomisuutta ja kiertotaloutta vaatii valmistusprosessien uudelleenajattelun toimijoiden välillä. Valmistusprosessien yhteensovittaminen sekä reaaliaikainen näkyvyys tuotteen elinkaaren vaiheiden läpi parantaa toimitusketjun resilienssiä ja tehokkuutta.

**4. Suunnitellaan tuotteet ennakoiden kysyntää ja räätälöiden asiakastarpeen mukaan.** Autonominen tuotanto pystyy valmistamaan monipuolisia ja yksilöllisiä tuotteita, joihin on liitetty räätälöityjä palveluita ja joissa on esimerkiksi sisäänrakennettua älykkyyttä sekä kierrätettyjä raaka-aineita ja komponentteja.

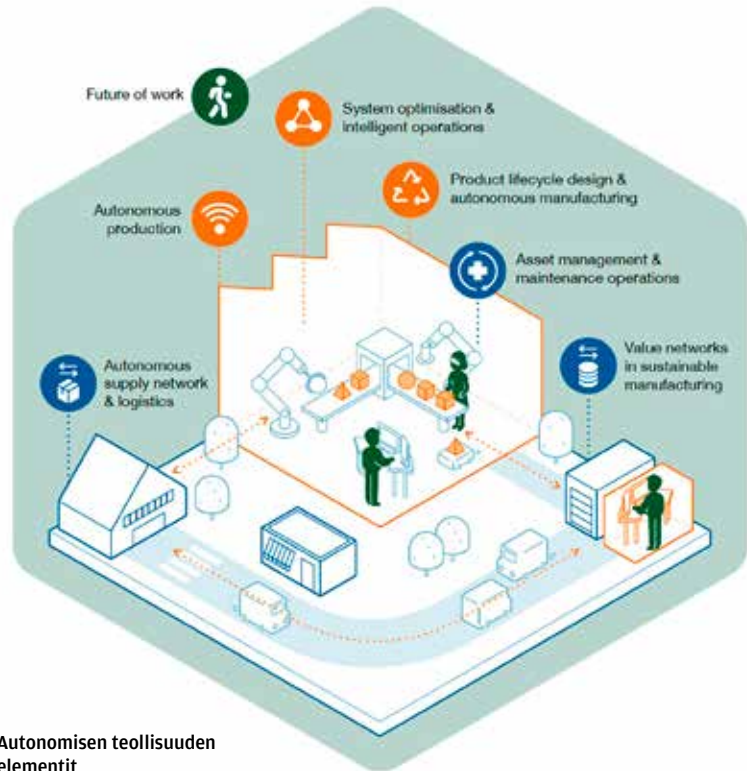
### 5. Investoidaan kestävän kehityksen osaamiseen.

Vihreän siirtymän syvälliseen ymmärtämiseen ja osaamiseen investoiminen on tärkeää hiilineutraalin tuotannon ja ilmastopositiivisten tuotteiden kehittämisessä. Lisäksi digitaitoihin ja uuden teknologian hyväksyttävyyteen on panostettava, kuten myös osaamisen jakamiseen ja jatkuvaan oppimiseen niin työyhteisössä kuin koko verkostossakin.

**6. Ylitetään itsemme.** Muutoksen maksimaalinen hyödyntäminen vaatii rohkeaa ajattelua ja kykyä kokeilla täysin uusia asioita. Mitä jos yrityksellä olisi käytettävissä kaikki mahdollinen tieto markkinoista, asiakkaista, toimitusverkostoista ja resursseista? Mitä jos tehdas valmistaisi tuotteen parissa päivässä asiakkaan omista kierrätysmateriaaleista hänen toiveidensa mukaan? Mitä jos tuotantoa voisi valvoa ja operoida teollisen metaversen kautta kesämökiltä?

dataan perustuen voidaan tarjota tulos-pohjaisia palveluita, jolloin loppuasi-akkaat maksama hinta määräytyy työn vaikutuksista – kuten tuottavuuden tai kannattavuuden kasvusta.

Työntekijöiden fyysisen ja kognitiivisen kuormituksen hallinta johtaa parempaan hyvinvointiin ja tulok-sellisuuteen, kun autonomiset koneet ja robotit tekevät toistuvat, vaaralliset ja yksinkertaiset tehtävät sekä tukevat työntekijää yhä monimutkaisemmissa tehtävissä. Älykkäät järjestelmät puolestaan auttavat päätöksenteossa tarjoten dataan pohjautuvia ratkaisuehdotuksia tai ennusteita. Älykäs ja vuoro-vaikutteinen työympäristö tekee teollisuudesta houkuttelevan työpaikan, joka tarjoaa työntekijöille mahdollisuuden olla mukana tekemässä ilmastoneutraalia tulevaisuutta. Autonomiatason nosto lisää myös teollisuuden etätömahdollisuuksia, missä Suomi voi olla edelläkävijä.



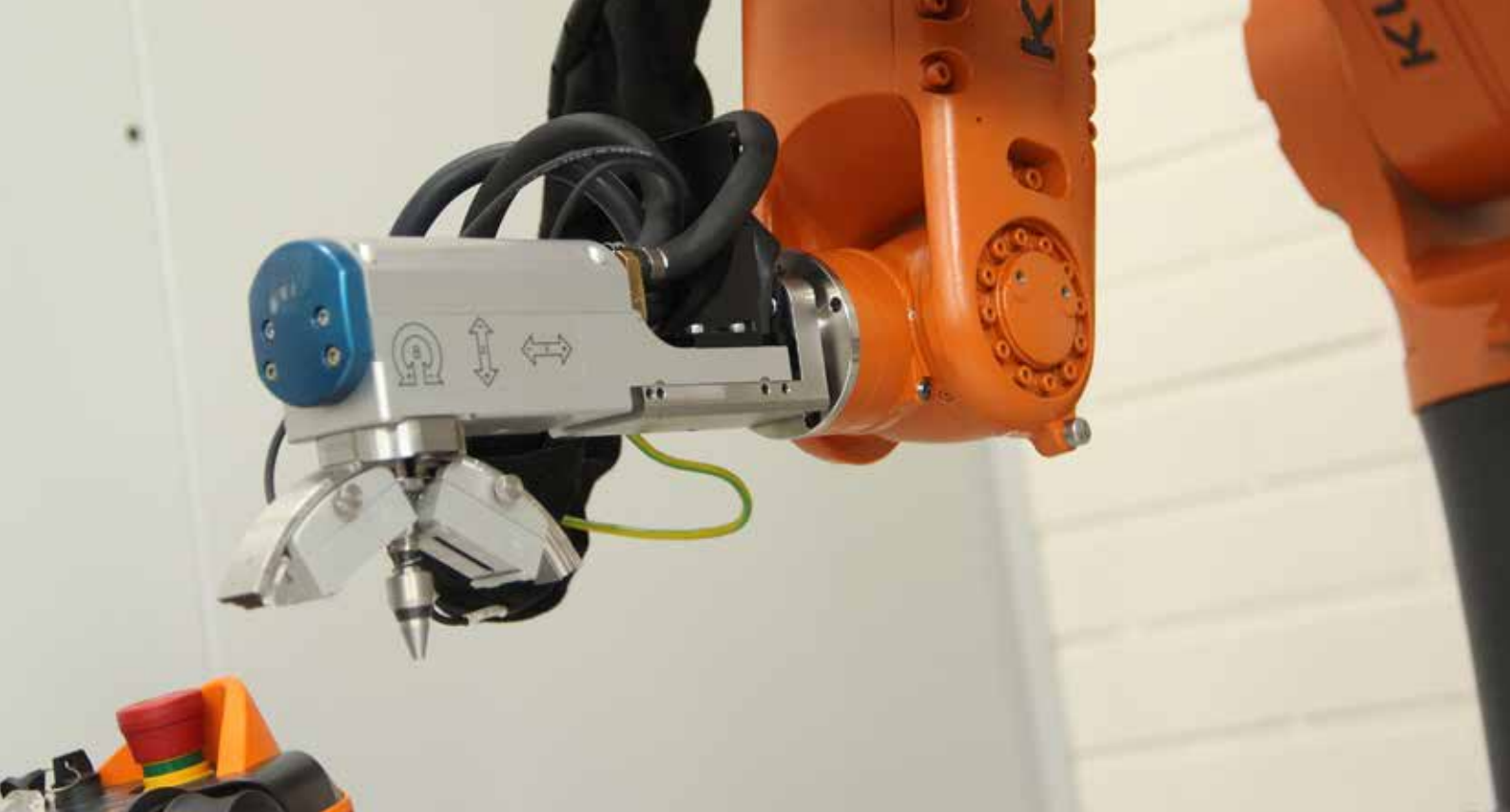
Autonomisen teollisuuden elementit



**HART kenttälaitteiden  
konfigurointi  
puhelimella tai  
tabletilla !**

- Valmis tuotepaketti HART kenttälaitteiden konfigurointiin puhelimella tai tabletilla!
- Sisältäen, kestävän tai ATEX alueiden Pepperl+Fuchs ECOM puhelimen tai tabletin, Pepperl+Fuchs VIATOR HART Bluetooth modeemin sekä
- ProComSol DevCom HART konfigurointi ohjelmiston valmiina tuotepakettina, ohjelmisto esiasennettuna ja lisensoituna.

Your automation, our passion.



Robotin kouran työskentely riippuu siitä, millainen mittalaite tai tarttuja siihen kiinnittyy.

# Tulostetut **komponentit** **nopeuttavat automaatiota**

Kolmiulotteinen tulostus on oivallinen tapa valmistaa vaikkapa robottien tarttuvia ja muita automaation komponentteja.

Keveys antaa liikkuville osille nopeutta ja samalla niihin voidaan integroida esimerkiksi paineilmakekanavia.

TEKSTI LAURI LEHTINEN KUVAT 3D FORMTECH OY

**K**olmiulotteinen tulostus on kehittynyt nopeasti, ja kaikki ominaisuudet ovat aivan eri tasolla kuin menetelmän alkuaikoina. Valmistuksen nopeus ja pinnan laatu ovat parantuneet niin, että tiettyjen tuotteiden kohdalla tulostaminen on kannattava valmistustekniikka silloinkin, kun sarjakoot ovat kymmenissä tuhansissa kappaleissa.

Materiaalivalikoima on kasvanut, ja nyt voidaan käyttää kymmeniä eri

muovi- ja metallilaatuja. Tulosteita voi myös jatkokäsittellä, metalleja voi kiillottaa sekä karkaista ja pinnoittamalla parantaa esimerkiksi muovikappaleen sileyttä tai tiiveyttä. Pinnoittamisella saadaan aikaan vettä ja likaa hylkivä pinta sekä suoja UV-säteilyä vastaan.

Eräs merkittävimmistä ominaisuuksista liittyy valmiuteen toteuttaa kappaleen sisään sellaisia rakenteita, joiden valmistaminen olisi muu-

ten mahdotonta. Ne voivat olla onttoon rakenteeseen suunniteltuja vahvikkeita ja tukia, mutta erityisesti jäädytyksen, paineilman ja voitelun tarvitsemia kanavia.

## **Keveys on nopeutta**

Liikkuvissa kohteissa, kuten robo-teissa, keveys parantaa liikenopeutta ja edelleen tuottavuutta. Kiihtyvyyden ja hidastuvuuden lisäksi paikoitustarkuus hyötyy kevyestä komponentista,

sillä tarttuvia kulkee tyypillisesti liikkeen uloimmalla kaarella, jossa grammojen vaikutus on suurin.

”Olemme valmistaneet erilaisia automaation osia, erityisesti tarttuvia. Tulostukselle on ominaista joustavuus, eli muutokset valmistuslinjalla voidaan toteuttaa tulostamalla uudet mekaaniset komponentit tuotteen vaihtuessa”, sanoo jyväskenyläläisen tulostusyrityksen 3D Formtech Oy:n toimitusjohtaja **Toni Järvtalo**.

Ylöjärvellä toimivan Robotech Oy:n toimitusjohtaja **Pasi Kapiainen** toteaa, että kolmiulotteinen tulostus on välttämätön edellytys yrityksen kehittymiselle. Yritys suunnittelee ja toteuttaa robotoituja valmistuslinjoja muiden muassa elintarvike-, paperi- ja konepajateollisuudelle.

”Nykyään meillä ei enää ole ainuttakaan robotti- tai järjestelmätoimitusta, jossa ei hyödynnettäisi 3D-tulostusta. Suuri etu on, että tulostetuissa komponenteissa toimintoja ja rakenteita voi yhdistää niin, että yksi osa sisältää rungon, saranat, painekanavat ja niin edelleen. Tulostamisen edut kertautuvat useassa eri kohdassa.”

Kapiainen kertoo, että Robotech on tehnyt koko yrityksen viisivuotisen historian ajan yhteistyötä 3D Formtechin kanssa. Nykyisin itse robottien kehitys on suhteellisesti hitaampaa, mutta tulostuksen mukaan ottaminen on ollut suurin edistysaskel viimeisen vuosikymmenen aikana.

### Sovelletaan kaikessa automaatiassa

”Me Trimasterissa olemme käyttäneet 3D-tulostamista säännöllisesti osana valmistustamme yli kymmenen vuoden ajan. Aluksi tulosteet olivat pääsääntöisesti robottien tarttuihin liittyviä osia, mutta nyttemmin tulostamista käytetään laajasti kaikilla osa-alueilla”, kertoo tamperelaisen Trimaster Oy:n suunnittelupäällikkö **Tero Vartiainen**.

Hänen mukaansa suurin osa tulosteista liittyy edelleen tarttuihin, joissa saadaan yleensä suurimmat edut. Tarttujissa usein paino on kriittinen, joten rakenteiden optimointi lujuusteknisesti on tärkeää. Perinteisillä suunnittelun ja valmistuksen menetelmillä tämä



Elintarviketeollisuudessa pakkaukset ovat usein ainakin osittain pehmeitä ja linjan nopeus on suuri. Tuotteiden vaihtuessa tarvitaan monenlaisia, helposti vaihdettavia ohjureita ja tarttuvia.

on yleensä haastavaa ja kallista, mutta 3D-tulostamisella tämä sujuu helposti. Joissakin tapauksissa etu tulee siitä, että näin on mahdollista käyttää pykälää pienempää robottia, kun työkalun paino saadaan puristettua mahdollisimman pieneksi.

Komponentin muotoilun vapaus mahdollistaa myös niiden määrän vähentämisen, kun useita osia voidaan liittää yhdeksi. Samalla tulosteisiin voidaan integroida esimerkiksi paineilma- tai imukanavat, jolloin myös kokoonpanotyö helpottuu. Jo pelkkä paine- ja imuletkujen liittäminen tekisi kokoonpanosta hidasta ja samalla ne muodostaisivat ylimääräisiä ulokkeita, jotka saattaisivat osua johonkin robotin työskennellessä.

”Meillä suurin osa asiakkaista on elintarviketeollisuudesta, jolloin usein myös rakenteiden hygieenisyydellä on merkitystä. 3D-tulostamisella saavutetaan myös tässä mielessä parempia rakenteita, kun komponentit voidaan muotoilla helpommin puhdistettaviksi. Samalla niiden vähäisempi määrä lisää hygieenisyyttä, kun komponenttien liitoksia on vähemmän.

Trimasterilla 3D-tulostamista käytetään myös koteloiden, liitunrunkojen

sekä paineilma- ja alipainekanavien valmistamisessa, jossa etuina on muotoilun vapaus ja eri toimintojen integroitavuus. Näin esimerkiksi sähkön ja paineilman yhdistäminen samaan pikaliitimeen onnistuu.

”Tulevaisuudessa 3D-tulosteiden käyttöä tullaan meillä käyttämään vielä nykyistä laajemmin ja entistä suuremmissa kokonaisuuksissa”, Vartiainen sanoo.

Kapiainen puolestaan odottaa kokemuksia uusista, elastisista tulosteista. Niistä saadaan kokemuksia lähitulevaisuudessa.



Tulostamalla valmistettu tarttujan runko on siisti ja kompakti. Kappaleessa on valmiina ilmakanaavat ja liikkuvien osien laakerointipisteet.



# Robottiikan ja ohjelmoinnin osa, rooli ja potentiaali opetuksessa

Kuinka auttaa nuoria löytämään lahjakkuutensa ja motivoida heitä sen kehittämisessä? Automaatioon voidaan tutustua jo eskarista alkaen, ensin vaikka leikkimällä vaikka radio-ohjattavien lelujen kanssa ja myöhemmin rakentamalla sellaisia itse. Nuorella iällä myös pelikonsolien parissa vietetyn ajan voidaan katsoa harjaannuttavan manipulaattorien ja työkoneiden operointiin tarvittavaa silmän ja käden yhteispeliä.

TEKSTI PEKKA PIHOLA KUVAT TUOMO EINIÖ, MIKKO VIRTANEN JA ROBOT UPRISING

**M**inisteriö, opetushallitus, korkea-asteen oppilaitokset ja elinkeinoelämä ovat työskennelleet jo pitkään luonnontieteiden ja teknologian, kuten ohjelmoinnin ja robotiikan opiskelun kiinnostavuuden eteen. Tutkijat ovat nyt kuitenkin avoimen huolestuneita tilanteesta. Mitä opetuksen kentällä tapahtuu, ja jos ei tapahdu, miksi? Tässä kirjoituksessa tilannetta tarkastellaan aiheen parissa vuodesta 2015 alkaen vapaaehtoistyötä tehneen kolmannen sektorin toimijan silmin.

Kolmannelta luokalta alkaen voidaan siirtyä kehittyneemmän automaation kuten robotiikan pariin. Tässä vaiheessa lapsilla alkaa olla tarvittavat kyvyt hahmottaa kokonaisuuksia, rat-

kaista ongelmia toimien isomman ryhmän jäsenenä, ilmaisu ja ohjelmointitaitoja sekä mielenkiintoa luonnontieteitä kohtaan. Yläasteella siirrytään käyttämään tekstimuotoista ohjelmointia ja toisen asteen opintojen yhteydessä siirrytään koodaamaan kehittyneempiä ja käytäntöä lähempänä olevia laitealustoja. Näin maailmalla yleisesti kunkin alan lahjakkain ja motivoitunein oppilasmateriaali löytää koulutuksellisesti jatkumossa oman polkunsa korkea-asteen opintoihin.

## **Kolme prosenttia, epätodellista**

Ohjelmointi on meillä Suomessakin nimeltä mainittu pakollinen opetussuunnitelmien osa perusopetuksessa ja lukioissa kiinteänä osana oppiainera-

jat ylittävää toimintaa. Robotiikkaa ei nimitä suoraan, mutta asiayhteydestä pääteltävin viittauksin robotiikalla on paikkansa osana käsityön ja matematiikan opetusta.

Suomalaisen opetuksen ylpeys, pedagoginen vapaus, näkyy opettajan työssä esimerkiksi mahdollisuutena kokeilla erilaisia opetusmenetelmiä tai osallistua erilaisiin hankkeisiin opetussuunnitelman puitteissa, mutta myös vapautena käyttää ennestään hyväksi todettuja opetusmenetelmiä ja -materiaaleja ja näin ollen vapautena käyttää työn suunnitteluun vähemmän aikaa.

Kansallinen koulutuksen arviointikeskus on nyt tutkinut ohjelmoinnin opetuksen toteutumista Suomessa. Alkuvuodesta 2022 julkaistun rapor-



tin keskeisen havainnon voi kiteyttää yhteen lauseeseen: ”Lukiolaisista vain kolme prosenttia sisällyttää opintojensa ohjelmointia, ja hekin opiskelevat pääsääntöisesti alkeita.”

Opetussuunnitelmissa ohjelmointia ja robotiikkaa odotetaan opetettavan osana kunkin vuosiluokan monialaista oppimiskokonaisuutta. Parhaimmillaan monialainen oppimiskokonaisuus auttaa nuoria oivaltamaan miten kaikki oppisisällöt liittyvät oikeassa maailmassa toisiinsa, löytämään omat lahjakkuutensa ja vahvistamaan niitä.

### Toteuttavassa portaassa

Toteuttavan portaan suhtautumisessa ohjelmoinnin ja robotiikan opetukseen on havaittavissa pientä polarisointumista. Yhtäällä osa opettajista suhtautuu aiheeseen kuin Buzz Lightyear konsanaan - ”Kohti ääretöntä ja sen yli”. Toisaalla osan opettajia suhtautumista asiaan ohjaa oikeutettu halu tuntea ammattiympäristöä erinomaisesta opetettavan aiheen osaamisestaan.

Opettajien koettiin tarvitsevan robotiikkakoulutusta. Tämä nostaa esiin opettajien itseluottamuksen. Tutkimuksessaan Bers, Elkin ja Sullivan (2014) korostivat, että opettajan tulisi tuntea olonsa itsevarmaksi robotiikan opettajana ja oppimisympäristön tulisi olla yhteisöllinen. Opettajien itseluottamus varmaankin vaatii riittävää robotiikkaosaamista, mikä taas vaatii koulutusta. Apua voisi olla myös tuloksissa esiin nousseista vertaistuesta (Satu Mäkinen ja Eveliina Rusi 2020: Opin näytetyö, Käsityksiä Riihimäen kaupungin Robotiikan opetussuunnitelmasta).

Sisällön, opetuksessa tarvittavien tehtäväkokonaisuuksien tuottaminen, etenkin laadukkaana sellaisen on tavattoman työlästä. Asiaa ei helpota lainkaan suomalainen ei-keksitty-täällä-mentaliiteetti. Miksi näin on? Tähän kysymykseen tuskin on olemassa absoluuttista totuutta. Asiaa tutkittaessa laadulliset tai pedagogiset seikat eivät antaneet tähän selitystä, päinvastoin. Sen sijaan hankerahoitukseen usein liittyvällä odotuksella uusien ratkaisujen kehittämisestä ja tutkimisesta saattaa olla tässä jokin rooli.

Maailmalla on tarjolla useita valikoivia, vuosittain uusiutuvia opetusta tukevia ohjelmia tällä sektorilla. Osa niistä sisältää vain ohjelmointia ja robotiikkaa, mutta tarjolla on myös laajempia ohjelmia, joihin sisältyy näiden lisäksi pitkäkestoinen monialainen tehtäväkokonaisuus ja laaja-alainen osaamisen kehittäminen.

Helsingin yliopiston Kasvatustieteellisen tiedekunnan vuoden 2021 Growing Mind -hankkeessa todetaan: ”Opetussuunnitelman mukaisen monialaisten kokonaisuuksien toteuttaminen on kouluissa hyvin kirjavaa, eivätkä monet toteutustavat tue laaja-alaisen osaamisen kehittymistä. Aidosti laaja-alainen osaaminen kehittyy vain monialaisissa, pitkäkestoisissa ja haastavissa oppimisprojekteissa, joissa käytetään teknologiaa luovan toiminnan välineenä.”

Miksi monialaiset, pitkäkestoiset ja haastavat oppimisprojektit ovat niin tärkeitä? Koska ne ihan oikeasti auttavat nuoria oivaltamaan miten kaikki oppiaineet liittyvät oikeassa maailmassa toisiinsa motivoiden kaikkien aineiden opiskelua ja löytämään omia lahjakkuuksiaan. Mutta, ja tämä on iso mutta, kertaluontoisesti tehty lahjakkuuden louhiminen ei riitä. Kipinää on

myös kyettävä pitämään yllä. Kaikkein motivoituneimmat, muutama prosentti, pitää kipinänsä yllä itse ryhtymällä esimerkiksi harrastamaan kiinnostavaa aihetta. Muut tarvitsevat tuekseen katkeamatonta koulutuksellista jatkumoa läpi peruskoulun ja toisen asteen.

Vuosittain uusiutuvan monialaisen oppimateriaalin merkitys opettajan motivaatiolle on valtava.

”Nykyiset kurssit muistuttavat elokuvaa Päiväni murmelina. Perusteiden perusteista lähdetään aina, kun jatkumoa ei ole. 32 tunnin lopputulos on sumo-kisat. Ihan hauskaa sekin, mutta aika puuduttavaa opettajalle”, sanoo teknisen työn opettaja **Timo**.

### Lego League opettaa

SYK:n opettaja **Sari Aittoniemi** kertoo First Lego Leaguen (FLL) vaikutuksesta robotiikan opiskeluun.

”Koulumme viidesluokkalaisten pääsivät tutustumaan First Lego League (FLL)-maailmaan, kun jo kisassa mukana olleet vanhemmat oppilaat vierailivat luokissa kertomassa omista kokemuksistaan. Viidesluokkalaisten tekivät liikkumisen edistämistä tavoittelevat monimuotoiset projektityönsä joulutammikuussa luokanopettajien ohjauksessa ja teknisen työn tunneilla



Kirjoittaja oli FLL Estonian Open International 2018 turnauksessa päätuomarina.



Robot Uprising -tapahtuma kokoaa vuosittain yhteen etenkin yliopistojen ja korkeakoulujen ohjelmoinnin opiskelijoita 48 tuntia kestävään hackathoniin. Kuvassa Olli Leino, Pekka Pihola, Markku Leino, Frans Lehmusvaara ja Henry Pietilä. Vastavalmistuneiden ylioppilaidemme ohjelmointi- ja ongelmanratkaisutaidot osoittautuivat tässä kovatasoisessa seurassa voittamattomaksi yhdistelmäksi, kiitos ohjelmointiharrastuksen.

tutustuttiin robottiin ja ohjelmointiin. Monet oppilaat innostuivat ohjelmoinnista myös oppituntien ulkopuolella ja lähtivät mukaan Versta-kerhoon.”

”FLL on tuonut paljon iloa tähän poikkeukselliseen aikaan ja yhdessä tekemistä on voitu jatkaa. Tämä on onnistunut myös etäopetuksessa ollessa digitaitoja kartuttaen ja hyödyntäen. Kuluvalle kaudella on mukana myös useita aiempaa kokemusta omaavia joukkueita kuudesluokkalaisista aina yhdeksäsluokkalaisiin asti. Joukkueiden toiminnassa ja työn tuloksissa näkyy yhteistyö ja suuri innostus. On ollut hienoa saada seurata näiden joukkueiden matkaa, osa oppilaista on mukana FLL-toiminnassa jo viidettä vuotta. Nämä joukkueet ovat työstäneet projek-

teja ja harjoitelleet robottitehtäviä itsenäisesti enimmäkseen omalla ajallaan”, Aittoniemi kehuu.

Lahjakkuuden ja motivaation merkitys kyllä tunnustetaan. Helsingin yliopistoon tietojenkäsittelytieteen tutkinto-opiskelijoista 23 % on valittu motivaatiota, osaamista ja soveltuvuutta alalle osoittavien ohjelmoinnin MOOC-opintojen (Massive Open Online Course - Massiivinen avoin verkkokurssi) menestyksen perusteella.

Tutkimuksen perusteella tätä kautta sisään tulleet opiskelijat ovat suorittaneet tietojenkäsittelytieteen opintoja keskimäärin enemmän ja paremmilla arvosanoilla kuin muut opiskelijat. Erot ovat selvimpiä ensimmäisen opiskeluvuoden aikana, ja tasoittuvat opintojen

edetessä pidemmälle. Nämä opiskelijat ovat myös valmistuneet todennäköisemmin määräajassa kuin muut tietojenkäsittelytieteen opiskelijat.

### Tulevaisuuden vaatimukset

Kaikki ennusmerkit, globaalit megatrendit ja mittarit painottavat riittävän luonnontieteiden ja teknologian osaajien kouluttamisen välttämättömyyttä kaikilla näköpiirissä olevilla aikaväleillä.

Keskeisin kysymys on rahoitus. Hankerahoitus, tai esimerkiksi avustuksilla, jäsenmaksuilla ja yhteistyökumppanien tuella mahdollistettu kolmannen sektorin tekemä vapaaehtoistyö eivät ole millään tavalla kestäviä ratkaisuja, Suomessa. Samojen tehtävien pyrittäminen vuodesta toiseen johtaa nuorten osalta aiheen yksivuotiseen kokeiluun ja opettajien osalta turhautumiseen. Monialaisen ja pitkäkestoisen oppimiskokonaisuuden ehdon täyttää vain osa käytössä olevista sisältökokonaisuuksista.

Systematiikka, omistajuus, rahoitus, opetussellinen jatkumo ja siten tasaverstaista mahdollisuutta opetella ja opettaa ohjelmointia ja robotiikkaa ei käytännössä ole. Tahtoa saavutetun osaamisen tason kansainväliseen vertailuun ei senkään vertaa.

Juhlapuheilla ja tavoitekirjauksilla saa tämän verran. Enempään ne eivät riitä.

### Mikä neuvoksi?

Opetussuunnitelmat tuovat rajat ja linjat opetukseen koulussa. Sen mukaan ohjelmointi on osa opetusta peruskoulun ensimmäisestä luokasta lukioon. Sillä ei kuitenkaan ole itsenäisen oppiaineen asemaa, vaan sitä opetetaan esimerkiksi osana matematiikan opetusta. Mahdollisuus oppia robotiikkaa ja ohjelmointia ennen korkea-astetta on valitettavan usein satunnaisten kerhojen ja motivoituneimpien oppilaiden itsenäisen opiskelun varassa.

Robotiikan ja ohjelmoinnin opetukseen liittyvä resursointi, hankinnat ja täydennyskoulutukset rahoitetaan nykyään usein hankerahoituksen kautta. Hankerahoitukseen liittyy aina

**Virossa** korkea-asteelle siirtyvät opiskelijat eivät aloita perusteista.

Robotiikka kuuluu valtion viralliseen opetussuunnitelmaan Virossa. Slovakian kanssa Viro on ainoa eurooppalainen valtio, joka tarjoaa koodauksen opetusta kaikilla koulutuksen tasoilla (tieto vuodelta 2016). Virossa on teknologiakoulutusta ja opettajien koulutusta koordinoivia valtion rahoittamia organisaatioita (esim. HITSA).

aikaa vievä hakuprosessi ja raportointi. Hankerahoitus on toimiva ratkaisu sellaisten projektien kanssa, joilla on selkeästi määriteltävä alku ja loppu. Opetuksellisen jatkumon toteuttamiseen on löydettävä jokin muu, ennen kaikkea kestävä ratkaisu.

Ilman itsenäisen oppiaineen statusta ohjelmoinnin ja robotiikan opettamisen rahoitukseen liittyvät kysymykset, opettajien täydennyskoulutus mukaan lukien, ovat tuskin ratkaistavissa. Kannettu vesi ei pysy kaivossa. Siksi peräänkuulutan vakavaa keskustelua ohjelmoinnin ja robotiikan opetuksesta keskeisten toimijoiden ja valtiovallan kesken.

Kirjoittaja on toiminut aktiivisesti opetuksellisen robotiikan parissa vuodesta 2015, Robotiikka- ja tiedekasvatus ry:n puheenjohtaja.

## Virallinen Suomi

Opetus- ja kulttuuriministeriö on Koulutusselonteossaan linjannut muun muassa seuraavat tavoitteet:

- Suomella ei ole varaa jättää pa nostamatta kasvatukseen, koulutukseen ja tutkimukseen ja jäädä jälkeen keskeisten verrokki- ja kilpailijamaidemme kehityksestä.

sekä

- Rahoituksen ennakoitavuus ja pitkäjänteisyys ovat edellytyksiä koulutukselle ja tutkimukselle asetettävien tavoitteiden saavuttamiseksi.

Opetushallituksen tavoitteet ovat samassa linjassa ja kuten kuuluu, asteen konkreettisempia:

- Perusopetus tuottaa kaikille saman jatko-opintokelpoisuuden.

- Kuntien ja koulujen omat opetussuunnitelmat ohjaavat opetusta ja koulutyötä tarkemmin ja ottavat huomioon paikalliset tarpeet ja näkökulmat.

- Jokaisessa koulussa on lukuvuositain ainakin yksi selkeä teema, projekti tai jakso, jossa yhdistellään eri oppiaineiden sisältöjä ja käsitellään valittua aihetta useiden oppiaineiden näkökulmista. Näitä jaksvoja kutsutaan monialaisiksi oppimiskokonaisuuksiksi.



# Taitotalo kouluttaa ROHKEITA TYÖELÄMÄN OSAAJIA!

## TUTUSTU SYKSYN KOULUTUKSIIN

**Ohjelmoitavat logiikat, Siemens SIMATIC S7 -300 ja -400 -perusteet**

13.–14.9.2022 tai 15.–16.11.2022

**Ohjelmoitavat logiikat TIA Portal S7-1500 –perusteet**  
27.–28.9.2022 tai 22.–23.11.2022

**Automaation lähiverkkojen perusteet**  
11.–12.10.2022

**ProfiNet- ja Profibus-perusteet**  
11.–12.10.2022

**Sähkökunnossapidon perusteet mekaanikoille**  
12.–13.10.2022

**Säätötekniikka teollisuusprosesseissa**  
18.–20.10.2022

**Pneumatiikan perusteet**  
26.–27.10.2022

**Automaation perusteet mekaaniselle kunnossapidolle**  
8.–10.11.2022

**Kunnonvalvonta teollisuudessa**  
9.–11.11.2022

**Automaation lähiverkkojen ylläpito ja toimintahäiriöiden selvittäminen**  
29.–30.11.2022

## SUORITA SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOALAN TUTKINTO!

Automaatioasentaja, sähkö- ja automaatioalan ammattitutkinto

Sähköasentaja, sähkö- ja automaatioalan ammattitutkinto

Koneasennuksen ja kunnossapidon ammattitutkinto, hissiasennuksen osaamisala

Sähköasennusmestari, sähkö- ja automaatioalan erikoisammattitutkinto

## Lisätietoja [taitotalo.fi/sahko](https://taitotalo.fi/sahko)

Taitotalo on mukana Pohjoinen Teollisuus -messuilla Oulussa 18.–19.5.2022. Tule tapaamaan kouluttajia osastolle 403.

# TAITOTALO

asiakaspalvelu 010 80 80 90 • asiakaspalvelu@taitotalo.fi  
Valimotie 8, Helsinki • [taitotalo.fi](https://taitotalo.fi)



# Kestävää kehitystä edistävät ratkaisut

Kaupunkikeskusten omistaja ja kehittäjä Citycon on rakennuttanut Espoonlahteen Lippulaivan kaupunkikeskuksen, jonka talotekniikka- ja energiaratkaisut ovat edistyksellisiä. Schneider Electric on toimittanut Lippulaivaan virtuaalivoimalaratkaisun, älykkään energijärjestelmän ja kiinteistöautomaation kokonaisuuden.

TEKSTI **OTTO AALTO** KUVAT **SCHNEIDER ELECTRIC, MIKKO KÄKELÄ, LAATUKUVA, CITYCON**

**R**akennetussa ympäristössä tehtävillä toimenpiteillä on suuri vaikutus siihen, kuinka ilmastomuutosta saadaan hillittyä. Sen vuoksi innovaatiot on otettava osaksi rakentamisen arkea niin, että uusia teknologioita voi valita käyttöön sekä uudisrakentamisessa että olemassa olevan rakennuskannan modernisoinnissa. Usein nämä muutokset keskittyvät rakennusten energijärjestelmiin ja niiden elinkaaren aikaisen käytön tehostamiseen.

Lippulaivan lämmityksen ja jäähdytyksen tarve katetaan täysin hiilineutraalisti. Lähes kaikki lämmitys- ja jäähdytysenergia tuotetaan hyödyntämällä maaperässä olevaa energialla. Kiin-

teistöjen alla oleva mittava maalämpökenttä koostuu 170:stä noin 300 metrin syvyyteen ulottuvasta lämpökaivosta. Ratkaisu on Euroopan suurin liikeraennuksen yhteyteen sijoittuva geoneergialaitos.

”Teknologioiden avulla kiinteistön tarvitsema energia tuotetaan paikallisesti tai hankitaan uusiutuvana, jotta kiinteistöstä saadaan kokonaan hiilineutraali”, kertoo Cityconin kiinteistökehitysjohtaja **Risto Seppo**.

Kestävän kehityksen mukaisten energijärjestelmien lisäksi Lippulaivan digitaalinen käyttöliittymä avaa mahdollisuuden parempaan tiedolla johtamiseen ja ennakoivan ohjaukseen, mikä tuo merkittäviä taloudellisia säästöjä,

Lippulaivaan virtuaalivoimalan sekä älykkään energijärjestelmän ja kiinteistöautomaation kokonaisuuden on toimittanut Schneider Electric. Virtuaalivoimala hyödyntää aurinkoenergiaa, maalämpöä, energian varastointia ja kysyntäjoustoa. Hankkeessa on investoitu myös uudenlaisiin ratkaisuihin, jotka osaltaan mahdollistavat energian tuotannon, varastoinnin ja optimoinnin. Älykkäällä energijärjestelmällä ohjataan ja optimoidaan kiinteistön energivirtoja.

”Lippulaivan talotekniikan ja energivirtojen ohjauksen hoitavat Schneider Electricin järjestelmät. Teknologikumppanuuden avulla saavutetaan parempi järjestelmien väli-



PowerLogic PM8000 mittaa ja analysoi sähkön kulutusta ja laatua.

Uusiutuva energia varastoidaan akustoihin, joiden kapasiteetti on 1500 kWh.

nen integraatio ja yhteistyötä myös kiinteistön elinkaaren aikana”, kertoo toimitusjohtaja **Jani Vahvanen** Schneider Electriciltä.

### Kestävät ratkaisut taloudellisesti kannattavia

”Lippulaiva edustaa markkinoiden edistyneisintä talotekniikan kokonaisuutta. Vastaavaa toteutusta näin isossa mittakaavassa ei ole tehty aikaisemmin Suomessa tai muualla maailmassa. Kestävän kehityksen mukaisten energiajärjestelmien lisäksi Lippulaivan digitaalinen käyttöliittymä avaa mahdollisuuden parempaan tiedolla johtamiseen ja ennakoivan ohjaukseen, mikä tuo merkittäviä taloudellisia säästöjä”, Vahvanen sanoo.

”Investoinnit uuteen teknologiaan voivat olla taloudellisesti järkeviä. Investoimmekin uusiin vastuullisuusstrategiamme mukaisiin teknologi-

siin ratkaisuihin, jotka ovat myös taloudellisesti kannattavia”, Seppo sanoo.

Älykkään energiaratkaisun lisäksi Schneider Electric on toteuttanut Lippulaivan kiinteistöautomaatiojärjestelmän sekä kiinteistön digitaalisen käyttöliittymän, jonka avulla Lippulaivan kaikki talotekniset järjestelmät yhdistetään yhteen digitaaliseen alustaan. Sen avulla Lippulaivan kaikki talotekniset järjestelmät yhdistetään yhteen digitaaliseen alustapalveluun, joka seuraa keskeytyksittä kaikkia taloteknisiä järjestelmiä.

### Ennakoiva ohjaus tuo säästöjä

Kiinteistönhallintajärjestelmään integroidut älykkäät energiaa tuottavat, käyttävät ja varastoivat järjestelmät tuovat uudenlaista hallittavuutta rakennusten ylläpitoon. Kiinteistön ennakoiva ohjaus tuo merkittäviä säästöjä muun muassa pienemmän energiankulutuk-

sen myötä, mikä nopeuttaa myös investointien takaisinmaksuaikaa.

Uusien teknologioiden avulla asiakas saa uutta näkemystä liiketoimintaa koskevan päätöksenteon tueksi: digitaalinen käyttöliittymä avaa mahdollisuuden parempaan tiedolla johtamiseen ja ennakoivan ohjaukseen. Älykkäämmillä ratkaisuilla kiinteistöt voivat säästää energiaa muun muassa lämmityksessä, jäähdytyksessä ja valaistuksessa.

### Cityconin ja Schneider Electricin teknologiakumppanuus Lippulaivassa

- Älykäs energiajärjestelmä ja virtuaalivoimala – EcoStruxure Microgrid Advisor
- Kiinteistönhallintajärjestelmä – EcoStruxure Building Operation
- Paloilmoitin – EcoStruxure Esmi Sense
- Savunpoistoautomaatiikka
- Automaattinen analytiikka – EcoStruxure Building Advisor
- Virtakiskot ja sähkönjakelu – EcoStruxure Power
- Kiinteistön digitaalinen käyttöliittymä

### Tulokset

- Kokonaissäästövaikutus 347 000 €/vuosi
- Energiankäytön vähenemä 7 498 MWh/vuosi
- CO<sub>2</sub>-päästöjen vähenemä 335 787 tCO<sub>2</sub>/vuosi (suora energiasäästö), käytetty päästökerroin 220 tCO<sub>2</sub>/MW.
- Säästöt vastaavat päästöjen vähennystä mikä vastaa noin 64 kerrostalon keskimääräistä energiankulutus tai samaa kuin istutettaisiin 16 789 350 puuta tai autoja olisi vuoden poissa liikenteestä 83 947 kpl.
- Takaisinmaksuaika investoinnille Uuden teknologian investointituella 5 vuotta


 A photograph of Markku Tyynelä, a man with glasses and a dark jacket, sitting at a desk in a control room. He is surrounded by multiple computer monitors displaying various data visualizations, including charts and heatmaps. The room is dimly lit, with the primary light source being the screens.
 

# Markku Tyynelä

Markku Tyynelän koko ura on kulunut automaatioon liittyvien töiden parissa. Viimeisten reilun parinkymmenen vuoden aikana tietoturva on korostunut ja vienyt yhä enenevässä määrin aikaa.

TEKSTI JA KUVAT OTTO AALTO

**M**arkku opiskeli automaatiotekniikkaa Kotkassa 1983-1985 ja teki ensimmäiset alan harjoittelunsa MKT-Elektronikassa. Valmetille Tampereelle hän tuli 1986 suunnitteluinsinööriksi.

”Sekä automaatio, OT-tietoturva sekä yleinen ilmapiiri ovat kehittyneet todella huomattavasti. Aloittaessani työuraani tupakanpoltto konttorissa oli sallittua, mitä ei tänä päivänä voisi kuvitellakaan. Tietoturva oli ymmärrettävästi lähes tuntematon käsite, koska tuolloiset automaatiojärjestelmät olivat omina erillisinä järjestelminään ilman yhteyksiä ulkomaailmaan. Eikä

koko internettikään ollut vielä edes olemassa”, Tyynelä toteaa.

”Odotukset ja vaatimukset ovat alalla muuttuneet useasti. Ensimmäisiä työtehtäviäni oli olla mukana kehittämässä suunnittelujärjestelmään silloiseen Valmet Automaation Damatic Classic -automaatiojärjestelmään. Kehitettävä suunnittelujärjestelmä perustui SUNin UNIX-tietokoneisiin ja siinä oli jo edistyskelliset synkronoinnit graafisen ja tekstimuotoisen suunnittelun välillä, ja Ingres-relaatiotietokantakin käytössä. Harmi vain, että kun saimme suunnittelujärjestelmän valmiiksi, niin aika oli jo ajanut vanhan Damaticin ohi.”

”Eli voin rehellisesti sanoa, että olen ollut kehittämässä automaation suunnittelujärjestelmää, josta ei koskaan raportoitu yhtään ongelmaa asiakailta”, Tyynelä naurahtaa.

”Windows-työasemien ja muiden kaupallisten komponenttien käyttö oli aikoinaan todella iso muutos. Tietokoneiden ja verkkotekniikan kehittyminen mahdollisti myös aiempaa huomattavasti laajempia ja parempia mahdollisuuksia toteuttaa erilaisia uusia toimintoja automaatioon.”

Tyynelän mukaan internetin mukaantulo ja erilaiset uudet tarvittavat verkkoyhteydet toivat pikkuhiljaa mukanaan tietoturvan. Viimeisten

reilun kahdenkymmenen vuoden ajan tietoturvan tärkeys on koko ajan nousut - tänä päivänä ei OT-järjestelmiä voi ilman tietoturvaa ajatellaakaan.

”Tietoturvan laajuudessa on tapahtunut iso muutos. Kun aikaisemmin kiinnitettiin lähes yksinomaan huomiota siihen, ovatko tuotteet eli automaatiojärjestelmät tietoturvallisia, niin viimeisen kymmenen vuoden aikana painopiste on siirtynyt kokonaistietoturvaan. Automaatiota käyttävät tahot haluavat tietää myös, miten automaatiotoimittaja hoitaa tuotetietoturvan kehityksestä ylläpitoon ja palveluihin sekä lisäksi yrityksen sisäisen ja ulkoisen tietoturvan. Nyt asiakkaat haluavat myös yhä enenevässä määrin jonkinlaista todistetta siitä, että yritys toimii kuten on sanonut. Tämä on eräs vaatimuksista, jossa tietoturvaan liittyvät sertifikaatit, kuten 27001 yleisellä tasolla ja IEC 62443-sarja OT-alueella, auttavat todistamaan yrityksen asianmukaisen toiminnan”, Tyynelä kertoo.

”Yksi isoimmista tietoturva-asteista liittyy siihen, miten kaikkien eri lakien, standardien ja asiakaskohtaisten vaatimusten kohdat saadaan asianmukaisesti hoidettua. Vaatimusten kirjo on todella laaja, ja esimerkiksi useilla mailla alkaa olla omia lakisäätteisiä vaatimuksia OT-puolelle, varsinkin koskien kriittistä infrastruktuuria. Samoin teollisuussektorikohtaisia lakisäätteisiä vaatimuksia on yhä enemmän ja lisää on tulossa. Vaatimukset koskevat niin toimintaa ja prosesseja, riskien hallintaa, työntekijöiden tietoturvatietoisuutta kuin erilaisia teknisiä toteutuksiaakin. Huomattavaa on myös, että vaatimusten käytäntöönpano ja täyttäminen vaatii niin prosessin kuin tuotteidenkin kehitystä, joka ei ole kovin nopeaa toimintaa”, Tyynelä maalaa.

”Suomen automaatiokenttä on kohtuullisen hyvin ajan tasalla erilaisista tietoturva-asioista, ja Huoltovarmuuskeskus HVK ja Kyberturvallisuuskeskus KTK ovat olleet mukana kehittämässä Suomen automaation tietoturvaa jo pitkään. HVK on rahoittanut automaation tietoturvaan liittyviä kehityshankkeita, kuten TITAN ja KYBER-TEO, ja näiden

hankkeiden tulokset ovat julkisesti saatavilla. Suomen Automaatioseura SAS on ollut mukana tietoturvan esille tuomisessa, ja SAS on julkaissut kaksi kirjaa Automaation tietoturvasta, viimeisin viime vuonna. Olen myös itse pyrkinyt edistämään asiaa ja asian tärkeyttä esille eri yhteyksissä”, Tyynelä arvioi.

Automaation tietoturvaan liittyvä koulutus on mielestäni kohtuullisen hyvällä tasolla, mutta toisaalta tarvetta on huomattavasti enemmänkin. Koska tietoturva jakautuu moneen alueeseen, niin parannettavaakin vielä löytyy. Markku Tyynelän mukaan varsinkin henkilöistä, joilla on sekä hyvä automaatio-osaaminen että myös kattava tietoturva-asiantuntemus, on toistaiseksi puutetta.

”HVK:n ja KTK:n tutkimus- ja kehityshankkeet ovat olleet hyviä ja hyödyllisiä, mutta kun maailma varsinkin tietoturvan osalla muuttuu jatkuvasti, niin toivottavasti näitä hankkeita pidetään riittävän tarpeellisina niin että näille löytyy rahoitusta myös tulevaisuudessa. Tässä mielessä Automaatioseuran julkaisemat Automaation Tietoturva -kirjat ovat olleet hyvä tapa kasvattaa yleistä tietämystä”, Tyynelä kehuu.



## ”Tietoturvan laajuudessa on tapahtunut iso muutos”

### **Minkä kirjan luit viimeksi?**

Viimeksi luin Isaac Asimovin Aamunkoiton Robotit. Ja jatkuvasti toki alaan liittyviä julkaisuja. Ja sarjakuvia.

### **Kenen kanssa keskustelit viimeksi automaatiosta /alasta?**

#### **Mitä keskustelunne koski?**

Automaatiota ja sen eri alueita koskevaa keskustelua käydään jatkuvasti, niin yrityksen sisällä kuin eri toimijoidenkin kanssa, se on osa työnkuva. Kyberturvallisuuskeskuksen ISAC-tiedonvaihtoryhmät ovat hyviä foorumeja. Viime aikoina nykyinen geopoliittinen tilanne on toki ollut yksi keskusteluissa käsitellyistä asioista niin meillä kuin varmaan muillakin.

### **Automaatioväylän rooli alalla/alan kehityksessä?**

On hyvä että Suomessa on alaan keskittyvä julkaisu, koska ala ja varsinkin tietoturva kehittyy nopealla tahdilla ja tiedon jakaminen on oleellista, jotta tietämys kohenee nykyisestäään.

## Valmet tuo selainpohjaisen käyttöliittymän meriteollisuuteen

Moderneja teknologioita hyödyntävä käyttöliittymä tarjoaa uuden tavan hallita ja valvoa alusten koneistojärjestelmiä. Uusimpiin selainstandardeihin pohjautuva käyttöliittymä mahdollistaa valvonnan mobiililaitteista ja kytkeytymisen järjestelmään roolipohjaisesti. Valmet DNA UI:n avulla laivan konevalvomom ja laivanvarustajan toimiston henkilökunta saavat tarvitsemansa tiedot ohjattavista ja valvottavista järjestelmistä.

Valmet DNA UI esittää merkityksellisen tiedon visuaalisissa, jäsennellyissä ja helposti ymmärrettävissä koontinäkymissä, avainparametrien yleisnäkymissä sekä prosessi- ja aliprosessinäkymissä. Valmet DNA UI:n sisäänrakennetut tekniset kyberturvallisuustoiminnot suojaavat aluksen automaatioverkkoa ja operointiasemia tietoturvaan vastaan. Järjestelmää käytetään valvotun verkkoselaimen ja turvallisen HTTPS-protokollan avulla.

Roolipohjainen pääsy järjestelmään varmistaa, että automaatiojärjestelmä tarjoaa jokaiselle käyttäjälle tietoa, joka on merkityksellistä henkilön työtehtävien kannalta. Erilaisten informaation tasojen perusteella operaattorit pääsevät valvomaan aluksen järjestelmiä ja konemestarit näkemään heille tarkoitettuja trenditietoja.

Uusi käyttöliittymä voidaan liittää aiemmin toimitettuihin Valmet DNA -automaatiojärjestelmiin. Laivanvarustajat pystyvät hyödyntämään uuden käyttöliittymän tarjoamia etuja päivityksen kautta.



## Tekoäly pitää teollisuuden moottorit pyörimässä

Danfossin taajuusmuuttajia käytetään teollisissa prosesseissa, joissa tarvitaan pyörivää liikettä. Taajuusmuuttajista saadaan sähkömoottorin toiminnasta reaaliaikaista tietoa, jonka avulla pysytään tarkkailemaan ympäröiviä toimintoja. Näin taajuusmuuttajaa voidaan hyödyntää anturina, jonka avulla voidaan kerätä dataa sekä kehittää siihen perustuvia toimintoja ja digitaalisia palveluita prosessien optimoimiseksi.

Varsinkin laakerieihin liittyviä vikoja on vaikea havaita luotettavasti. Danfoss on kehittänyt InDEX-ohjelmassa yhdessä Tampereen yliopiston kanssa entistä täs-

mällisempiä tekoälyyn pohjautuvia menetelmiä laakerivikojen havaitsemiseksi.

Moottoreissa yleiset ongelmat liittyvät vuotovirtoihin, johdotukseen ja laakerieihin. Näistä yleisimpiä ovat laakeriviat. Niiden havaitsemiseksi on kehitetty koneoppimiseen perustuvia datapohjaisia syväoppimismalleja.

Danfossin ja Tampereen yliopiston kehittämä neuroverkkopohjainen malli toimii mahdollisimman vähällä datamäärällä, eikä se vaadi suurta laskentatehoa toimiakseen reaaliaikaisesti. Mallin avulla pystytään erottamaan erityisesti keski- ja suuria vikoja.

## Automatica 2022 -messut tulevat jälleen

Edellisistä Automatica-messuista on kulunut kohta 4 vuotta. Tänä vuonna kuitenkin alan ihmiset pääsevät jälleen kokoontumaan messuilla tapaamaan toisiaan ja ihmettelemään mitä automaation maailmassa on tapahtunut viimeisen vuosien aikana.

Automatica-messut ovat yksi maailman johtavista automaatioon ja robotiikkaan keskittyvistä messuista. Messut esittelevät kaikkia alan teknologiaa ja se on toiminut alan ihmisten globaalina ajatustenvaihtofoorumina.

Pitkä tauko ja muuttunut maailmantilanne vaativat alan toimijoilta eräänlaista uudelleen kalibrointia. Messut ovat erinomainen paikka saada kokonaiskuva alan globaalista kehityksestä, kuumista aiheista ja innovaatioista ja näin samaan rautaisannoksen tietoa päätösten pohjaksi.

Maailma on muuttunut viimeisen neljänä vuotena paljon enemmän kuin olisimme voineet kuvitella. Vaikka pandemia pysäytti jotkin maailman toimialat, on teollisuus 4.0 jyrännyt eteenpäin kiihtyvällä vauhdilla. Se on tarkoittanut automaation ja robotiikan merkityksen nopeaa kasvua ja näiden sovellusten markkinoiden nopeaa laajenemista ja kysynnän kasvamista.

Yksi messujen teemoista on vihreä siirtyminen. Automaatiolla ja robotiikalla on suuri rooli kun pyrimme entistä energiatehokkaampaa ja hiilineutraalimpaan tuotantoon. Automatica 2022 -messuilla on tarjolla useita ratkaisuja ja entistä kestävämpään tuotantoon koko arvoketjun mitalla komponenteista palvelujen kautta sovelluksiin.

Automatica-messut järjestetään kuluvaan vuoden kesäkuun 21.-24. päivää ja jos edellisten messujen luvuista voi ottaa osiittain, odotettavissa on yli 40 000 kävijää, lähes 1000 näyttelleasettajaa 60 000 neliömetrin näyttelyalueella.

 **automatica**

The Leading Exhibition for  
Smart Automation and Robotics

June 21–24, 2022 | Munich



# Eaton rakentaa Vantaalle huippuluokan tuotantolaitoksen



Eaton on ilmoittanut rakentavansa kriittisten sähköjakelujärjestelmien tuotantolaitoksen Vantaalle. Uuteen, entistä suurempaan laitokseen integroidaan Espoon Koskelossa sijaitsevan nykyisen tuotantolaitoksen kaikki toiminnot.

Kehä III:n varrelle Tuupakkaan rakennettavan uuden tuotantolaitoksen pinta-ala on 16 500 neliömetriä, ja sen arvioidaan valmistuvan vuoden 2023 loppuun mennessä. Saman katon alle uusiin tiloihin sijoittuvat kehitys- ja tutkimustoiminta, tuotanto, varastot, myynti ja huolto. Uusi tuotantolaitos työllistää jopa sata ihmistä enemmän kuin nykyinen tehdas.

Toiminnan laajentamiseen yhtiötä innostavat kysynnän merkittävä kas-

vu ja liiketoiminnan jatkuvuuden varmistavien järjestelmien lisääntyneen tarve datakeskuksissa, liike- ja teollisuusrakennuksissa sekä terveydenhuollon ja meriteollisuuden kohteissa. Vain lyhyen ajomatkan päähän Helsinki-Vantaan lentoasemalta sijoittuva uusi tuotantolaitos tulee toimimaan Eatonin Critical Power Solutions -yksikön Euroopan pääkonttorina ja datakeskusosaamisen keskittymänä.

Päätös uuden tehtaan rakentamisesta tehtiin Eatonin nykyisen Espoon tehtaan tuotannon kasvaneen kysynnän perusteella. Uuteen tuotantolaitokseen tulee muun muassa huipputekninen testausalue, joka auttaa tuotekehitystä ja esittelee Eatonin tuotteita toiminnassa.

## ”Aloittaisin automatisoinnin lavauksesta”

**Miikka Jokisen** mukaan automaatio kannattaa usein aloittaa pienistä investoinneista.

Yhteistyörobotiikan markkinajohtaja Universal Robots on saanut uuden vetäjän Suomeen. Tittelillä Channel Development Manager aloittaneen Miikka Jokisen vastuulla on kehittää yhtiön asiakkuuksia ja myyntiä Suomessa. ”Cobotilähettiläänä” hän tapaa asiakkaita ja tukee yhtiön kotimaisia jälleenmyyjiä ja sertifioituja integraattoreita.

Suomalaisyritysten robotiikka-investoinnit eivät viime vuosina ole yltäneet monen kilpailijamaan tasolle. Jokinen kertoo, että hänen keinosensa asian korjaamiseen on auttaa yritysjohtoa aidosti sen valinnoissa.

Jokinen suosittelee, että ison linjasto-investoinnin sijasta yritysten kannattaa usein modernisoida yksi kohde kerrallaan. Pieni investointi madaltaa riskejä ja tuo yritykselle arvokasta näkemystä sopivimmista jatko-askelista.

”Suurin tarve yrityksillä on tällä hetkellä löytää ratkaisuja pakkaamiseen, konepalveluun ja hitsaamiseen. Usein me löydämme hyvän ratkaisun. Helpointa automatisointi on silti aloittaa esimerkiksi yksinkertaisemmista lavaustehtävistä”, hän sanoo.

## Innovaatiopalkinto ajoneuvojen akkuja hyödyntävälle kierrätysteknologialle

Kemianteollisuuden vuoden 2022 innovaatiopalkinnon voittaja on Fortumin ajoneuvojen akkuja hyödyntävä kierrätysteknologia. Innovaatiopalkinto jaettiin Kemianteollisuus ry:n tilaisuudessa 27.4.2022.

Innovaatiopalkinnon voittaja on Fortumin ajoneuvojen käytettyjä litiumakkuja hyödyntävä kierrätysteknologia. Vesikemikaalisessa prosessissa akkukemikaalit erotetaan hydrometallurgisesti uuttamalla ja kromatografisia menetelmiä käyttämällä. Menetelmän talteenotto-prosentti on 95 %. Menetelmä on tällä hetkellä kaupallistamisvaiheessa. Menetelmän historia ulottuu vuoteen 2017 ja yhtiöön Crisoltec, jonka Fortum osti vuonna 2020.

”Jälleen kerran oli runsaasti erinomaisia innovaatioita ehdotettu palkittaviksi. Innovaatioryhmällä oli haastava tehtävä valita finalistit ja niistä voittaja. Fortumin palkittu teknologia on hieno esimerkki vihreää siirtymää kiihdyttävistä innovaatioista”, sanoo Neste Oyj:n tutkimus- ja kehitysjohtaja ja Kemianteollisuus ry:n Innovaatioryhmän puheenjohtaja **Petri Lehmus**.

**RELIABILITY  
AND AGILITY.  
MAKING  
THE MOST  
OF BOTH.**



ControlEdge™, a next generation family of controllers for safer, more productive and profitable business

**Honeywell**  
AUTHORIZED DISTRIBUTOR

---

**HORMEL**

hormel@hormel.fi | p. 014 338 8900

## Tekoäly auttaa myös energiansäästöissä

Monessa yrityksessä haetaan nyt kuumeisesti keinoja hillitä alati nousevia energia-kuluja. Summittaisten laiteinvestointien sijaan kannattaa kuitenkin ensin tutkailla, kuinka hyvin kiinteistön nykyiset lämmitysjärjestelmät pelaavat yhteen.

Historiallisen korkealle kiivennyt kaukolämmön, sähkön ja öljyn hinta on saanut yritykset tutkailemaan kuukausittaisia kulutuslukemia huomattavasti aiempaa tarkemmin. Samalla on alettu kysellä konkreettisia säästövinkejä alan asiantuntijoilta.

Yritysten energiansäästömurheet ovat tulleet viime kuukausina tutuksi myös Voimatelin kehitysjohtajalle **Mikko Heinoselle**. Hän tarjoaa pulmaan yksinkertaista ensiapua, joka perustuu kalliiden laite- ja järjestelmäinvestointien sijaan energiankäytön oikea-aikaiseen optimointiin.

Tärkein osa optimointia on lopulta se, kuinka kiinteistön eri osissa olevat lämmitysmuodot ja lämmönlähteet saadaan pelaamaan saumattomasti yhteen. Voimatelin OptiWatti-alusta ratkaisee Heinosen mukaan tämänkin ongelman.



## 3D-tulostajat tuottamaan vaativimpia kappaleita

Materiaalia lisäävää valmistusta (Additive Manufacturing, AM) käytetään Suomessa vuosi vuodelta enemmän, mutta sen hyödyntämistä voidaan vielä kasvattaa huomattavasti. Nuorta alaa vaivaavat standardoinnin puute sekä menetelmän materiaalitekniikan erilaisuus perinteisiin valmistusmenetelmiin verrattuna. Asian korjaamiseksi FAME-ekosysteemissä (Finnish Additive Manufacturing Ecosystem) on käynnistetty DREAMS-projekti (Database for Radically Enhancing Additive Manufacturing and Standardization). DIMECCin johtamassa projektissa yritykset ja tutkimuslaitokset nostavat kotimaisen 3D-tulostusosaamisen kansainväliselle kärkitasolle vuoteen 2024 mennessä.

Projektissa luodaan kattava ja avoin materiaalitietopankki tutkimalla noin 10 000 metallista testisauvaa, jotka valmistetaan eri materiaaleista, eri 3D-tu-

lostimilla ja eri tulostusmenetelmiä käyttäen. Tietopankin avulla korvataan alan standardien puutetta sekä helpotetaan metallien 3D-tulostamisen hyödyntämistä kaikkein vaativimmissa sovelluskohteissa, joita projektissa myös tutkitaan.

3D-tulostuksen globaali markkina kasvaa ennusteiden mukaan 10 miljardista eurosta yli 100 miljardiin euroon vuoteen 2030 mennessä. Suomella on yhä mahdollisuus päästä merkittävien tulostusmaiden joukkoon ennen kuin ennustettu kasvu toteutuu.

3D-tulostus toteuttaa konkreettisesti myös teollisuuden digivihreää siirtymää mahdollistamalla entistä energiatehokkaampia teknisiä ratkaisuja.

DREAMS-projekti toteutetaan DIMECCin yhteiskehittämisen mallilla yritysten ja yliopistojen yhteishankkeena, jolloin saavutettava hyöty voidaan jakaa koko suomalaisen teollisuuden kesken.

## Helen rakentaa tulevaisuuden energia-alustaa

Helen tehostaa tiedon keräämistä ja ymmärryksen syventämistä kaukolämpöverkkonsa toiminnasta rakentamalla verkosta ns. digitaalisen kaksosen. Helen valitsi alkuvaiheen kumppaniksi hollantilaisen tekoäly-yrityksen Gradyntin. Verkon mallinnus on yksi osa määrätietoista siirtymää, jossa Helen luopuu kivihiilen polttamisesta kevääseen 2024 mennessä ja siirtyy kohti hajautettua energiantuotantoa.

Ensi vaiheessa mallinnetaan digitaalisesti kaikki kaukolämpöputket, kaikki laitokset, käyttökohteet, lämmönsyötöt ja erilaiset solmukohdat – tavoitteena on saada aiempaa enemmän ja tarkempaa tietoa, jotta ymmärretään verkon jatkuva toiminta erilaisissa tilanteissa. Ensimmäisen vaiheen jälkeen siirrytään seuraavaan vaiheeseen, jossa digitaaliseen kaksoseen syötetään jatkuvaa dataa automaattisesti ja sitä päästään hyödyntämään verkon ohjaamisessa ja optimoinnissa – ja samalla voidaan ennustaa lämmönkulutusta.

Jatkossa lämpöä tuotetaan Helsingissä hajautetusti eli suuret laitokset korvataan useilla eri tekniikoilla ja moninkertaisella määrällä pienempiä energianlähteitä. Digitaalisen kaksosen rakentaminen on ensimmäinen vaihe kohti järjestelmää, jossa tekoäly pystyy optimoimaan tuotannon, jakelun ja kulutuksen niin, että päästöt voidaan minimoida, hukkalämpöjä voidaan hyödyntää ja esimerkiksi lämpöpumppuja käyttää mahdollisimman tehokkaasti sähköhinnan muuttuessa.

Helenin lämmöntuotannosta ja asiakkaiden kulutuksesta kerättävällä tietomassalla opetetaan nyt rakennettavaa digitaalista mallia, jotta se vastaa mahdollisimman hyvin todellista lämpöverkkoa. Dataa kerätään jopa 13 000 mittauspisteestä.



# AUTOMAATIOPÄIVÄT 2023

**Automaatio ja koneoppiminen  
vihreän siirtymän mahdollistajina**  
**28.–29.3.2023 Crowne Plaza Helsinki**

**Esitelmäkutsu/Call for papers:**

**Abstraktit**  
**15.11.2022**

**Lopullinen laajennettu abstrakti (teollisuuspaperit)  
tai Full draft (tieteelliset paperit)**  
**15.4.2023**

Automaatiopäivät on Suomen Automaatioseuran tärkein automaatiota sekä digitalisaatiota käsittelevä seminaari. Ohjelmassa on luvassa sekä teollisuuden että tutkimusmaailman puheenvuoroja. Seminaari on loistava verkostoitumisfoorumi koulutus-, tutkimus- ja yrityssektoreiden välillä.

## KEYNOTE-PUHUJAT:

**Jerker Delsing,**  
Cyber Physical System Professor,  
Luleå tekniska universitet



**Krister Forsman,**  
Corporate Specialist,  
Perstorp Specialty Chemicals

**Katso lisää [www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2023](http://www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2023)  
[www.automaatioseura.fi/automationdays2023](http://www.automaatioseura.fi/automationdays2023)**



**SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY**  
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

# Tietoja urkitaan nyt useimmin somepalveluksi naamioituneena

Check Pointin tietoturvatutkijat kertovat uusimmassa brändiväärennösraportissaan, että kyberrikollisten tietojenkalastelussa jäljittelemien brändien kärkikolmikossa olivat tammi-maaliskuussa LinkedIn, DHL ja Google. LinkedInin osuus oli jo yli puolet.

Maaillan johtavan tietoturvayhtiön Check Point Software Technologiesin tutkimustoiminnasta vastaava Check Point Research on julkaissut vuoden 2022 ensimmäistä kvartaalia koskevan Brand Phishing -raporttinsa. Raportista selviää, mitä tuotemerkkejä kyberrikolliset useimmin hyödynsivät kalastellessaan uhrien henkilö- tai pankkitietoja.

Useimmin jäljitellyksi brändiksi tammi-maaliskuussa 2022 kiri ensimmäistä kertaa verkkoyhteisöpalvelu LinkedIn. Sen osuus kaikista tietojenkalasteluyrityksistä oli yli puolet (52 prosenttia), mikä merkitsee jopa 44 prosentin nousua edellisestä vuosineljänneksestä. Loka-joulukuussa 2021 verkostoitumisväline oli maailman viidenneksi hyödynnetty brändi kahdeksan prosentin osuudella. Viime kvartaalin ykkönen, DHL, sijoittui nyt toiseksi ja sitä koski 14 prosenttia kaikista brändiväärennöksistä.

Raportti osoittaa nousevan trendin, jossa kyberkonnat pyrkivät imitoimaan sosiaalisia verkostoja. Aiemmin ne ovat suosineet kuljetus- ja logistiikka-alan lisäksi teknologiayhtiöitä, kuten Googlea, Microsoftia ja Applea. Sosiaalisen median palveluista LinkedInin lisäksi kärkikymmenikköön ylsi WhatsApp, jonka nimissä tehtiin lähes joka 20. tietojenkalasteluhyökkäys maailmanlaajuisesti.

## Solitan tähtäimessä SaaS-markkinat

Teknologia-, data- ja designyhtiö Solita investoi SaaS-liiketoimintaan ja perustaa uuden Agile Data Engine -yksikön. Yhtiön ainutlaatuinen Agile Data Engine -tuote on automatisoitu DataOps-alusta pilvitetovarastojen jatkuvaan kehittämiseen ja operointiin. Tavoite on synnyttää kansainvälisiä datan hyödyntämisen menestystarinoita.


Dataohjautuvuuden merkityksen kasvaessa data- ja tietovarastointiratkaisut ovat siirtyneet yritysten ja organisaatioiden IT-arkkitehtuurien ytimeen. Datan hyödyntäminen kriittisiin liiketoimintapäätöksiin on voimakkaasti lisännyt tarpeita datan reaaliaikaisuudelle ja laadulle, luotettavuudesta ja tietoturvasta tinkimättä.

Solitan kehittämä Agile Data Engine auttaa automatisoimaan pilvitetovarastojen kehittämistä ja operointia. Suomessa kehitetty tuote on maailman mittakaavassa ainutlaatuinen kokonaisratkaisu. Nyt useiden Solitan asiakkaiden jo hyödyntämä Agile Data Engine -tuote halutaan viedä maailmalle. Kasvupotentiaalia tuotteelle nähdään erityisesti Pohjois- ja Keski-Euroopassa.

UUSI KIRJA  
MYNNISSÄ

## AUTOMAATION TIETOTURVA – KRIITTISEN TUOTANNON TURVAAMINEN

Kirja antaa kokonaisnäkemyksen tietoturvallisen toiminnan ja kehittämisen kokonaisuudesta ja periaatteista automaatiassa sekä auttaa vastaamaan toimintaympäristön muutoksen haasteisiin. Kirjassa on hyvin jäsennellyn tekstin lisäksi runsaasti havainnollistavia taulukoita ja kuvia sekä valaisevia case-esimerkkejä.

 Lisämateriaalia ja liitteitä päivittyä verkkosivulle



HINTA  
**55** EUR  
+ alv

Suomen  
Automaatioseuran  
jäsenille -10%  
alennus.  
Myös määrä- ja  
oppilaitosalennuksia.

ISBN: 978-952-5183-58-0  
ISSN 1455-6502  
SAS julkaisusarja nro 51  
© Suomen Automaatioseura ry  
Kirjan tekemistä ovat rahoittaneet  
Huoltovarmuuskeskus ja Automaatioseura.

 SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY  
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

**TUTUSTU LISÄÄ JA TILAA:** [www.automaatioseura.fi/AutomaationTietoturva](http://www.automaatioseura.fi/AutomaationTietoturva)

## Bittium julkistaa taktiseen tiedonsiirtoon tarkoitetun kenttäpuhelimien

Bittium täydentää taktisen tiedonsiirron tuotevalikoimaansa Bittium Tough VoIP Field Phone 2 -kenttäpuhelimella. Field Phone 2 on uuden sukupolven VoIP-puhelin, joka mahdollistaa luotettavan viestinnän vaativissa käyttöympäristöissä.

Sotilaskäyttöön suunniteltu Field Phone 2 soveltuu monipuolisten liitettävyysominaisuuksiensa, lisävarusteidensa ja virransyöttövaihtoehtojensa johdosta käytettäväksi taistelukentällä, ajoneuvoissa ja komentopaikoilla. Kenttäparikaapelin avulla Field Phone 2 -puhelimia voi myös ketjuttaa VoIP-verkoksi.

Yhdessä hajautetun ja taistelunkestävän Bittium Tough VoIP Service -puhepalvelun kanssa Field Phone 2 -puhelimien väliset puhelut yhdistyvät riippumatta siitä, missä ja miten käyttäjät ovat kytkeytyneet verkkoon. Palvelu mukautuu nopeasti verkon rakenteen muutoksiin ja siten mahdollistaa käyttäjien liikkuvuuden.

"Bittium Tough VoIP Field Phone 2 on loistava täydennys Tough VoIP -tuoteperheeseemme ja vastaa asiakkaiden tarpeeseen uuden sukupolven kenttäpuhelimesta, joka on suunniteltu vaativaan sotilaskäyttöön. Field Phone 2 on helposti ja saumattomasti liitettävissä sekä Bittiumin että muiden valmistajien taktisiin tiedonsiirtoverkkoihin, mikä auttaa joukkojen johtamisessa ja tilannekuvan luomisessa taistelukentän nopeasti muuttuvissa olosuhteissa", sanoo **Jari Sankala**, Bittiumin Defense & Security -tuote- ja palvelualueen johtaja.



## Yli puolet pilvipalveluista sallii heikot salasana

Tietoturvayhtiö Palo Alto Networks tutkimusyksikkö Unit 42 julkisti kattavan raportin pilvipalveluiden käytöstä ja niiden yleisimmistä heikkouksista. Unit 42 analysoi raporttia varten yli 680 000 identiteettiä, jotka kerättiin 18 000 pilvitilistä yli 200 eri organisaation laajuudella. Näin pystyttiin analysoimaan kattavasti erilaisia käyttötapoja pilvipalveluissa.

Analyysin mukaan suurin osa pilvi-identiteeteistä ovat asetuksiltaan aivan liian sallivia ja monet näistä antavat käyttöoikeuden asioihin, joita ei koskaan käytetä. Peräti 53 prosenttia palveluista sallii heikot salasana ja jopa 44 prosenttia saman salasanan uudelleen käyttämisen. Lisäksi 62 prosentilla on käytössä julkisia pilviresursseja.

Unit 42 listasi myös viisi merkittävintä uhkaryhmittymää, jotka ovat hyökänneet pilvipalveluihin eri tavoin ja motiivein. Näistä TeamTNT on tämän hetken tunnetuin ja kehittynein käyttäjätietoihin hyökkäyksensä kohdistanut ryhmä. WatchDog on opportunistinen uhkatekijä, joka hyödyntää hyökkäyksissään pilvipalveluita. Kinsing on taloudellisiin perusteisiin hyökkäävä uhkatekijä, joka etsii pilvestä käyttäjätietoja. Rocke on kiristysohjelmiin ja kryptovaluutan varastamiseen erikoistunut uhkatekijä pilvipalveluissa. 8220 on Monero-kryptovaluuttaa louhiva ryhmä, joka tuli tunnetuksi joulukuussa 2021 hyödynnettyään Log4j-haavoittuvuutta.



PASSION FOR QUALITY

## Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?















Korkein luottoluokitus  
"Brand 2021"




## Tausen Oy

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

**Azbil • Dimetix • Durant • Cutler-Hammer**  
**Gentech • Hytech • Janome • Kendrion Kuhnke • Ravioli**  
**TE Connectivity • Pil • Pizzato • Yamatake**

# Liikenteen digitaalinen kaksonen luo pohjan yritysten uusille innovaatioille



Helsinki tunnetaan maailmalla älyliikenteen edelläkävijäkaupunkina. Mobility Lab Helsinki jatkaa kaupungin työtä maailman parhaan urbaanin kokeiluympäristön luomiseksi älyliikenteen kehittäjille. Yritykset kehittävät Mobility Labissa uusia palveluja yhdessä kaupungin, muiden yritysten, tutkimusorganisaatioiden ja asukkaiden kanssa. Mobility Lab hakee ratkaisuja kaupunkiliikenteen haasteisiin ja tukee Helsingin kaupungin ilmasto- ja datastrategioiden tavoitteita.

Mobility Labin toiminnasta vastaavat Helsingin kaupungin elinkeino-osasto ja kaupungin innovaatioyhtiö Forum Virium Helsinki. Mobility Lab Helsingin toiminta kietoutuu erityisesti liikenteen datan ja kaupungin digitaalisen kaksonen hyödyntämiseen, mutta kattaa myös muita älyliikenteen uusia palveluja.

Liikenteen digitaalinen kaksonen kuvaa liikennettä, liikenneympäristöä ja olosuhteita virtuaalisesti. Se on monien tietolähteiden muodostama kokonaisuus, joka on yhdistelmä eri toimijoiden tuottamia tietolähteitä ja päivittyvää tietoa.

Digitaalinen kaksonen voi kuvata liikennemääriä, infrastruktuurin rakennetta tai vaikkapa ylläpidon tarvetta. Eri tietolähteitä yhdistämällä voidaan tuottaa innovaatioita ja lisäarvoa. Mahdollisia hyödyntäjiä ovat paitsi liikenneala, myös muut alat, kuten kaupan ala, kiinteistö- ja rakennusala, logistiikka, matkailu, analyysi- ja kaupunkisuunnittelupalvelut sekä erilaisten tekoälyratkaisujen kehittäjät.

Mobility Lab Helsinki jatkaa vuodenvaihteessa päättyneen Jätkäsaari Mobility Labin työtä. Toiminta on osa kaupungin eri teema-alueet kattavaa kokeilualustatoimintaa (ks. <http://testbed.helsinki/>). Kolmen viime vuoden aikana Jätkäsaaren ja Länsisataman alueella on kokeiltu hyvällä menestyksellä kymmeniä erilaisia liikenteen innovaatioita, kuten uusia liikennepalveluja ja vesiliikenteen palveluja, fiksun liikkumisen kannustimia ja uusia liikennedatan keräystapoja.

Mobility Lab Helsingin toiminta alkoi vuoden alussa ja jatkuu 2024 loppuun saakka.

## IoT-anturi sähkölinjojen ennakoivaan kunnonvalvontaan

LoRaWAN-verkko-operaattori ja IoT-ratkaisujen toimittaja Digita ja GPS- ja IoT-laitekehityksen johtava toimija Digital Matter julkistivat uuden LoRaWAN-verkoille suunnitellun IoT-asentoanturin Industrial Guppyn, joka tukee sähköverkkoinfrastruktuurin hallintaa ja ennakoivaa kunnonvalvontaa.

Uusi IoT-anturi valvoo voimalinjoja ja -pylväitä varoittaen sähköverkkoperaattoreita vaarallisista lumi- ja jääkuormista. Tämän avulla operaattorit voivat säästää miljoonia euroja sähköjakeluverkon ylläpitokustannuksissa.

Digital Matterin ja Digitan yhteistyössä kehittämä Industrial Guppy -anturi asennetaan voimajohtoihin seuraamaan linjan kulmaa ja ympäröivää lämpötilaa. Kun lunta tai jäätä kertyy linjalle vaarallisia määriä, anturi lähettää hälytyksen sähköverkkoperaattorille mahdollistaen korjaavat toimenpiteet ennen kuin lumimäärästä aiheutuu vaurioita infrastruktuurille. Kompaktin ja erittäin kestävästä paristo-käyttöisen anturin toimintaikä on yli 10 vuotta, laite on myös suunniteltu toimimaan äärimmäisissä lämpötiloissa (-40 °C...+125 °C).

Industrial Guppya on parhaillaan ottamassa käyttöön suomalainen sähköverkkoyhtiö Caruna, joka on ollut edelläkävijä tehokkaamman verkon ylläpidon kehittämisessä IoT-ratkaisujen avulla.

Industrial Guppya voidaan käyttää kalliin haittaseurantaan myös monissa muissa kohteissa, kuten matka-puhelinmastoissa, pylväissä, liikennemerkeissä sekä muussa kriittisessä infrastruktuurissa. Industrial Guppy voidaan integroida mihin tahansa IoT-alustaan, ERP:hen tai SAP:iin.



# Suomen Automaatioseura ry

## Tapahtumia

19.5.2022 **Energijaos, kevätkokous ja seminaari**, Tampere

29.11.2022 **OPC Day Finland 2022**

28.-29.3.2023 **Automaatiopäivät 2023**

19.-22.6.2023 **IEEE ISIE 2023** (Aalto University), Espoo

SAS Webinaarit päivittyvät tapahtumalistalle, seuraa sivua:  
[www.automaatioseura.fi/tapahtumat](http://www.automaatioseura.fi/tapahtumat)

### LISÄTIETOJA JA ILMOITTAUTUMISET:

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

## Jäsenmaksu maksettu ja sähköpostiosoite oikein jäsenrekisterissä?

Olethan muistanut maksaa vuoden 2022 jäsenmaksun?  
 Olethan saanut sähköpostia Automaatioseurasta?  
 Jos et muista saaneesi, tarkistetaan sähköpostiosoitteesi,  
 ota yhteyttä toimistoon:  
[office@automaatioseura.fi](mailto:office@automaatioseura.fi), puh. 050 4006624

## Uudet varsinaiset jäsenet

- **Otacio Bezerra Leite Neto**, Aalto University
- **Mats Eloluoma**, Omron Electronics Oy
- **Jarkko Järvilehto**, Insta Automation Oy
- **Sami Korko**, Omron Electronics Oy
- **Tomi Lahti**, Nokia Oyj
- **Aki Ronkainen**, Ambit Oy
- **Usama Tariq**, Aalto University, Navitec Systems Oy
- **Mehmet Yagci**, Neste Engineering Solutions

## Uudet opiskelijajäsenet

- **Taru Andrejeff**, Tampereen yliopisto
- **Mika Kukkonen**



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

**OPC  
 DAY  
 FINLAND  
 2022  
 29.11.2022**

**SAVE  
 THE DATE**



**SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY**  
 FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Organizer: Finnish Society of Automation, OPC Committee  
[office@automaatioseura.fi](mailto:office@automaatioseura.fi) [www.automaatioseura.fi](http://www.automaatioseura.fi)

Agenda, info and registration: [www.automaatioseura.fi/opcdayfinland2022](http://www.automaatioseura.fi/opcdayfinland2022)  
 #opcua #opcday #opcdayfinland #automation

**Would like to become  
 a sponsor? Contact us!**

## 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)  
Aittakatu 8  
53100 Lappeenranta  
gsm 040 738 7338  
forsblomesa@gmail.com

### SIHTEERI

#### Olli Sarkkinen

(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)  
Rantatöyry 3 A 2  
40950 MUURAME  
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 Sääntöteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2022/2023:

### ANTURI

Kemi- Tornio  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Juhani Malinen**  
gsm 0400 637 145  
juhani.malinen@luukku.com

Puheenjohtaja

#### Pasi Sanaksenaho

gsm 040 631 6636  
pasi.sanaksenaho@ases.fi

### BAR

Lahti  
Puheenjohtaja  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Markku Putkonen**  
gsm 040 502 1272  
markku.putkonen@  
avs-yhtiot.fi

### EKSY

Lappeenranta - Imatra  
Puheenjohtaja  
SMSY:n varapuheenjohtaja  
**Esa Forsblom**  
gsm 040 738 7338  
forsblomesa@gmail.com

### LUUPPI

Porvoo  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Tuomo Waljus**  
gsm 0400 100939  
tuomo.waljus@gmail.com

Puheenjohtaja

#### Paavo Sauso

gsm 0400 675 146  
paavo.sauso@pp.inet.fi

### MITTELI

Jyväskylä - Jämsä  
Puheenjohtaja  
SMSY:n hallitusjäsen, siht.  
**Olli Sarkkinen**  
gsm 040 515 0944  
osamitteli@gmail.com

### PIHI

Tampere  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Heikki Mäkinen**  
gsm 040 830 3857  
hece.makinen@gmail.com

Puheenjohtaja

#### Arttu Hanhela

gsm 040 487 1898  
arttu.hanhela@gmail.com

### PITTI

Kuopio  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Risto Rissanen**  
gsm 040 556 3960  
rissanenristo@gmail.com

Puheenjohtaja

#### Ari Kekäläinen

gsm 040 834 1641  
ari.pauli.kekalainen@  
outlook.com

### PIPO

Oulu  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Heikki Kaisto**  
gsm 050 4619 755  
heikki@kaisto.fi

Puheenjohtaja

#### Ismo Tenhunen

gsm 050 486 7379  
ismo.tenhunen@arr-systems.fi

### PSA

Pori  
Puheenjohtaja  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Juha Sillanpää**  
gsm 0440 937 571  
juha.sillanpaa@sahko-av.fi

### TURUN AUTOMAATIO

Turku  
Puheenjohtaja  
SMSY:n puheenjohtaja  
**Kalevi Virtanen**  
gsm 050 435 5240  
kalevi.virtanen@hotmail.fi







**Suomen Robotiikkayhdistys ry** on vuonna 1983 perustettu teollisuuden robotiikkaa edistävä yhdistys. Yhdistyksessämme on noin 400 jäsentä, mukaan lukien noin 60 kannatusjäsentä. Yhdistyksen toiminta koostuu pääasiassa erilaisista koulutustilaisuuksista ja ryhmämatkoista alan messuille ja tapahtumiin. Järjestämämme tapahtumat ovat avoimia kaikille, mutta yhdistyksen jäsenenä säästät jäsenmaksusi takaisin jo ensimmäisessä osallistumismaksussa. Jäseneksi ovat tervetulleita kaikki aiheesta kiinnostuneet, tervetuloa.

## Yhdistyksen hallitus 2022

PJ, **Jyrki Latokartano**, Tampereen yliopisto

VPJ, **Arto Liuha**, Savonia AMK

**Teemu-Pekka Ahonen**, Fastems Oy

**Henri Kuivala**, Avertas Robotics Oy

**Janne Leinonen**, ABB Oy

**Kalle Ahoniemi**, MTC Flextek Oy

**Henri Karvonen**, Yaskawa Finland Oy

Taloudenhoitaja, **Juhani Lempiäinen**, Deltatron Oy

Sihteeri, **Eero Länsipuro**, Tampereen yliopisto

## Yhdistyksen jäsenyys kannattaa

*"Robotiikkayhdistyksen jäsenenä olemme osa suomalaista robotiikkautomaatioalan edustajien, hyödyntäjien ja tutkimusyhteisöjen verkostoa joka edistää robotiikan tunnettuutta Suomessa. Yhdistyksen ulkomaiset yhteistyöverkostot tarjoavat hyvän kanavan myös uusimpaan kansainväliseen tutkimustietoon".* **Teemu-Pekka Ahonen**, Product Manager, Robotics, Fastems

## Suomen Robotiikkayhdistyksen tiedotuskanavat, ota seurantaan!

<https://www.linkedin.com/company/the-robotics-society-in-finland>

<http://roboyhd.fi/>

<https://www.linkedin.com/groups/2746895/>

<https://twitter.com/Roboyhdistys>

## Yhdistyksen jäsenyys

Robotiikkayhdistyksen jäsenyys oikeuttaa alennuksiin yhdistyksen tapahtumien osallistumismaksuista sekä Automaatioväylä -lehden.

## Ilmoittautuminen jäseneksi

<http://roboyhd.fi/jasenrobotti/>

## Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 60 €

Yritys ja yhteisöjäsenet: 400 €

Rekisteröitymismaksu: 5 €



## Robotiikka-kirjan uudistaminen

Yhdistyksen hallitus on käynnistänyt Robotiikka-kirjan uudistusprojektin. 1999 julkaistun kirjan sisältö on ladattu pilveen kommentoitavaksi ja uutta sisältöä hahmotellaan Miro ympäristössä. Kaikki kirjan uudistamisesta kiinnostuneet ovat tervetulleita kommentoimaan kirjan sisältöä ja näin vaikuttamaan tulevan julkaisun sisältöön. Kaipaamme myös kommentteja mikä olisi paras julkaisutapa uudelle kirjalle. Mikäli projekti kiinnostaa, niin ilmoittaudu mukaan lähettämällä vapaamuotoinen viesti **Arto Liuhalle**, [arto.liuha@savonia.fi](mailto:arto.liuha@savonia.fi)



## Automatica 2022 ryhmämatka kesäkuussa

Automatica-messut järjestetään kesäkuussa 2022 Münchenissä.

Yhdistys järjestää ryhmämatkan tapahtumaan 20. - 22.6.2022.

Perinteisen kaavan mukaan

lähdemme matkaan maanantai aamuna Helsinki-Vantaalta. Mikäli koronarajoitukset sallivat, vierailemme jossain mielenkiintoisessa robotiikkaa hyödyntävässä kohteessa. Tiistai ja keskiviikko kuluvat alan suurimpiin messuihin tutustuessa. Paluulento keskiviikkona illalla. Ryhmämatka on perinteisesti tälläkin kertaa täyteen varattu, mutta peruutuspaikkoja voi kysellä sähköpostitse.

**Tiedustelut** sähköpostilla [koulutus@roboyhd.fi](mailto:koulutus@roboyhd.fi).

**Lisätiedot:** <https://automatica-munich.com/en/>



Kannatusjäsenet:



# Tietomaation turvatekniikka

**S**iihen aikaan kun isi öljylampun osti oli automaatio vielä automaatiota ja tietotekniikkaa vanhaa kunnon atk:ta. Nyt, kun on aikoihin eletty, ovat nämä hienot ja arvokkaat insinööri-tieteenalat menneet iloisesti sekaisin eikä perusinsinööri aina tiedä missä automaatio loppuu ja tietotekniikka alkaa tai päinvastoin.

**Vielä** vanhaan kunnon siilo-organisaation aikaan oli helppo tietää milloin oli astunut toisen varpaille. Firman atk-osasto kyllä älähti, jos heidän mielestään automaatio oli astunut heidän tonteilleen. Ja me automaatio miehet kyllä muistutimme atk:ta aina siitä, missä meidän tonttimme raja kulki. Nykyaikaisten matriisi- sun muiden sukulaorganisaatioiden aikana on vaikea välillä tietää kenen joukoissa seisoo ja mitä puolustaa.

**No**, olenhan minä joustavana asiantuntija työntekijänä oppinut sisäistämään paikkani ja toimimaan osana moniosaajatiimiä. Tämä tarkoittaa sitä, että paitsi oman erikoisalan asiat, pitää minun osata myös muiden erikoisalojen asiat. Onkohan tämä sitä multiversumia vai mitä? Toisaalta tällaista hieman kypsempää jäärää kutkuttaa se, että saa ja joutuu oppimaan vielä uusia asioita.

**Nyt** kaikkien huulilla on tietoturva. Lieneekö syynä iltapäivälehtien lööpit, maailman tilanne vai yleinen epäluuloisuus, mutta sanalla tietoturva on nykyään ainakin meidän organisaatiossamme sellainen kaiku, että jopa johtajat kuuntelevat. Hyvät hyssykät sentään, tällaista huomiota ylemmältä johdolta ei ole saatu sitten sen, kun joku keksii kertoa johdolle mitä toiminnanohjaus oikeasti tarkoittaa.

**Meillä** automaatiossa data ei ole yleensä kovin kiinnostavaa, tai ainakaan siitä ei saa kovin ihmeellistä vakoojaromaania kirjoitettua. Toisaalta väärät arvot ja tulokset voivat kyllä sotkea minunkin systeemini aika pahasti, joten olen kyllä ottanut vaarin tästä tietoturva-asiasta. Verkkoa on suojattu ja palomuuria pystytetty sinne jos tänne ja datan omistussuhteet on käyty aika tarkkaan läpi asiakkaiden kanssa.



**”Tietoturva on jännä asia, joka muistuttaa kovasti vihannesta”**

Mutta tässä kohtaa tullaankin siihen, että tekniikka ei ole se ongelma - teknisesti tietoturva tunnetaan olevan ihan hyvällä tolalla, mutta ihmiset ovat se ongelma. Miten minusta tuntuu, että olen kuullut tämän juurisyyntä joskus ennenkin. Taisi olla jokin johtamistaidon kurssi, jonka taisin reputtaa.

**Tietoturva** on jännä asia, joka muistuttaa kovasti vihannesta. Haluan nyt tässä täsmentää, että tietoturva ei ole suinkaan kurkku tai paprika vaan lähinnä se muistuttaa vanhaa kunnon sipulia. Kyse ei ole siitä, että tietoturva saisi ihmisen itkemään vaan siitä, että tietoturvassa on useita sisäkkäisiä kerroksia kuten sipulissa. Toinen ruoanlaittokasviksista tuttu ominaisuus on se, että tästä tietoturvasipulista saa keitettyä melkoisen sopan. Totesipa tähän tuttu atk-mies taannoin, että mitä useampi kokki on tietoturvasoppaa keittämässä, sen sakeampaa siitä tulee. Kun en ole kulinaristi, en nyt ole ihan varma, että onko se sakeampi soppa sitten parempi.

**ctrlX AUTOMATION**

**ctrlX**  
AUTOMATION

**Markkinoiden avoin automaatiojärjestelmä**



HTML



Java



Node.js



C/C++

GitHub

GitHub

Python



Node-RED



CodeSys



PLCopen



ROS, ROS2

ROS

Linux-käyttöjärjestelmään perustuva **ctrlX AUTOMATION** yhdistää automaation ja IT-maailman uudella tavalla.



**SKANNAA QR-KOODI JA  
TUTUSTU ctrlX AUTOMATION:iin**

**rexroth**  
A Bosch Company

www.boschrexroth.fi



## Industrial ethernet



Eivät vaadi kotelointia



AL3050



AL3151



EVF557

Uudet ethernet-kytkimet vaativiin teollisuusolosuhteisiin

- AL3050 - IP67 ja laaja jännitealue
- AL3151 - IP69K elintarvike- ja prosessiteollisuuteen

Luotettavimmat ethernet-kaapelit kentälle:

- EVC915 - yleiset teollisuussovellukset
- EVF557 - elintarviketeollisuuden hygienesiin ja märkiin tiloihin

My ifm eShop palvelee aina

Tarkista saatavuus ja omat hintasi – tilaa milloin vain!



Kestävä datan jakaminen:  
Ethernet-kytkimet  
kenttäsovelluksiin



[www.ifm.fi](http://www.ifm.fi) • [info.fi@ifm.com](mailto:info.fi@ifm.com)  
ifm electronic Oy • Tampere ja Helsinki  
puh: 075 329 5000