

AUTOMAATIOVÄYLÄ

02/2022

TEEMA

PROSESSIAUTOMAATIO / TEKNOLOGIA 22

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.



se.com/fi/eae

Life Is On

Schneider
Electric

LIIKENNEDATA // TEKOÄLY PROSESSIIN



Ethernet-APL tuo uusia mahdollisuuksia tiedonsiirtoon kenttätasolta

- **Soveltuu prosessiteollisuuteen:** tehon syöttö ja tiedonsiirto samalla 2-johdinkaapelilla, kaapelipituudet jopa 1000m, asennus räjähdysvaarallisille alueille
- **Nopea tiedonsiirto:** 10 Mbps full-duplex -nopeus
- **Homogeeninen verkko:** käytössä kaikki vakiintuneet Ethernet-protokollat, kuten esimerkiksi PROFINET, EtherNet/IP ja Modbus TCP
- **Huipputeknologiaa:** yksinkertainen liitäntä riviliittimen kautta



Haluatko tietää lisää?
<https://eh.digital/35jZFUF>

Teema:



Prosessiautomaatio



TÄMÄN LEHDEN
ASiantuntijat



Teija Armanto
on Messukeskuksen
tiedottaja.
Juttu sivulla 8



Antton Tapani
on VTT:n tutkija.
Juttu sivulla 24

Liikennetieto on Big Dataa parhaimmillaan 10

Liikennedatataa syntyy yli miljardi rajapintakutsua kolmessa kuukaudessa. Määrä on kasvanut 25 prosenttia vuodessa.



Mikko Jegoroff
on VTT:n erikoistutkija.
Juttu sivulla 24

Tuotantolaitoksen ympäristövaikutukset näkyviin 18

Kun vastuullisuus ja ympäristökysymykset ovat yhä tärkeämpiä, automaation avulla voidaan lisätä elinkaarianalyysin arvoa johtamisen työkaluna.

Tekoälyä energiaprosessin joustavaan säätöön 24

VTT:n SmartFlex-tutkimusprojektissa kehitetään älykkäitä valvonta- ja säätötyökaluja uusia tekoäly- ja tietopohjaisia lähestymistapoja hyödyntäen.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4	Automaatioalan vaikuttaja: Martti Heinonen	30
Pääkirjoitus	6	Uutisväylä	33
Teknologia 22 -messut	9	Järjestösivut: SAS	39
Turvallisesti vesillä	14	Järjestösivut: SMSY	40
Robotiikkaosaaminen yleisivistystä	21	Järjestösivut: Robotiikkayhdistys	41
Toimitusrajojen määrittely projekteissa	26	Pakina	42



Teemu Sihvonon
on VTT:n tutkija.
Juttu sivulla 24

Vitsausten vuodet

Viime palstalla maalailin uutta post-pandemista maailmaa, jossa monet asiat ovat menneet uusiksi. Nyt muutamaa kuukautta myöhemmin asiat todella ovat menneet uusiksi, mutta eivät ainoastaan pandemian vuoksi, vaan aivan liian lähellä meitä käytävässä sodan poliittisten, teknologisten ja humanitaaristen vaikutusten vuoksi.

Vielä on aivan liian aikaista sanoa mitkä tulevat nyt ihmisiä tappavan konfliktin vaikutukset olemaan ja miten tämä vaikuttaa maailmantalouteen, ja kansainväliseen kanssakäymiseen ja teknologiaan yleensä. Tällaisina aikoina on helppo vaipua pessimismiin ja maalata vieläkin suurempia piruja seinälle. Siispä yritän olla tekemättä niin.

Alana automaatio kasvaa ja kehitty riippumatta siitä, mitä maailmassa ympärillä tapahtuu. Emme kuitenkaan olekaan eristäytynyt saari, vaan olemme osana kaikkea mitä maailmassa tehdään ja tapahtuu. Viime viikot ovat osoittaneet sen, kuinka tärkeää on pystyä luomaan ajantasainen ja tarkka ja mielellään myös totuudenmukainen kokonaiskuva vallitsevasta tilanteesta, jotta voimme tehdä viisaita päätöksiä. Pitää tietää, ei luulla – pitää ennakoida, ei haikailla menneen datan perään.

Joka tapauksessa nyt kevään koittaessa ja kesää kohti mentäessä alkavat ainakin pandemian vaikutukset liike-elämään ja tapahtumiin vähentyä, ja voimme katsoa tulevaisuutta tässä suhteessa luottavaisemmin. Kohta tämän lehden ilmestymisen jälkeen käsillä on Teknologia 22 -messut, jossa suomalaiset tekniikan alan ammattilaiset ja yritykset pääsevät vihdoin keskustelemaan teknologiasta, laitteista ja palveluista ja luomaan uusia kontakteja vanhojen rinnalle aivan kasvotusten. Iloitetaan tästä mahdollisuudesta, kun sellainen kerran meille tarjotaan.

Nähdään messuilla!

Otto Aalto
Päätoimittaja



”Nähdään messuilla!”



AUTOMAATIOVÄYLÄ

2/2022 HUHTIKUU
PROSESSIAUTOMAATIO

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

Tilaushinnat

Vuosikerta 90,00 €

Iltonumero 14,30 €

Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

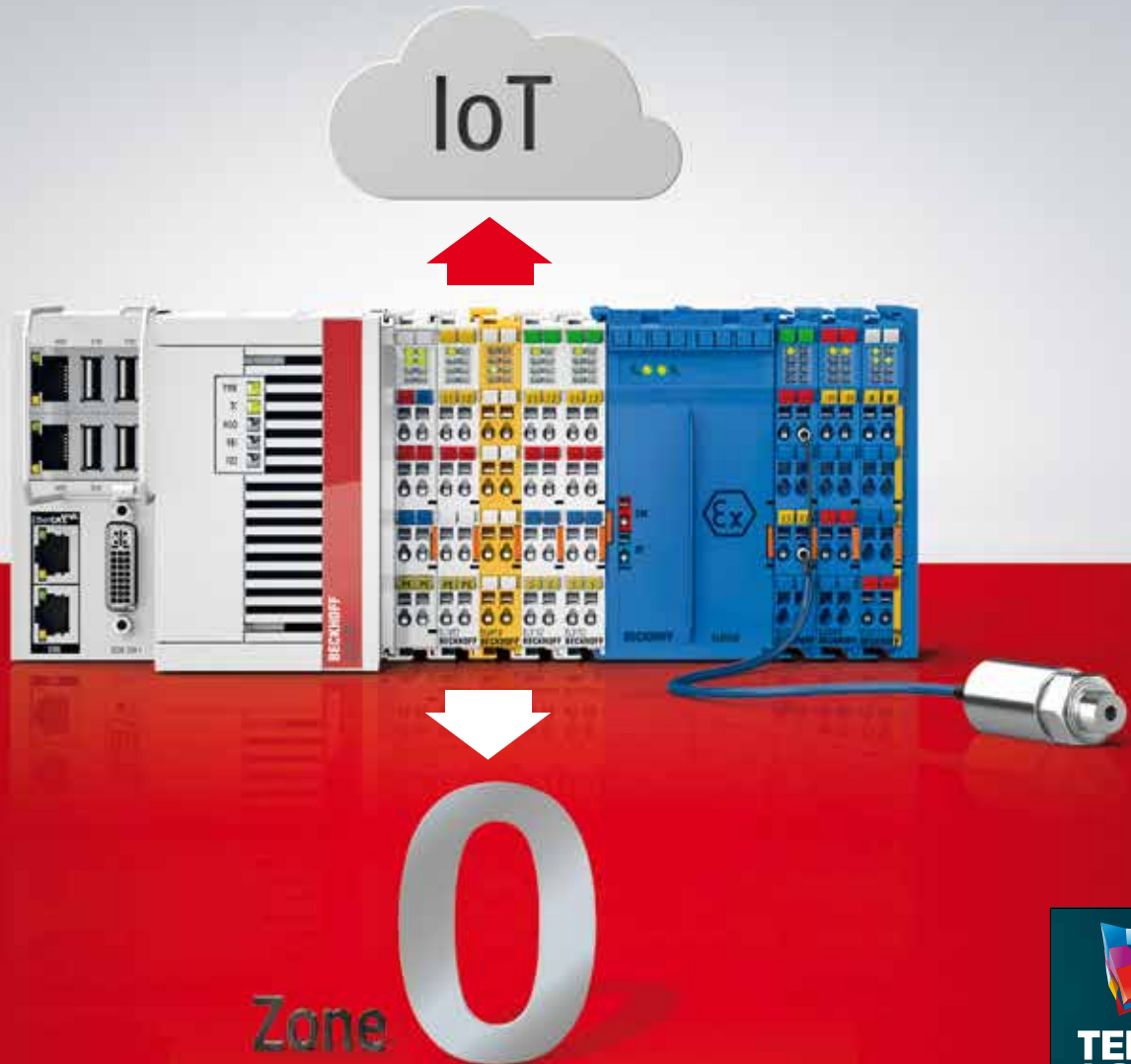
www.automaatiovayla.fi

Paino PunaMusta, Forssa

Aikakausmedia ry:n jäsen

PC-pohjaista automaatioteknologiaa prosessiteollisuuteen

Tilaluokasta 0 pilveen ilman ulkoisia barriereita



www.beckhoff.com/process

Beckhoff tarjoaa automaatioteknologiaa prosessiteollisuuden monenlaisiin sovelluksiin ja tarpeisiin. Automaatio- ja prosessiteknologiat on yhdistetty samaan laite- ja ohjelmistoarkkitehtuuriin. Tilaluokkien 0/20 laitteet voidaan liittää pilveen luonnostaan turvallisten EtherCAT-pohjaisten I/O-terminaalien avulla. Lisäksi lukuisat IoT-liitännät sekä data-analyysit ovat käytettävissä. Beckhoff tarjoaakin vaihtoehdon monille toimialoille: öljyn ja kaasun tuotannosta, petrokemiasta ja vedenpuhdistuksesta aina paperi- ja selluteollisuuteen.

Tulevat webinaarimme!



Ilmoittaudu mukaan maksuttomiin webinaareihimme osoitteessa: https://bit.ly/webinaarit_2022 tai qr-koodista.



TEKNOLOGIA²²

AUTOMAATIO | ELEKTRONIIKKA
ENERGIA | HYDRAULIIKKA
JA PNEUMATIikka | LEVITYS
KONEENRAKENTAMINEN
KUNNOSSAPITO | AI JA
ROBOTIIKKA | ICT | 3D

3.-5.5.2022
Messukeskus Helsinki

**OLEMME
MUKANA!**

Kunnossapidon digitalisaatio tulee kytkeä operatiiviseen toimintaan

Digitaalinen järjestelmä ei yksinään maksimoi tavoiteltuja säästöjä. Kun päätös toiminnan digitalisoimisesta on tehty, päästään konkreettisten asioiden äärelle. Tuotantolaitokset tarvitsevat käytännön apua operatiiviseen arkeen. Eri tehtäviä kunnossapitäjästä tuotantopäällikköön tukemaan tarvitaan kuitenkin erilaista informaatiota. Miten nykyiset mittarit sitten tukevat eri toimintoja?

Parhaimmillaan digitaaliset järjestelmät pystyvät tuottamaan selkeitä ja luotettavia havaintoja asiantuntijoiden analysoitavaksi. Yksinkertaisimmat toimenpiteet voidaan automatisoida sääntöpohjaisesti, ja järjestelmän kehittyessä myös koneoppimista voidaan lisätä ja siten tehostaa kunnossapidon työtä. Vähentämällä rutiinimaisia kunnossapitotehtäviä voidaan tekeminen kohdentaa käyttövarmuuden ylläpitoon.

Automaatiojärjestelmiin jo valmiiksi kerääntyvän tiedon hyödyntäminen on yleensä ensimmäisen askel. Laajentamalla tiedonkeruu älykkäisiin laitteisiin voidaan lisätä hyödynnettävissä olevan tiedon laatua ja kattavuutta. Paras lopputulos ja lisäarvo saavutetaan kuitenkin yhdistämällä laitevalmistajien kehittämät analytiikkaominaisuudet kokonaisu-järjestelmään. Lisäämällä anturointia ja virtuaalimittauksia voidaan täydentää laitteista ja prosesseista saatavaa tietoa entisestään. Näin järjestelmän tuottama yksiselitteinen informaatio voidaan automatisoida suoraan esimerkiksi kunnossapidon työmääräimeksi ja siten tehostaa toimintaa. Vaativampien tilanteiden analysointiin tarvitaan luonnollisesti edelleen asiantuntijoita.

Palveluntarjoaja auttaa tehostamaan kunnossapitoa ja prosessitehokkuutta.

Kun kiire painaa, haasteena on löytää riittävästi aikaa järjestelmän kunnolliselle käytölle ja tekemisen suunnittelulle. Tällöin vaihtoehtona on tukeutua järjestelmä- ja prosessitoimittajan palvelusopimukseen. Palveluntarjoaja on parhaimmillaan hyvä sparraaja, joka antaa apua huoltotöiden suunnitteluun ja arjen tekemiseen. He tuntevat laitteet ja pystyvät siksi tehokkaimmin löytämään ne alueet, joissa vikaantuminen on jo alkanut, mutta ei ole vielä ehtinyt rikkoa laitteita.

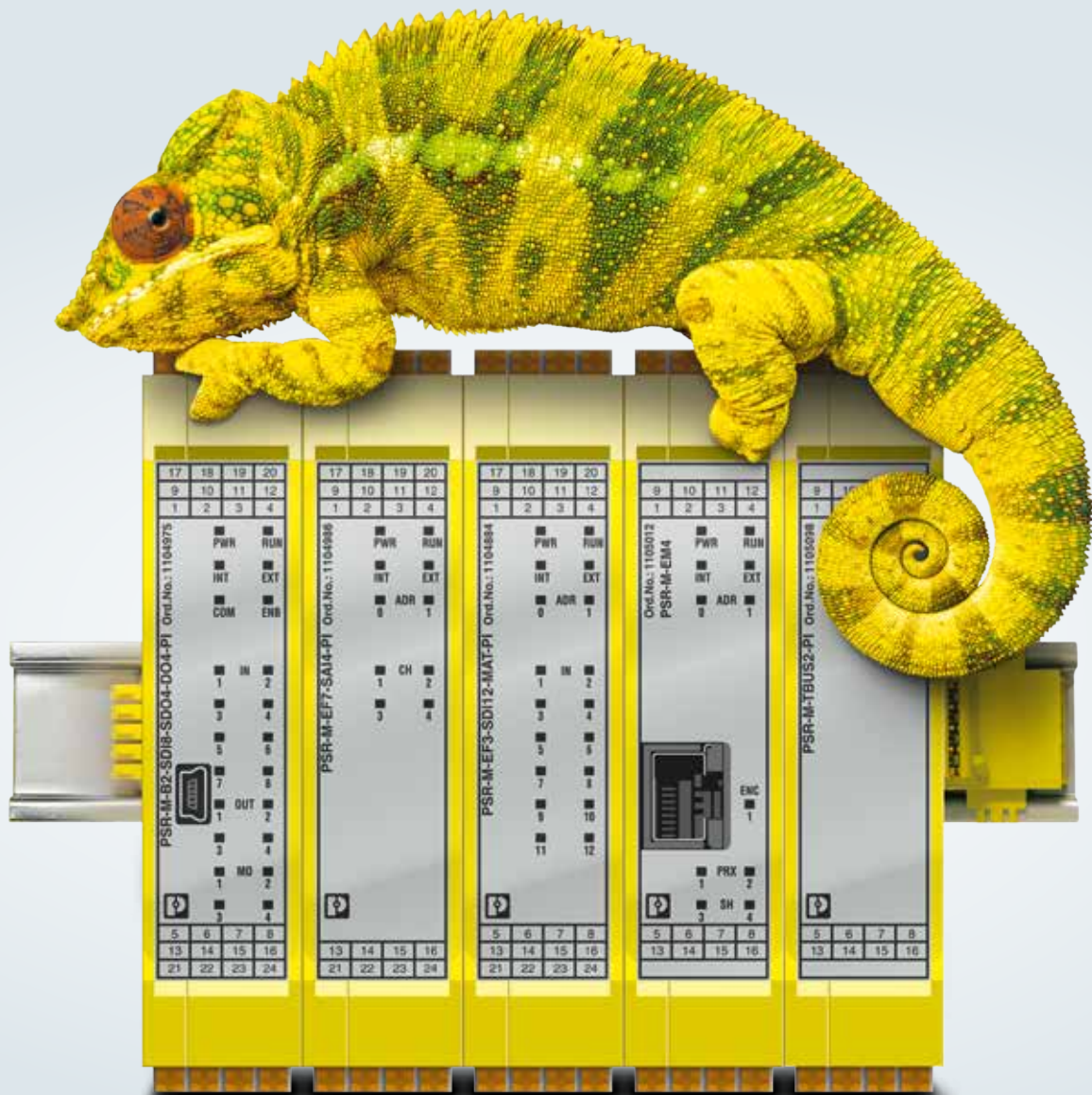
Siksi palveluntarjoaja kannattaakin ottaa mukaan säännölliseen tekemiseen. Siirtyminen puuduttavista ja pitkistä raporteista selkeään tehtävälistaan vastuhenkilöineen mahdollistaa konkreettiset tulokset. Alkuun on hyvä käydä läpi huolto- ja vikaantumishistoria pidemmältä ajalta ja ottaa oppia jo tapahtuneista asioista. Näin me ja muut toimittajat pystymme paremmin räätälöimään ja kehittämään järjestelmää ja oppimaan nopeammin asiakkaan laitoksen toiminnan ja siihen liittyvät haasteet. Siirrytään yhdessä kalenteripohjaisesta kunnossapidosta tarpeenmukaiseen.

Toiminnan digitalisoinnissa kannattaa lähteä liikkeelle määrittelemällä operatiiviset haasteet ja tavoitteet sekä selvittämällä, millaista tietoa järjestelmissä on käytettävissä. Palveluntarjoajat puolestaan auttavat kehittämään toimintatapoja. Yhteistyössä asiakasyritysten kanssa tehtävien dataan perustuvien selkeiden muutosten myötä operatiivisten mittareiden tulokset paranevat.

Juha Alamäki
Operations Manager
ABB Oy



”Palveluntarjoaja on parhaimmillaan hyvä sparraaja, joka antaa apua huoltotöiden suunnitteluun ja arjen tekemiseen”



Mukautuva kuin kameleontti

Tutustu Phoenix Contactin PSRmodulariin

Konfiguroitava PSRmodular-turvajärjestelmä skaalautuu aina sovelluksesi tarpeiden mukaan. Perinteisten turvatoimintojen lisäksi voit valvoa sillä myös liikkeitä ja analogia-signaaleja. Kattavat diagnostiikkatoiminnot vähentävät koneiden seisonta-aikaa.

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

Forward together – Neles is now part of Valmet



Neles was merged into Valmet on April 1, 2022. Valmet is now an even stronger, globally leading company with a unique and competitive offering for process industries.

Pulp, paper and energy producers can now benefit from an even more comprehensive offering that covers process technologies, services, automation systems and flow control solutions. Our extensive flow control portfolio consists of industry-leading valves, valve automation solutions and related services.

Our global team of around 17,000 professionals is committed to moving your performance forward — every day.

For more information: [valmet.com](https://www.valmet.com)



Kestävän huomisen ratkaisut esillä Teknologia 22 -messuilla

Teema:



Prosessiautomaatio

Vihdoinkin päästään kohtamaan Pohjoismaiden johtavassa teknologia-tapahtumassa. Teknologia-tapahtuma järjestettiin edellisen kerran 2019. Kolmen vuoden aikana on tapahtunut paljon ja esitteillä onkin 3. - 5.5.22 Helsingin Messukeskuksessa ennätysmäärä uutta tietoa ja teknologiaa.

TEKSTI **TEIJA ARMANTO**

KUVA **MESSUKESKUS**

Teknologia 22 -tapahtuman viidellä lavalla järjestetään yli 120 puheenvuoroa. Tapahtumaan osallistuu yli 300 yritystä.

Teknologia 22:n aiheita ovat automaatio, elektroniikka, energia, hydraulikka ja pneumatiikka, levytyö, koneenrakentaminen, kunnossapito, AI ja robotiikka, kunnossapito, ICT ja 3D.

Automaatioseura tuottaa ohjelmaa Tech Corner -lavalle. Luvassa on tietoa muun muassa OPC UA:sta, Tie-projektista ja BowTie-mallinnuksesta.

Autojen sähköistys ja automaattinen ajo, tekoäly ja avaruusteknologia

Avajaispäivän 3.5. keynote Fast lane to sustainable batteries pitää johtaja **Jari Parviainen** Valmet Automotive EV Power Oy:stä. Hän puhuu ajoneuvojen ja työkalujen sähköistämistä ja akkujen kestävästä kehityksestä tuotantoketjussa.

Keskiviikon 4.5. paneelissa Enabling Automated Driving keskustellaan automaattisesta ajamisesta uusimman tunnistusteknologian sekä liikenteessä ja off-road-ympäristössä saatujen kokemusten kautta. Päivän keynote Tutkimuksesta tekoälyyn – vihreän siirtymän huipputeknologia pitää hallituksen puheenjohtaja **Ville Voipio** Vaisalasta.

Tulevaisuuden murresteknologiana voi olla ohjelmistokeskeinen automaatio. Sen myötä riippuvuus yhdestä tuotteen ja palveluiden toimittajista vähennee, mikä on erittäin ajankohtaista nyt, kun alan toimijat kärsivät teollisuuskomponenttien saatavuusongelmasta. Aihe on esillä keskiviikkona.

Torstaina 5.5. keskustellaan suomalaisen avaruusteknologiasta ja kestävästä kasvusta. Keynote Kohti kestävämpiä tavaravirtoja pitää toimitusjohtaja **Mika Vehviläinen** Carcotec Corporationista. Teknologia tarjoaa työkaluja entistä kestävämpiin tavaravirtoihin sähköistämisen, digitalisaation, robotiikan ja automaation kautta.

Suomi ei pärjää ilman robotiikkaa

Suomen Robotiikkayhdistyksen esityksissä kerrotaan mobiilirobottien ohjauksesta ja käyttömahdollisuuksista sekä teollisuusautomaation, robotiikan ja 3D-tulostuksen standardisoinnista. Robotiikan kehitysprojektien puheenvuorot avaavat kokemuksia hitsauksen robotisointiprojekteista, 3D-tulostuksesta robotilla, 3D-konenäön hyödyntämisestä sekä yhteistyörobotiikan mahdollisuuksista pk-yrityksissä.

Avajaispäivänä 3.5. robotiikan lavalla järjestetään oppilaitosten Ällistyttävät robotit -kisa. Tehtävässä korostetaan luovuutta ja teknisiä taitoja. Tietotekniikan ja Elektroniikan Seura järjestää kisan yhteistyössä Mikrobitti-lehden ja Messukeskuksen kanssa. Kilpailun finaali on 4.5. Kisan pääpalkinto on 10 000 euroa.

5.5. on yhteistyörobottien päivä. Tällä hetkellä yhteistyörobottien käyttö on vielä marginaalista, mutta vuoteen 2025 mennessä maailmassa on arvioitu olevan käytössä kymmenkertainen määrä yhteistyörobotteja nykyiseen verrattuna. Näiden robotien avulla voidaan ainakin osittain ratkaista useita valmistavan teollisuuden haasteita.

Seuraa startup-pitchauksia!

Startup-kilpailu hakee lupaavimpia ja potentiaalisimpia teknologia-alan kasvuyrityksiä. Palkinnon saa merkittävästä, luovasta ja kekseliästä teknologia-alan ratkaisusta. Suomen Messusäätiö rahoittaa kilpailua 20 000 euron summalla. Kilpailu järjestetään yhteistyössä FIBANin (Finnish Business Angels Network) kanssa.



Pohjoismaiden johtava
Teknologia 22 järjestetään
3.-5.5.22 Helsingin Messukeskuksessa.
Ohjelma ja rekisteröityminen:
www.teknologia22.fi

Teema:



Prosessiautomaatio



Liikennetieto on Big Dataa parhaimmillaan

Liikennedatata syntyy yli miljardi rajapintakutsua kolmessa kuukaudessa. Määrä on kasvanut 25 prosenttia vuodessa.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **TRAFICOM**

Ekosysteemi- ja teknologiajohtaja **Janne Lautanala** on silminnähdén ylpeä siitä, miten hänen työnantajansa Fintraffic on hoitanut leiviskänsä liikennedatan kerääjänä ja jakajana.

”Meillä on liki ainutlaatuinen liikenteen datan hallintajärjestelmä maailmassa. Keräämme ja jaamme valtavan määrän avointa dataa.”

Maantie-, laiva- ja lentoliikenteestä sekä rautateiltä kerätään sensoreilla hengästyttävä määrä reaaliaikaista dataa. Sitä poimitaan muun muassa vuosittain 30 000 ulkomaanliikenteen aluskäynnistä, 280 000 lennosta Suo-

men ilmatilassa sekä 500 000 junasta ja niiden 82 miljoonasta matkustajasta. Suurimpana datalähteenä tulee vielä maanteiden 120 000 000 ajokilometriä päivässä.

Dataa tuhansista mittauspisteistä

Jokaisessa nopeusrajoituksen muutoksesta jää datajälki, niin myös maantien lämpötilan, liukkauden ja kosteuden mittauksista sekä laivojen, junien ja lentokoneiden paikannustiedoista. Fintraffic kerää kunkin liikennemuodon datan omaan järjestelmäänsä ja julkaisee ne avoimena datana muun muassa DigiTraffic-alustalla.

”Marraskuusta 2021 tammikuuhun 2022 järjestelmiimme kertyi 1,1 miljardia rajapintakutsua eli noin teratavua dataa joka päivä”, Lautanala sanoo.

Fintrafficin jokaisen liikennemuodon omat liikenneohjauskeskukset hyödyntävät dataa niin, että liikenne on turvallista maalla merellä ja ilmassa. Tie- ja rataliikenteen osalta Suomi on jaettu alueisiin, joista kutakin palvelee oma rata- tai tieliikennekeskus.

Suomen ilmatilaa valvoo aluelennonjohto, joka lentotiedotusalue on Finland FIR (Flight Information Region). Kunkin lentoaseman lähilennonjohtoa kutsutaan torniksi (TWR).



Janne Lautanala on ylpeä siitä, miten työnantajansa Fintraffic hallitsee liikenteen dataa.

Se hoitaa lentoliikennettä lentoaseman lähialueella.

Parhailtaan suunnitellaan pieniä lentoasemia yhdistävää etälennonjohtoa (multi remote tower). Sillä mahdollistettaisiin pienien lentokenttien opeointi ennallaan. Vaikka etälennonjohto on teknisesti mahdollista, ei lentoliikenteen regulaatio sitä vielä salli.

Meriliikenteessä suunnitellaan etäluotsausta. Asiasta on tehty selvityksiä, teknisiä kokeiluja ja malleja, miten asiassa voisi edetä. Luotsiyhtiö Finnpiilot edistää parhaillaan asiaa niin, että vuonna 2025 etäluotsaus voisi olla käytössä.

”Tässäkin kyse on datan avulla luotavasta tilannekuvasta. Sekä laivan että meriliikenteen ohjauksen pitää tietää tarkalleen reaaliaikainen tilanne. Kyseessä on monimutkainen kokonaisuus, jonka selvittäminen vaatii vielä paljon työtä”, Lautanala sanoo.

Data virtaa vuolaasti

Data kulkee Fintrafficin järjestelmistä automaattisesti kymmeniin erilaisiin julkisiin ja kaupallisiin järjestelmiin, tutuimpina tiesääpalvelut ja autojen navigaattorit. Ammattiautoilijat, satamat, lentoliikenne sekä rahtioperaattorit hyödyntävät reaaliaikaista dataa joka hetki.

Dataa kerätään useista eri kerroksista: liikenneväylistä, niiden olosuhteista, väyliin liittyvästä infrastruktuu-

rista, liikennevälineistä ja niiden sisälöistä sekä liikenteen palveluista. Laivaliikenteessä tämä tarkoittaa tietoa laivaväylistä, merisäästä, väyliä ja satamien kuntotietoja, tietoa laivojen liikkeistä sekä miten esimerkiksi satamien palvelut ovat käytössä.

Kaupalliset palvelutarjoajat käyttävät Fintrafficin dataa laajasti omien palveluidensa pohjana, kun ne luovat omia sovelluksiaan. Näin esimerkiksi satamaoperaattori voi luoda omia lastinkäsittelysovelluksiaan hyödyntämällä valmiita datavarantoja.

”Tavaratoimittajille voidaan kertoa tarkasti, missä kulkee se laiva, jossa on tietty kontti, jossa määrätty paketti on. Näiden tietojen perusteella ennustetaan tavaran saapuminen ja varmistetaan sen jatkokuljetus”, Lautanala sanoo.

Datasta iso bisnes

Liikennedatan keruu ja jalostaminen on ennusteiden mukaan iso bisnes. Liikenteen palvelumarkkinoiden koko oli vuonna 2017 87 miljardia dollaria ja vuonna 2030 yli viisitoistakertainen eli 1357 miljardia dollaria.

Liiketoiminta kasvaa, koska liikenne moninkertaistuu vuosien 2015 ja 2025 välillä. Merirahdin ennustetaan kasvavan 2,4-kertaiseksi ja lentorahdin 3,6-kertaiseksi. Ennusteet on tehty

koronapandemian aikana, mutta ennen Venäjän hyökkäystä Ukrainaan.

Koska Suomessa on valtava data-pohja, on suomalaisyrityksillä erinomaiset edellytykset kehittää liiketoimintaa avoimen liikennedatan ympärille. Tämä edellyttää Lautanalan mukaan sitä, että alan yritykset toimivat verkostomaisessa yhteistyössä, jossa kukin keskittyy omaan vahvuuteensa.

Kaupallisten toimijoiden kesken on perustettu yli 130 julkisen ja yksityisen toimijan Liikenteen dataekosysteemi. Sen tavoitteina ovat muun muassa luoda kansainvälisille markkinoille kilpailukykyisiä ja skaalattavia liikenne- ja liikkumispalveluja sekä rakentaa liikennemuodot yhdistäviä, turvallisia, vähäpäästöisiä ja käyttäjälähtöisiä matka- ja kuljetusketjuja.

Kun yhteistä tavoitetilaa on lähdetty viemään eteenpäin, on päästy jo varsin pitkälle muun muassa pohjoismaisessa Odin-yhteistyössä. Se on saamaton joukkoliikennemuotojen verkosto Pohjoismaissa niin, että palveluiden käyttäjä näkee yhden käyttäjäliittymän kautta kaikkien Pohjoismaiden joukkoliikenteen tarjoajat ja voi näin rakentaa itselleen soppivimman reitin vaikkapa Savonlinnasta Tromssaan.

”Tavoitteemme on tehdä Pohjoismaiden tasolla toimiva joukkoliikenteen roaming. Kun saamme sen toimi-



Rautatieliikenteen ohjauskeskus.

maan Pohjolassa, voimme valloittaa maailman samalla tavalla kuin teimme NMT:llä ja GSM:llä.”

Yhteen toimivuus, standardit ja pragmaattinen toimintatapa kaikissa Pohjoismaissa edistävät Lautanalan mukaan vision toteutumista. Samanlainen fiksujen toimintatapojen ja teknologioiden vienti voisi koskea esimerkiksi etälennonjohdon ja etäluotsauksen tekniikoita, jotka ovat Suomessa jo hyvin pitkällä.

FinEst-yhteistyö on toinen esimerkki maiden rajat ylittävästä yhteistyöstä. Siinä Suomen ja Viron lennonvarmistukset pyrkivät toimimaan tiiviisti niin, että voivat valvoa toistensa ilmatilaa ja ohjata niissä olevaa liikennettä.

Suomi kuskin paikalla

Julkisen toimijan tekemä liikennedatan keruuvälvollisuus ja datan veloituksen jakaminen ovat Fintrafficin toiminnan keskiössä. Tähän velvoittaa EU:n ITS-direktiivi.

”RTTI- (real time traffic information) ja SRTI-alueita (security related traffic information) koskevat asetukset määrittelevät sen, mitä dataa jaamme. Suomessa mahdollistamme kaupallisille toimijoille sovellusten kehittämisen siitä datasta, jota käytämme liikenteenohjaukseen. Meidän tehtävämme on hoitaa datan jakelu ja sellainen toiminta, jota eivät kaupalliset toimijat pysty tekemään kannattavasti”, Lautanala sanoo.

Liikennedatan yhtenäistämiseksi tehdään EU-tasolla laajaa yhteistyötä



Tieliikennekeskus valvoo tuhansia kolometreja maantietä.

muun muassa osana EU:n GAIA-X-hanketta. Siinä luodaan Euroopan-laajuisia reilun datatalouden mallia vastapainoksi Yhdysvaltojen hegemonialle.

”Tavoitteena on yhteiset eurooppalaiset tietomallit, avoin ja reilu datatalous ja yksityisyydensuojasta huolehtiminen. Liikenteen osalta viemme meidän arkkitehtuurimalliamme EU-tasolle.”

Harmonisoinnissa on Lautanalan tekemistä, sillä eri maissa on paljon omia tulkintoja säännöistä.

Suomi voi näyttää mallia myös siinä, että eri liikennemuotojen datan hallinta tuodaan samaan organisaatioon, mikä

on poikkeuksellista maailmassa. Eri liikennemuotojen data tuodaan tulevaisuudessa samaan kokonaisjärjestelmään. Tämän kehityksen seuraava askel on saattaa kaikki data digitaaliseen kaksoseen.

”Toistaiseksi meilläkin on liikennemuotospesifejä järjestelmiä. Tähtäämme siihen, että ajattelemme liikennejärjestelmää, jota optimoidaan kokonaisuutena”, Lautanala sanoo.

Hän muistuttaa vielä yhdestä Fintrafficin tehtävästä: Googlen ja muiden datajättien torjunta.

”Meidän on itse huolehdittava liikennedatan hallinnasta, ettei tänne tule joku iso toimija, joka alkaa tehdä sen. Tilanne voisi kehittyä helposti niin, että toiminta olisi aluksi maksutonta, mutta myöhemmin kaupallista. Tätä tuskin kukaan haluaa tapahtuvan. Kyseessä on pitkälti huoltovarmuusasia.”

Miten on sitten mahdollista, että liikennedatalla on nykyisessä maailman turvallisuustilanteessa avointa dataa?

”EU-direktiivin mukaan näin pitää olla. Eri maissa se on hoidettu eri tavalla. On paljon maita, joissa anturidataa ei juuri kerry. Suomessa asia on kunnossa, yhtenä parhaiten hoidettuna koko maailmassa”, Lautanala sanoo.

Mitä liikennedatalla saadaan aikaan?

- Reaaliaikainen liikenteen tilannekuva ja sen jakaminen
- Liikennejärjestelmän digitalisaatioasteen nostaminen
- Uusien matka ja logistiikkapalveluiden kehityksen vauhdittaminen
- Vaikuttaminen liikennemuotojen välisiin markkinaosuuksiin
- Ruuhkien torjunta sekä reittien ja nopeuksien optimointi
- Väyläinvestointien ja ylläpidon sekä väylienkäytön optimointi
- Lentoliikenteen reittisuunnittelu, jatkuvan liu'un laskeutumiset sekä tiivis kansainvälinen yhteistyö
- Raideliikenteen sujuvuuden edistäminen ja houkuttelevuuden parantaminen

Kaupallinen radioverkko Digiradan yhteyskanavaksi

Rautatieliikennettä turvaa tällä hetkellä kulunvalvontajärjestelmä. Siihen liittyy muun muassa ratojen varrella maastossa olevat opastimet sekä niihin liitetty kulunvalvontalaitteisto, jotka ohjaavat junien liikkumista. Järjestelmä varmistaa junien kulun ja muun muassa sen, etteivät junat aja ylinopeutta. Tätä järjestelmää lähdettiin rakentamaan 1980-luvulla.

”Nykyinen kulunvalvontajärjestelmä tulee elinkaarensa päähän 2030-luvun aikana. Kun meillä on 6000 kilometriä rataverkkoa, on nyt korkea aika aloittaa järjestelmän uudistus”, Digiradan hanketohtaja **Jari Pylvänäinen** sanoo.

Siirtyminen tapahtuu korvaamalla pistemäinen opastin pohjainen järjestelmä radioverkkopohjaisella järjestelmällä, jossa junat ovat reaaliaikaisesti yhteydessä radiokeskuksiin. Parhailaan suunnitellaan ensimmäistä konkreettista toteutusta Tampereelta Poriin ja Raumalle. Sen rakentaminen alkaa

noin vuonna 2024, ja se on käyttövalmis vuonna 2027.

Uudistusta kirittää EU-sääntely, joka velvoittaa jäsenmaita rakentamaan digitaalisemman eurooppalaisen rautatieliikenteen ohjausjärjestelmän. Sääntely antaa raamit myös Suomen järjestelmä-uudistukselle. Parhailaan selvitetään yksityiskohtia kuten radioverkkoteknologiaa, junien paikannusta ja junien automaattista ohjausta (ATO, automatic train operation).

Ongelmia radioverkon kanssa

EU-tasolla tulee regulaatio, jonka ytimessä on FRMCS eli Future Railway Mobile Communication System. Se korvaa rautateiden GSM:n eli GSM-R:n. Suomessa on alkuvaiheen tavoitteena saada käyttöön 5G-teknologia, jolloin voidaan käyttää radioverkkona olemassa olevia kaupallisia radioverkkoja.

”Euroopassa tämä on haastavaa, koska isojen maiden rautatieyh-

tiöt haluavat rakentaa omat verkkonsa, eivätkä ne hyväksy kaupallisten radioverkkojen käyttöä. Tuleva regulaatio on velvoittava eli kaikkien maiden järjestelmien pitää olla yhteen toimivia.”

”Jos rautateille vaaditaan oma radioverkko regulaation kautta, pyrimme löytämään Suomelle parhaan ratkaisun ja yhtenä mahdollisuutena on hakea poikkeusta sääntelyn kehyksestä”, Pylvänäinen sanoo.

Oman radioverkon rakentaminen Suomen 6000 kilometrin rataverkolle maksaisi paljon.

Toisaalta kaupallisten verkkojen kanssa on ongelmia.

”Luotettavuusvaatimukset on asetettu regulaatioissa niin koviksi, etteivät kaupallisten verkkojen ominaisuudet ja kapasiteetti välttämättä riitä rautatiekäytössä. Tutkimme tätä asiaa lähikuukausina ja samalla tulkitsemme tekeillä olevaa regulaatioehdotusta”, Pylvänäinen sanoo.

Tulevaisuuden muovaamista

Ethernet-APL, 2-johdin Ethernet, kenttäkytkin, uusin FieldConnex innovaatio



ethernet-apl™
advanced physical layer



lisätietoja osoitteesta
[pepperl-fuchs.com/tr-APL](https://www.pepperl-fuchs.com/tr-APL)

Maailman ensimmäinen Ethernet kytkin, joka tuo 2-johdin Ethernetin kentälle prosessiteollisuuteen



Pepperl+Fuchs Oy

Vanattarantie 2, 37550 Lempäälä, Puh. +358207809400
info@fi.pepperl-fuchs.com, www.pepperl-fuchs.fi

Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**



Meriliikenteen tiukat turvallisuusvaatimukset koskevat muun muassa sammutusjärjestelmän ohjausta, jonka on oltava redundanttinen eli kahdennettu.

Turvallisesti vesillä

Marioff luottaa Siemensin kahdennettuun ohjaukseen vesisumusammutusjärjestelmässään.

TEKSTI **VILLE PASO, SIEMENS** KUVAT **VILLE PASO JA MARIOFF**

Oli kyse sitten rahti- tai matkustajaliikenteestä, turvallisuus on edellytys koko merenkulkualueen jatkuvuudelle.

Suomalainen Marioff toimii turvallisen meriliikenteen aallonharjalla. Yhtiön päätuote on HI-FOG®-vesisumusammutusjärjestelmä, joka tukahduttaa palon käyttäen merkittävästi vähemmän vettä verrattuna perinteisiin sprinklerijärjestelmiin.

Ympäristöystävällinen vesisumu soveltuu moniin kohteisiin, joissa on aiemmin käytetty perinteistä sprinklerijärjestelmää tai esimerkiksi kaasusammutusjärjestelmiä. Vaikka sprinkleri käynnistyisi, vesisumu ei pilaa hyttiä tai konehuonetta.

”Risteilijöillä paino on merkittävä tekijä teräspukiston ja siinä olevan veden vuoksi. Lisäksi vesisumu on tehokkaampi kuin perinteinen vesi. Sumu jäähdyttää ja syrjäyttää hapetta, mutta sammutettava tila pysyy ihmiselle

hengityskelpoisena”, kertoo suunnittelu-päällikkö **Juha Koivisto** Marioffilta.

Marioffin perustajan **Göran Sundholmin** kaupallistama vesisumu on levinnyt kaikkialle maailmaan noin 30 vuodessa. Tänä päivänä Marioffin ratkaisuille riittää kysyntää sekä meriliikenteessä että kuivalla maalla aina loistoristeilijöistä palvelinkeskuksiin ja voimalaitosten turbiinikeskuksiin.

”Risteilyalukset ovat iso asiakassegmentti. Suojelemalla matkustajia ja miehistöä suojellaan myös telakoiden ja varustamoiden liiketoiminnan jatkuvuutta”, Koivisto mainitsee.

Tulosta yhdenmukaistamisesta

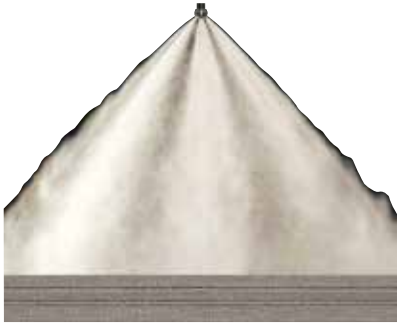
Koivisto luotsaa 12 hengen suunnittelutiimiä, jonka työpöydällä voi olla samanaikaisesti noin sata erilaista projektia. Kun Koivisto aloitti Marioffilla vuonna 2017, projektien toteutukset vaihtelivat keskenään ja niissä hyödynnettiin useiden eri valmistajien logii-

koita, releohjauksia ja sulautettuja järjestelmiä.

”Aiempiin järjestelmiin liittyi erilaisia haasteita, kuten järjestelmän fyysinen koko, ohjelmitavuus ja muokattavuus. Myös toteutus saattoi muuttua merkittävästi projektien välillä, mikä ei ole tehokasta ja asettaa haasteita myös tuoteturvallisuuden ylläpidolle”, Koivisto kertoo kehityskohteista.

Marioff Corporation Oy

- Päätoimipaikka: Vantaa.
- Perustamisvuosi: 1985.
- Työntekijämäärä: noin 500.
- Päätuote tai -palvelu: Korkeapainevesisumusammutusjärjestelmät ja niihin liittyvät elinkaaripalvelut.



Marioffin tuotteet tehdään yhtiön omalla Keravan tehtaalla, jossa valmistetaan sprinklerit ja venttiilit sekä kasataan pumppuyksiköt. Tuotekehittäminen on jatkuva prosessi, jossa panostetaan sekä tuoteturvallisuuteen että toiminnallisuuteen.

Koivisto halusi selkeyttää palettia palanen kerrallaan. Osana projektien yhdenmukaistamista Marioff lopetti muiden kuin Siemensin logiikkojen käytön.

”Olemme rakentaneet pumppujen ja kenttälaitteiden ohjauksen pitkälti Siemensin automaatioon luottaen. Keskittämisen etuina ovat muun muassa ohjelmistokehityksen sujuvuus, laitteiden liitettävyyden ja hardware-suunnittelussa komponenttien tunteminen. Olemme pystyneet TIA Portalilla suoraviivaistamaan ja keskittämään laajempienkin projektien kehitystyötä sekä toimituksia.”

Projektien yhdenmukaistaminen on tuottanut tulosta, mikä näkyy muun muassa suunnitteluajan lyhentymisenä ja toimitusajoissa, sekä toimitettujen järjestelmien muuttumisena projekti-kohtaisista tuotetyypisiin ratkaisuihin.

”Paketti näyttää hyvältä tällä hetkellä. Kaikki tuotteet noudattavat samaa linjaa.”

”Yhdenmukaistamisen myötä isommatkin projektit menevät mukavasti eteenpäin, eikä jokaisen suunnittelijan tarvitse olla PLC-ekspertti”, Koivisto jatkaa.

Tiukat turvallisuusvaatimukset

Meriliikenteessä on tiukat turvallisuusvaatimukset. Ratkaisevassa asemassa vaatimusten määrittelyssä ovat luokituslaitokset, jotka toimivat meriliikenteen katsastuslaitoksina. Luokituslaitokset luokittavat laivan, mikä vaikuttaa muun muassa aluksen vakuutusarvoon.

Yksi Marioffia koskeva vaatimus liittyy risteilyalusten sprinklerijärjestelmien ohjaukseen.

”Kohteissa, joissa ulkopuolinen apu ei ole mahdollista tai on erityisen kauhana ja hitaasti saatavilla, on vaatimuksena redundanttisuus. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi mikä tahansa alus tai vaikkapa voimalaitos”, Koivisto selventää.

CPU- eli prosessoritasolla redundanttisuus toteutetaan niin, että PLC:t eli ohjelmoitavat logiikat ovat kahdennettuja. Molemmat PLC:t käsittelevät samaa dataa ja ohjelmaa rinnakkain. Jos yksi CPU kaatuu, toinen CPU ylläpitää prosessia.

Aluksi Marioff käytti järeää Simatic S7-400H:ta, kunnes markkinoille tuli paremmin tarpeita vastaava Simatic S7-1500R. Marioff otti sen käyttöön ensimmäisenä Suomessa.

”S7-1500R oli meille riittävä, sillä S7-400H sisältää ominaisuuksia, joita emme tarvitse. Ohjelmointi TIA-ympäristössä yhtenäistää suunnittelijoiden käyttämät työkalut ja projektin kaikki automaatiojärjestelmät pystytään ohjelmoimaan yhdessä työkalussa.”

Yksi ratkaiseva tekijä oli tilan tarve, sillä 1500R-järjestelmä on fyysisesti paljon pienempi. Erillistä PLC-kaappia ei enää tarvita.

Fyysisen turvallisuuden lisäksi myös digitaalinen turvallisuus on noussut merenkulkualalla korkeaksi prioriteetiksi.

”Tietoturvallisuus on tullut vaatimukseksi myös globaalin merenkulun järjestön IMO:n ja eri luokituslaitosten puolelta. Uusimmilla Siemensin ohjauksilla pystymme paremmin vastaamaan automaatiojärjestelmien tietoturva-vaatimukseen”, Koivisto kertoo.

Kohti virtuaalista tehdastestiä?

Tuotekehitys ja projektityön jatkuva kehittäminen koetaan Marioffilla ratkaisevaksi kilpailutekijäksi. Koiviston tiimissä mietitäänkin jo seuraavia kehityskaskelia. Koivisto on hahmotellut mielessään digitalisaation hyödyntämistä tavalla, joka veisi projektitoteutusten testauksen aivan uudelle tasolle.

”Tällä hetkellä me viemme kaikki kaapit tehtaalle testattavaksi. Digitaalinen kaksonen jättäisi fyysisen testausvaiheen pois, mikä mahdollisesti vähentäisi myös virheitä. Koko järjestelmä testataan aina laivalla, joten fyysisen tehdastestin hoitaminen digitaalisesti olisi houkutteleva vaihtoehto.”

Koiviston mukaan digitaalinen kaksonen voisi jonain päivänä olla todellisuutta.

”Runko virtuaalisen tehdastestin tekemiseen on jo olemassa. Olemme kehittäneet pumppuyksiköiden simulointia yhteistyössä Siemensin kanssa.”

Kehittämistä ei kuitenkaan tehdä vauhtisokeasti, joten suunnitelmien kanssa edetään hiljalleen.

”Tulevaisuus näyttää”, Koivisto päättää.

Siemens-teknologiaratkaisu

CPU-tason redundanssi voidaan toteuttaa S7-1500-tuotesarjassa R- tai H-sarjan laitteilla. Valinta sarjojen välillä tehdään käytettävyyden ja suorituskykyvaatimusten perusteella.

R-sarjassa CPU:iden välinen synkronointi toteutetaan Profinetin kautta ja H-sarjassa erillisten synkronointimoduulien avulla.

Molemmissa sarjoissa redundanssi toteutuu myös kenttäväylätasolla. Profinet MRP -teknologian ansiosta ratkaisu kestää esimerkiksi kenttäväyläkaapelin katkeamisen yhdestä kohdasta.

Redundanttiset CPU:t konfiguroidaan TIA Portalissa samalla tavalla kuin vakio-CPU:t. TIA Portal huolehtii lähes täysin redundanttisuudesta, jolloin erikoisohjelmointiosaamisen tarve minimoituu.

Redundanttisesta H-sarjasta löytyy myös turva-CPU 1518HF-4 PN.

Projektinhoitopalvelu laitetoimitusten tueksi

– Systemaattinen muutosten hallinta sujuvoittaa työtä

Endress+Hauser tarjosi keväällä 2021 valmistuneelle akkukemikaalitehtaalle kokonaisvaltaista projektinhoitopalvelua mittavien laitetoimitusten tueksi. Systemaattinen projektin muutosten hallinta sujuvoitti asiakkaan ja suunnittelijan työtä ja mahdollisti joustavan ratkaisujen räätälöinnin.

TEKSTI **EVELIINA MIETTUNEN** KUVA **TERRAFAME**

Sotkamossa tehdään sähköauton tulevaisuutta. Loppukeväällä 2021 valmistuneella Terrafamen akkukemikaalitehtaalla tuotetaan nikkeli- ja kobolttisulfaattia sähköautojen akkujen valmistukseen.

– Kyseessä on akkukemikaalitehdas, joka koostuu kolmesta eri vaiheesta. Ensimmäiseksi metallit liuotetaan korkeassa lämpötilassa ja paineessa. Uutovaiheessa epäpuhtaudet, nikkeli- ja kobolttisulfaattit erotetaan toisistaan, ja kiteytyslaitoksessa lopputuotteet saatetaan kiteiseen suolamuotoon. Edellä mainitut prosessit vaativat erilaisia vesiä (jähdytysvettä, raakavettä, kempuvettä sekä demivettä), jotka valmistetaan vesilaitoksessa, ja sen lisäksi tarvitaan happea, jonka toimittaa Air Liquide omasta happitehtaastaan. Samoin tarvitaan höyryä, jonka Adven toimittaa omasta höyryvoimalaitoksestaan. Prosessit vaativat myös kemikaaleja, kuten ammoniakkia. Tätä varten Terrafame on rakentanut ammoniakkiterminaalin, joka on oma ammoniakkin vastaanottoyksikkönsä, Terrafamen akkukemikaalitehtaan rakennusprojektin automaatiopäällikkö **Seppo Reijonen** kertoo.

Monia vaativia prosesseja kattava tehdaskokonaisuus edellyttää mittavan määrän kenttäinstrumentointia. Endress+Hauser on toimittanut suurimman osan kohteen kenttälait-



Akkukemikaalitehdas sijaitsee Terrafamen tehdasalueella

teista – kaikkiaan noin tuhanteen mitauspositioon.

Endress+Hauser voitti uuden tehtaan laitetoimittajakilpailituksen synergiaetujen ja laajan laitevalikoiman ansiosta. Endress+Hauser ja Terrafame ovat tehneet onnistuneesti tiivistä yhteistyötä jo ennen projektin alkua, ja muissa alueen laitoksissa on vahva Endress+Hauserin asennuskanta.

– Kyseessä oli iso projekti ja rajallinen aika. Halusimme löytää parhaan ratkaisun ja luotettavan toimittajan. Kaikkiin niihin positiioihin, joihin Endress+Hauserilla oli tarjota tuote, joka oli hinta-laatusuhteeltaan järkevä, ne myös valittiin, Reijonen kertoo.

Terrafame

Terrafame on suomalainen monimetalliyhtiö, joka tuottaa nikkeliä, sinkkiä, kobolttia ja kuparia Sotkamossa sijaitsevalla kaivoksellaan ja metallitehtaallaan. Yrityksen tavoitteena on ympäristön kannalta kestävä, turvallinen ja kannattava liiketoiminta.

Endress + Hauser 
People for Process Automation

Projektinhallintaa ja laiteosaamista

Projekti alkoi syksyllä 2018 ja kenttälaitteiden hankinnat käynnistyivät kesällä 2019. Tarjous tehtiin vaiheessa, jossa suunnittelu oli vielä kesken ja muutoksia laitevalintoihin tiedettiin olevan tulossa. Endress+Hauser näki tarpeen kokonaisvaltaiselle projektinhallinnalle ja tarjosi Terrafamelle projektinhoitopalvelua laiteoimitusten tueksi.

Suuren laitekannan hallintaan ja projektointiin otettiin vuoden 2019 loka-kuussa mukaan Endress+Hauserin projektipäällikkö **Tapio Vesiluoma**.

– Olen mukana koko projektin toteutusvaiheen ajan varmistamassa, että asiakkaan ja laitoksen tarpeisiin löydetään parhaiten soveltuvat laitteet, kertoo Vesiluoma, joka on työskennellyt automaation parissa vuodesta 1989 asti.

Ulkopuolinen projektinhallinta sujuvoittaa asiakkaan ja suunnittelijan työtä ja mahdollistaa joustavan ratkaisujen räätälöinnin. Vesiluoman osaamisesta hyötyvät myös kohteen suunnittelijat.

– Ensimmäiset laitekaupat jouduttiin tekemään alustavilla tiedoilla suunnittelun ollessa vielä kesken. Tapio on ollut korvaamaton apu Endress+Hauserin laitekannan hallinnassa ja helpottamassa meidän suunnittelijoiden työtä, kertoo kohteen instrumentointi- ja automaatiiovastaavana toimiva Swecon projekti-insinööri **Petri Leksis**.

Endress+Hauserin asiantuntemusta käytettiin jo hankintaneuvotteluissa.

– Kohde käytiin laite laitteelta Endress+Hauserin **Elisa Mannisen**, **Kari Isometsän**, Seppo Reijosen ja Petri Leksiksen kanssa läpi. Tämä antoi arvokasta tietoa muun muassa putkisto- ja mekaaniseen suunnitteluun ja auttoi huomaamaan monia yhteensopivuusongelmia ja mitoitusasioita, Leksis kiittelee.

W@M-tietopalvelu pitää laitekannan kartalla

Usein laiteoimittaja otetaan yhteyttä vasta suunnittelun ollessa pitkällä. Vesiluoma kuitenkin muistuttaa, ettei kaiken tarvitse olla tilausvaiheessa lukkoon lyö-

tyä: usein parhaat mittausratkaisut saadaan valittua ja vahvistettua vasta projektin edetessä.

Myös Terrafamalla prosessien suunnitelmat ovat eläneet projektin edetessä, minkä myötä myyntivaiheessa jo valittuja laitteita on päädytty vaihtamaan. Reijonen ja Leksis kiittelevät, että Vesiluoman kanssa muutokset ovat hoituneet mallikkaasti.

– Tapsan osaamisella ja laitekannan tuntemuksella on onnistuttu tilaamaan juuri oikeat laitteet prosessin tarpeisiin. Näin on vältetty monta vääriä toimitusta ja menoerää, joita alkuperäisillä tiedoilla toimiminen olisi aiheuttanut, Leksis kiittelee.

– Tämä on asiakkaan kannalta hyvin turvallinen ja joustava tapa toimia. Lopputulos ei muutosten takia aina ole sitä, mitä alun perin myytiin – mutta hyvä niin, Vesiluoma naurahtaa.

Kohteen laitekannan hallinnassa hyödynnetään W@M-tietopalvelua. W@M on Endress+Hauserin tietokanta, johon kerätään tiedot kaikista toimitetuista laitteista ja joka päivittyy automaattisesti laitekannan elinkaareissa tapahtuvien muutosten myötä. Akkukemikaalitehtaalla W@Mia sovelletaan myös tiedon siirtoon Endress+Hauserin ja Swecon välillä.

– Suurimman hyödyn W@M:sta saamme tällä hetkellä varastohallinnassa. Toimituksia on aiemmin pyritty seuraamaan erilaisilla listoilla, joiden päivittäminen on kuitenkin usein ollut puutteellista. Nyt kun laite näkyy W@M:ssa, niin silloin se varmasti löytyy myös meiltä, Reijonen kertoo.

– Tietopalvelusta on hyötyä myös meille suunnittelijoille. W@M:sta löytyvät kootusti toimitettujen tuotteiden tiedot ja dokumentit, Leksis kertoo.

W@M otetaan samanaikaisesti käyttöön myös Terrafamen metallien talteenottolaitoksella laitekannan elinkaarinhallintaan.

Onnistumisia ja oppimisen mahdollisuuksia

Vesiluoman mukaan tilaajan, toimittajan ja suunnittelijan yhteisenä tavoitteena

oli käytännönläheinen ja sujuva yhteistyö. Siihen myös päästiin: kolmikolla onkin ollut keskenään hyvä tekemisen meininki ja käytössä ovat olleet niin Excel-taulukot kuin etäpalaveritkin.

– Kohteen vaativuudesta ja koronakevään haasteista huolimatta projekti on pysynyt aikataulussa ja viivästyksetkin kurottu toimitusajoissa onnistuneesti kiinni, Leksis kertoo.

Terrafamen projekti ei ole Endress+Hauserille laatuaan ensimmäinen eikä viimeinen. Aiemmin Äänekoskella Metsä Groupin biotuote-tehdas -projektissa Endress+Hauserin osuuden projektipäällikkönä toiminut Vesiluoma uskoo, että vastaavanlaisesta toimintamallista olisi paljon hyötyä isommissa projekteissa.

Kaupankäytinvaiheen laitevalinnat voidaan hyvin tehdä vähilläkin lähtötiedoilla, kunhan alusta lähtien on yhteisesti sovittu projektimainen toteutuksen hallinta ja tiedonvaihto.

– Tällä hetkellä teemme viimeisiä varalaitteiden valintoja ja lisäksi käymme läpi kaikki matkan varrella tehdyt muutokset ja selvittelemme alkuperäisen tilauksen ja toteutuneiden toimitusten vastaavuutta, Vesiluoma kertoo.

Kuluvan vuoden aikana Endress+Hauser on ollut tiiviisti tukena käyttöönotossa sekä paikan päällä että etänä. Valmistuvalla laitoksella on käytössä tablettitietokoneet, joiden avulla Endress+Hauserin asiantuntijat pystyvät opastamaan paikan päällä olevaa henkilöstöä ketterästi myös etänä.

– Tähänastisen yhteistyön tärkein tavoite oli tietenkin saada oikeat laitteet oikeille paikoille – siinä on onnistuttu. Tarvetta ulkopuoliselle toimitusvalvonnalle ja koordinoinnille sekä Endress+Hauserin osaamiselle on varmasti myös jatkossa, Reijonen uskoo.

Reaaliaikaisella laskennalla tuotantolaitoksen ympäristövaikutukset näkyviin läpi organisaation

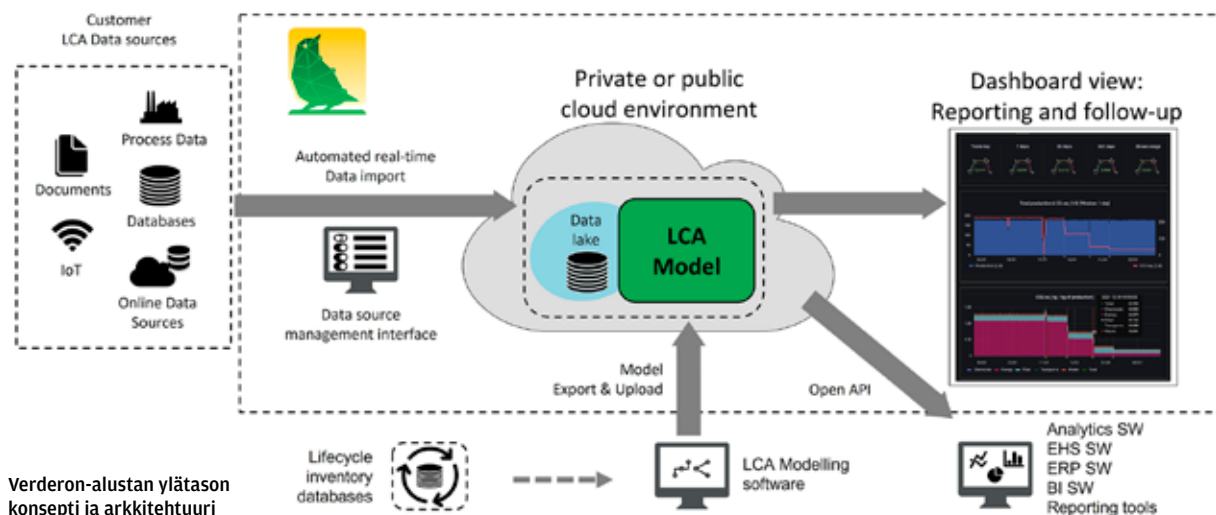
Automaation avulla voidaan lisätä elinkaarianalyysin arvoa johtamisen työkaluna. Kun vastuullisuus ja ympäristökysymykset ovat yhä tärkeämpiä, on mittarien tuote- ja päiväkohtainen resoluutio yhä tärkeämpää päivittäisessä johtamisessa.

TEKSTI ANTTI JÄÄNVIRTA & SANNA-MARIA JÄRVENSIVU, SEMANTUM

Verderon kasvattaa automaation avulla elinkaarianalyysin (LCA, Life Cycle Assessment) dynaamisuutta ja arvoa johtamiselle. Dynaamisessa LCA-ratkaisussa prosessimittaukset ja tietojärjestelmät kytketään LCA-malliin ja tuotekohtaiset ympäristöjalanjäljet lasketaan päivittäin organisaatiolle jaettaviin visualisointeihin (dashboard). Tämä on iso muutos nykytilaan, jossa

laskenta koostetaan manuaalisesti ja tulos pohjautuu edellisen vuoden keskiarvoihin. Tehtaan tai tuotteen vuosikeskiarvojen sijasta Verderon näyttää tuotekohtaiset ympäristövaikutukset päiväkohtaisesti osatekijöihinsä jaettuna. Verderon, Semantum uusi dynaaminen LCA ratkaisu, kehitettiin 'Green Digital Twins' -nimisessä EU-projektissa yhteistyössä ABB:n ja Saksalaisen Green Deltan kanssa.

Vastuullisuus ja ympäristökysymykset ovat nousseet yhä merkittävimiksi liiketalouden mittareiksi ja mukaan jokaisen yrityksen strategiaan. Niihin perustuvat niin kuluttajien mielikuvat, kuin johtajien palkkiojärjestelmät. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii tietoa johtamisen tueksi ja seuranta yhä parempia mittareita. Hiilidioksidipäästöjen tuotekohtaiseen laskentaan on olemassa erilaisia keinoja, mutta yritys-



maailmassa keskitytään pääasiallisesti vuosikeskiarvoihin, mikä tekee reagoinnista hitaata. Päätöksenteon taustalle tarvitaan nopeasyklisiä, pilkkottua ja kohdennettua dataa.

Verderon on dynaamisen LCA-laskennan toteuttava ja tulokset visuaalisina dashboardeina esittelevä alusta. Sen toiminta perustuu ISO-standardoituun (ISO 14040 ja 14044) Life Cycle Assessment -menetelmään, jolla arvioidaan tuotteen koko elinkaaren vaikutus ympäristöön, muun muassa hiili- ja vesijalanjäljen sekä luontokadon kautta. LCA-ohjelmistolla (mm. Sulca, OpenLCA, SimaPro, jne.) luodun mallin avulla lasketaan tuotteen ympäristövaikutukset (scope 1–3). Perinteisesti nämä laskentaan käytetyt arvot on johdettu edellisen vuoden kokonaiskulutuksista ja keskiarvoista. Verderon käyttää tietojärjestelmiä ja suorittaa LCA-mallin laskutoimitukset lähes reaaliaikaisesti, jolloin ympäristövaikutukset voidaan laskea helposti tuotekohtaisesti ja saamme kohdennettua dataa prosessista. Mikäli suoraa mittausdataa tarvittavasta tuotannon arvosta ei ole, se voidaan joko johdattaa muista mittauksista tai vaihtoehtoisesti käyttää keskiarvodataa tietokannoista. Laskentaan voidaan tuoda tietoja myös ERP-järjestelmästä ja Verderonin kautta on tulevaisuudessa mahdollista luoda verkostoja, jolloin dynaamisuus laajenee arvoketjua pitkin. Verderonin avulla voidaan laskea ja esittää kaikki ympäristövaikutukset, joita LCA-mallissa käsitellään.

Yksityiskohtaista tietoa voidaan käyttää hyödyksi vastuullisuusstrategian jalkauttamisessa, investoinnin tai muutoksen, esim. raaka-aineiden tai energiantuotannon vaihtumisen, merkittävyyttä laskettaessa. Dashboardin avulla päivittäisen toiminnan vaikutusta voidaan visualisoida eri käyttäjäryhmille ja konkretisoida, mistä osa-alueista ympäristövaikutukset syntyvät. Dynaaminen LCA-laskenta mahdollistaa muutosten testauksen, seurannan ja reagoinnin aivan eri syklillä, kuin vuosikeskiarvon odottaminen. Verderonilla on mahdollista testata suunniteltavien muutosten tai inves-



Kuvakollaasi Verderon-alustan livedemosta. Oikealla ylhäällä esimerkkikuva prosessimallista (Apros) ja oikealla alhaalla LCA-malli (Sulca). Huomaa alimmassa kuvassa vasemmalla päivakohtaiset eriteltyt lukemat hiiren osoittamana päivänä. Ympäristövaikutuksissa havaittava portaittainen lasku johtuu virtuaalitehtaalla tehtävistä prosessi-, energia- ja raaka-ainemuutoksista

toimien vaikuttavuutta simuloimalla tuloksia rinnakkaisen LCA-mallin avulla.

Positiivista palautetta pilottikäyttäjiltä

LCA-ohjelmistolla laadittu malli ratkaistaan asiakasyrityksen palvelimella päivittäin pohjautuen dataan, joka kerätään prosessimittausjärjestelmistä sekä tietokannoista. Verderon sijoitetaan toteutuksessa kohdeyrityksen pilveen ja integroidaan IT-järjestelmiin. Ratkaisussa syntyvät dashboardit jaetaan pilvestä yrityksen käyttäjille samanlaisina, mikä lisää tietoisuutta ja yhteisen keskustelun hedelmällisyyttä sekä mahdollistaa lyhyen aikavälin vertailun.

Pilottikäyttäjien keskuudessa suoritetuissa haastatteluissa niin johto, kestävä kehityksen tiimi kuin tuotantohenkilöstö ovat olleet tyytyväisiä uuteen työkaluun. Kestävä kehityksen henkilöstö on kiittänyt erityisesti lisääntyneitä ymmärrystä tehtaiden tuotantoprosesseista, sekä datan keräämisestä vapautuvaa aikaa. Johto on ilahunut selkeistä visualisoinneista, jotka ovat tuoneet ajankohtaisiin päätöksiin ja tavoitteiden saavuttamiseen konkreettisesti. Tehtaiden operaattoreilta on jopa

kuultu, että nyt työntekijä näkee ensimmäistä kertaa perustellun syyn valita kahdesta vaihtoehtoisesta toimenpiteestä ympäristöystävällisempi ja toimintaa on helpompi optimoida.

Prosessisimulointiin pohjautuva demonstraattori havainnollistaa toimintaa

Verderon.io-kotisivuilla voi tarkastella demoa, joka on rakennettu hyödyntäen dynaamista prosessisimulointia (Apros) ja LCA-työkalua (Sulca). Demo käsittelee kierrätyspaperin prosessointia wc- tai talouspaperiksi sekä prosessin tuotekohtaista ilmastovaikutusta (Global Warming Potential, CO2 eq.). Demo (Kuva 1.) pohjautuu LCA-malliin ja sen mittausdata tulee tuotantolinjan sijaan reaaliaikaisesti laskevalta simulaattorilta. Kuvassa näkyvän alustan vaihtoehtona graffit voidaan tuoda API:n kautta myös osaksi muita raportointiohjelmistoja, kuten Grafana, PowerBI, jne.

Dynaamisen LCA-laskennan kautta siirrytään keskiarvodatasta reaaliaikaiseen tuotekohtaiseen dataan ja tuotantolaitoksen ympäristövaikutukset saadaan aktiiviseksi osaksi yrityksen ympäristö- ja vastuullisuusstrategiaa.



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



Robotics + Automation

Robottiikkaosaaminen on tämän päivän yleissivistystä

Automaatio, robotisaatio, tekoäly ja näiden sovellukset tulevat ihmisten arkeen ja työelämään ammattialasta riippumatta. Nopeat tietoverkkoyhteydet, IoT-ratkaisut ja pilvipalvelut yhdessä tekoälyn ja robotiikan kanssa luovat perustan hiilineutraalille, turvalliselle ja hyvin toimivalle yhteiskunnalle. Robotiikan käyttö ja sovellukset laajenevat nopeasti perinteisen teollisuusrobotiikan lisäksi asiantuntijatyöhön, hoivaan, logistiikkaan, sähköisiin palveluihin sekä kodeissa tehtäviin töihin.

TEKSTI JA KUVAT **ESA SANTAKALLIO**

Nykyaan yksittäisten robottien rinnalle kehitetään eri aloilla useista roboteista ja teknologioista koostuvia systeemejä. Näillä tuotetaan logistiikkaa, palveluja ja tuotantoa ihmisläheisemmin, tehokkaammin ja turvallisemmin. Automaation ja robotiikan perusymmärrys ja käyttötaidot eivät rajoitu insinööritieteisiin, vaan ne kuuluvat jokaisen ihmisen yleissivistykseen.

Riihimäellä on viimeisen viiden vuoden aikana kehitetty robotiikan opetuksen koulutuksellinen jatkumo ja opettajien täydennyskoulutusjärjestelmä varhaiskasvatuksesta korkea-asteen opintoihin saakka. Tämä robotiikkaopetuksen jatkumo on ainutlaatuinen Suomessa ja uniikki robotiikkaopetuksen sosiaalinen innovaatio koko Euroopassa.

Maakunta-, kaupunki- ja oppilaitosstrategiat Riihimäen robotiikkaopetuksen lähtökohtina

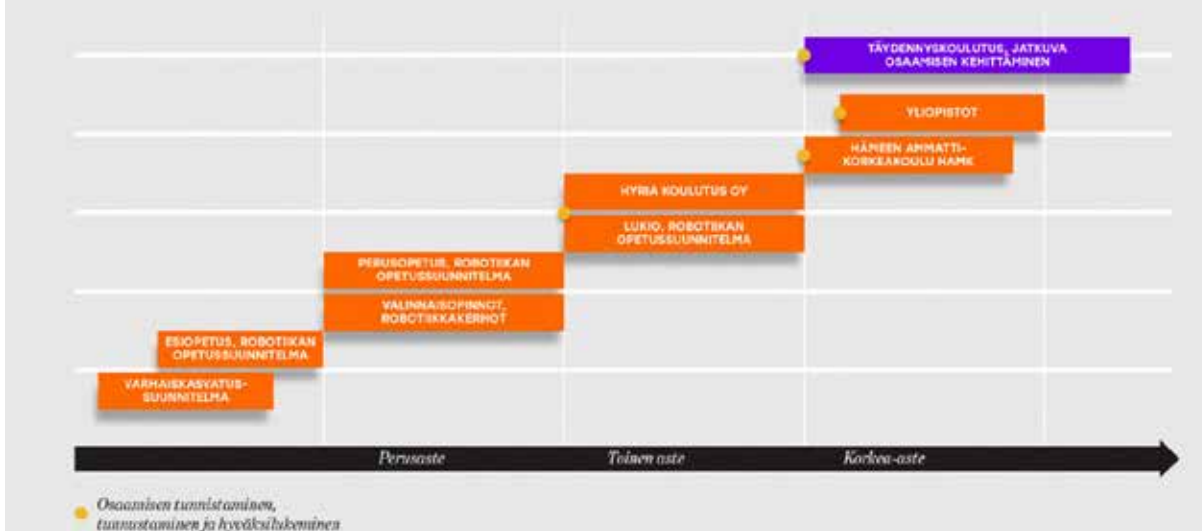
Riihimäen robotiikkaopetuksen sosiaalisen innovaation kehittämisen lähtökohtana ovat Hämeen liiton kehittä-



Hyrian opiskelija ohjelmoimassa cobottia Hämeen ammattikorkeakoulun tiloissa.

ROBOTIIKAN OPINNOT

Riihimäellä



Robotiikan opetuksen koulutuksellinen jatkumo

misohjelmat ja strategia, Riihimäen kaupunkistrategiat 2030 ja 2035 sekä Riihimäen koulutuksen järjestäjien ja Riihimäen kaupungin elinkeino-yhtiön välinen Riihimäen kampusyhteistyöso-pimus (Riihimäen kaupunki, Hämeen ammattikorkeakoulu, Hyria koulutus Oy, Suomen ympäristöopisto, Riihi-mäen Tilat ja kehitys Oy).

Riihimäelle on kuuden viimeisen vuoden aikana luotu, kaikki lapset ja nuoret kattava, robotiikan opetuksen koulutuksellinen jatkumo varhaiskasvatuksesta korkea-asteelle. Robotiikkaosaamisen vahvistaminen ja digitaalisten palvelujen kehittäminen on vuodesta 2017 lähtien ollut yksi Hämeen maakuntastrategian ja Riihimäen kaupunkistrategian painopistealueista.

Kaupunkistrategian yhtenä tavoitteena on luoda Riihimäestä kansainvälisesti tunnettu Suomen robotiikan pääkaupunki, jossa korkeatasoinen robotiikkakoulutus sekä soveltavan robotiikan tutkimuksen ja tuotekehityksen osaamiskeskittymä luovat uusia korkean osaamisen työpaikkoja ja yrityksiä. Kärkihankkeen toimeenpanovastuu on Riihimäen robotiikkakampuksella.

”Robotiikkapainotuksien uskotaan lisäävän oppilaitosten vetovoimaa”

Hämeen ammattikorkeakoulu ja ammatillinen Hyria koulutus Oy ovat päättäneet, että kummankin koulutuksen järjestäjän Riihimäen yksikön opetuksen painopistealue on robotiikka. Näiden päätösten pohjalta on käynnistetty useita kansallisia ja EU-rahoitettuja kehittämishankkeita. Merkittävimmät meneillään olevat yhteiset hankkeet ovat Robo Hoiva (EAKR ja ESR) ja Avoin RoboLab (EAKR). Hankkeet tähtäävät teknologian demokratisointiin, saavutettavuuden varmistamiseen sekä robotiikan hyödyntämiseen ja käytön osaamisen vahvistamiseen ihmisten arjessa ja työelämässä.

Robotiikkapainotuksien uskotaan lisäävän oppilaitosten vetovoimaa niin kansallisesti kuin kansainvälisesti. Viiden vuoden kuluessa toiselle asteelle

hakeutuvan ikäluokan koko pienenee yhdellä kolmasosalla nykytasoon verrattuna. Ammattikorkeakoulujen opiskelijarekrytoinneissa ikäluokkien pieneminen näkyy viiveellä. Profiloituneet oppilaitokset pärjäävät selkeästi paremmin kilpailtaessa sekä kotimaasta että ulkomailta tulevista opiskelijoista.

Koulutuksellinen jatkumo – robotiikkaopetusta taaperosta tohtoriksi

Riihimäellä lapsille ja nuorille halutaan opettaa tulevaisuuden taitoja – robotiikan yleisivistystä, jotta heistä kasvaa aikanaan digitaaliset perustaidot omavia vastuullisia päättäjiä sekä eettisiä robotiikan ja tekoälyn käyttäjiä. Pedagogisia ratkaisuja kehittämällä tämä voidaan tehdä oppilaita ja opettajia innostavalla tavalla.

Riihimäen robotiikkaopetus ja sen pedagogiset ratkaisut ovat osoittaneet, että akateemisissa aineissa heikosti menestyvät oppilaat voivat loistaa robotiikassa. Riihimäellä on ollut useita teoria-aineissa tehostettua tai erityistä tukea saaneita perusopetuksen oppilaita, jotka ovat menestyneet erinomaisesti robotiikan SM- ja MM-kilpailuissa. Nämä nuo-

ret ovat myöhemmin pärjänneet hyvin myös toisen asteen jatko-opinnoissa. Tämä kaikki on toteutettu ilman opetuksen kustannusten nousua.

Riihimäelle on luotu kaikki lapset ja nuoret kattava robotiikkaopetuksen koulutuksellinen jatkumo, jonka täysimittainen toimeenpano on alkanut syksyllä 2020. Tänä vuonna jatkumon kehityskohteina ovat erityisesti toisen ja korkea-asteen työelämälähtöiset robotiikkaopinnot ja opettajien robotiikka-koulutus.

Varhaiskasvatuksessa lapset oppivat ryhmissä robotiikan opetuksen taustalla olevia sosiaalisia taitoja sekä ongelmien ratkaisuja leikkien, pelien ja tarinoiden avulla.

Perusopetuksessa Riihimäellä robotiikkaa opetetaan kaikille yhteisinä opintoina käsityössä, matematiikassa, ympäristöopissa ja fysiikassa. Opetus noudattaa näiden oppiaineiden valtakunnallisten opetussuunnitelmien tavoitteita, sisältöjä ja arviointikäytänteitä. Kirjojen ja perinteisten materiaalien sijasta opetus tapahtuu robotiikan opetuksen kehityksellä alustoilla ja oppimisympäristöissä. Perusopetuksen aikana jokainen riihimäkeläinen lapsi opiskelee robotiikkaa ja siihen liittyvää ohjelmointia vähintään 250 tuntia.

Perusopintojen lisäksi oppilas voi valita robotiikkaopintoja viidennellä ja kuudennella luokalla käsityön valinnaisineen osana yhden viikkotunnin verran ja omana valinnaisena oppiaineena perusopetuksen kahdeksannella ja yhdeksännellä luokalla kahden viikkotunnin verran. Tällöin oppilaan robotiikan valinnaisainekertymäksi muodostuu 225 oppituntia. Yhteensä tämä on enemmän kuin missään muussa kaupungissa tai kunnassa Suomessa.

Varsinaisten oppituntien lisäksi Riihimäellä järjestetään kaikissa peruskouluissa 3.-9. -luokkien oppilaille robotiikkakerhotoimintaa, missä syvennetään ja sovelletaan oppitunneilla opittuja taitoja mm. Riihimäellä vuosittain järjestettäviä robotiikan SM-kilpailuja ja USA:ssa järjestettäviä MM-kilpailuja varten. Nämä nuoret työskentelevät robotiikan parissa useita satoja tunteja vuosittain.

Riihimäen lukion robotiikan opetussuunnitelma 2.0 mukaiset opinnot on suunniteltu Riihimäen kaupungin, Hyrian, HAMK:n sekä Tampereen ja Turun yliopistojen kanssa. Riihimäen lukion opetussuunnitelman mukaan suoritetuista opinnoista vähintään 15 opintopistettä hyväksytään ammatikorkeakoulututkintoon HAMK:n kaikissa koulutusohjelmissa.

Turun yliopiston käsityöopettajakoulutuksessa Riihimäen robotiikkaoppimisympäristöt ovat sisällytetty käsityöopettajien koulutusohjelmaan. Riihimäellä tapahtuva opetusharjoittelu käynnistyy tänä keväänä.

Riihimäellä kehitetty koulutuksellinen robotiikkaopetuksen jatkumo tuottaa jo perusopetuksen päättövaiheeseen mennessä oppilaille osaamista, jota ei kolmen vuoden toisen asteen opinnoissa pysty kuroma kiinni. Esimerkiksi viime kesänä lukion ensimmäisen vuosikurssin opiskelijan tehtävänä oli kesätyöpaikassaan vastata teollisessa tuotantokäytössä olevan robotin ohjelmoinnista ja käytöstä.

Tiedeperustainen robotiikkaopetuksen ja -osaamisen kehittäminen

Riihimäen robotiikkaopetusta ja sen opetussuunnitelmia on viimeisen kuuden vuoden ajan kehitetty yhteistyössä Turun yliopiston, Tampereen yliopiston ja Hämeen ammattikorkeakoulun kanssa. Riihimäen robotiikkaopetuksesta ja sen vaikutuksista on valmistunut useita pro gradu-/YAMK-tasoisia tutkimuksia. Lisäksi vireillä on ainakin yksi robotiikkaopetukseen liittyvä väitöskirja.

Tänä keväänä Riihimäellä käynnistyy ensimmäisenä paikkana Suomessa opettajaopiskelijoiden robotiikan opetuksen opetusharjoittelu Turun yliopiston käsityön aineenopettajien koulutuksen osana.

Kokemuseräisen tiedon perusteella Riihimäen perusopetusikäiset ja lukion robotiikkaopinnot tuottavat hyvää perusosaamista ja erinomaisia työelämävalmiuksia. Perusosaamisen tason mittarina on käytetty mm. kansallisissa robotiikkakilpailuissa saavutettuja pistemääriä sekä riihimäkeläis-

”Lapset oppivat ryhmissä robotiikan opetuksen taustalla olevia taitoja”

ten joukkueiden menestystä kansainvälisissä robotiikan MM-kilpailuissa.

Opiskelijoiden robotiikan työelämävalmiuksien tasoa on havainnoitu opiskelijoiden työharjoittelujaksojen ja erilaisten työsuoritusten yhteydessä. Esimerkiksi kesällä 2020 riihimäkeläinen lukion 1. vuosikurssin opiskelija vastasi kesätyöpaikassaan teollisessa tuotantokäytössä olevan hitsausrobotin hoidosta ja ohjelmoinnista.

Opettajien robotiikan opetuksen täydennyskoulutus

Riihimäen kaupunki on täydennyskouluttanut opetushenkilöstönsä itsenäisesti. Tämän vuoden alkuun mennessä on täydennyskoulutettu 20 varhaiskasvatuksen opettajaa, yli 150 peruskoulun sekä useita lukion ja ammatillisen koulutuksen opettajia robotiikan opetustehtäviin kaikille koulutuksen asteille. Kuluvana lukuvuonna Riihimäen 225:stä peruskoulun opettajasta 103 opettaa robotiikkaa joko peruskouluissa tai lukiossa.

Lisäksi Riihimäen robotiikkakampus on järjestänyt useille kymmenille opettajille robotiikan täydennyskoulutusta maksupalveluperiaatteella. Vuoden 2021 lopussa Harjunrinteen koulun saama Erasmus-akreditointi tulee merkittävästi lisäämään kansainvälistä robotiikan opetuksen täydennyskoulutusta.

Opettajien täydennyskoulutuksessa hyödynnetään työsuhteeseen otettavia robotiikkaan perehtyneitä oppilasagentteja, jotka saavat työstään TES:n mukaisen palkan ja työtodistuksen. Robotiikan oppilasagenttitoimintaa tukevat mm. Insinööriliitto ja Etelä-Hämeen Osuuspankki.



Tekoälyä energiaproessin joustavaan säätöön

Uusiutuvan energian vaihteleva tarjonta haastaa perinteiset voimalaitokset joustamaan. Teknologian tutkimuskeskus VTT:n SmartFlex-tutkimusprojektissa (Smart and Flexible Thermal-Power Production, SmartFlex) kehitetään älykkäitä valvonta- ja säätötyökaluja hyödyntäen uusia tekoälypohjaisia ratkaisuja sekä tietopohjaisia lähestymistapoja.

TEKSTI **ANTTON TAPANI, MIKKO JEGOROFF, TEEMU SIHVONEN, VTT** KUVA **ISTOCKPHOTO**

Tutkimusprojektin työssä tukeudutaan parempaan prosessiymmärrykseen sekä uusiin älykkäisiin mallinuksen ja mittausten yhdistelmiin. Kehitettävien menetelmien avulla pyritään ohjaamaan voimalaitoksia nopeasti muuttuvissa olosuhteissa. Tavoitteena on pidentää laitosten elinkaarta sekä ylläpitää hyvä hyötysuhde ja pienet päästöt luotettavasti koko elinkaaren ajan. Projektin pääpaino on voimalaitosten ohjauksessa, mutta projektissa kehitetyt ratkaisut ja menetelmät sopi-

vat jatkokehityksen jälkeen monenlaisen haastavien prosessien ohjaukseen.

Perinteinen sähkön ja lämmön yhteistuotanto (Combined heat and power, CHP) tasoiittaa vaihtelua, jota lisääntyvä tuuli- ja aurinkovoima tuovat energiamarkkinoille. CHP-laitokset tarjoavat myös mahdollisuuden polttaa uudenlaisia biopohjaisia polttoaineita ja vähentää siten suoraan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Laitokset ovat kuitenkin suunniteltu toimimaan tasaisesti tai vähintäänkin ennakoidusti. Nopeat kuormanmuutokset ja polttoaineen vaihdokset voivat rasittaa lait-

teistöjen materiaaleja, tuottaa ylimääräisiä päästöjä ja heikentää energiantuotannon hyötysuhdetta. Projektissa kehitetty tekoälyn avustama muutoksia ennakoiva säätö- ja valvontajärjestelmä avustaa laitosoperaattoreita ohjaamaan prosessia sujuvasti myös uusien haasteiden keskellä.

SmartFlex-tutkimusprojektin budjetti on 1,25 miljoonaa euroa, ja sen rahoittavat Business Finlandin ja VTT:n ohella yrityskumppanit Fortum Power and Heat Oy, Sumitomo SHI FW Energia Oy (SFW), Inray Oy sekä Pinja Group Oy. Yritykset kehittävät lisäksi

sovelluksia omissa rinnakkaisissa projekteissaan.

Älykkäämpi prosessin ohjaaja

VTT:n ennakoiva tekoälyjärjestelmä on ns. malliennustava säädin. Malliennustava säätö (Model Predictive Control, MPC) on säätömetodi, jossa prosessi pyritään suunnitelmallisesti saattamaan haluttuun tilaan optimaalisella säätösarjalla. Metodin pohjana on laskennallinen malli, jolla simuloidaan prosessia nykyhetkestä eteenpäin. Järjestelmä yrittää mallin avulla ennustaa parhaat seuraavat säätöparametrit sekä tulevat säädöt esimerkiksi minuutin välein tiettyyn ajanhetkeen asti.

MPC-järjestelmiä on käytetty maailmalla jo vuosikymmeniä, mutta tavannaomaisten MPC-säätimien haasteena on tuottaa laskennallinen malli, joka ennustaa prosessin tilan riittävällä tarkkuudella riittävän pitkälle tulevaisuuteen. Mallin muodostaminen vaatii yleensä erikoistoimenpiteitä laitoksella ja prosessin tarkkaa tuntemista. Usein lisävaikutena huollon ja muutostöiden jälkeen malli ei välttämättä enää anna oikeita tuloksia.

VTT:n tekoälypohjainen MPC-järjestelmä oppii itsenäisesti prosessin tila-arvojen keskinäiset korrelaatiot, ja muodostaa prosessista nopean simulacion, jota voidaan käyttää ennustemallina säädön optimointiin. Oppimisprosessin käyttämä mittausdata voidaan kerätä laitoksen normaalin toiminnan aikana, eikä vaadi erikoistoimenpiteitä. Järjestelmä myös oppii laitoksen uuden toiminnan muutostöiden jälkeen.

Laskennallisesti säätöjen optimointi tapahtuu yritys-erehdys-periaatteella käyttäen epälineaarista optimointia. Optimointijärjestelmä arpoo säätösarjoja ja simuloi ennustemallin avulla laitoksen toimintaa jopa tunneiksi eteenpäin. Tämä toistuu tuhansia kertoja sekunnissa, ja järjestelmä valitsee joukosta parhaan säätösarjan.

MPC-säädön hyödyt tulevat esille etenkin suurissa teollisissa laitoksissa, joissa prosessin muutokset tapahtuvat hyvin hitaasti tai hyvin pitkällä viiveellä. Suuressa laitoksessa tietyt säätöparametrien muutokset saattavat näkyä

prosessissa vasta kymmeniä minutteja myöhemmin. Yksinkertaisempien säätömetodien käyttö on näissä olosuhteissa hyvin vaivalloista. MPC-säädin kykenee ennakoimaan tilamuutoksia ja muuttamaan prosessiparametreja juuri oikeaan aikaan, jolloin prosessi asettuu luontaisesti lähelle haluttua tilaa.

Säädön lisäksi järjestelmällä voidaan ennakoivasti seurata prosessin toimintaa ja automaattisesti tunnistaa mahdollisia virhe- ja vaaratilanteita kauan ennen niiden tapahtumista. Tämä antaa operaattoreille arvokasta tietoa ja aikaa reagoida epävarmoissa tilanteissa. Järjestelmässä voidaan käyttää myös tietoa laitoksen ulkopuolelta esimerkiksi säätilasta ja sähkömarkkinatilanteesta. Automaattinen tilanneanalyysi ehdottaa muutostilanteissa mahdollisia ajokenaarioita ja ohjeistaa operaattoria säätötoimenpiteissä.

Menetelmätestausta simuloinnin menetelmin

MPC-järjestelmän kehitystä ja verifiointia tehdään dynaamisessa mallinnus- ja simulaatioympäristössä, johon on mallinnettu kaupallinen 76 MW CHP-BFB-biopolttokattilla (Bubbling fluidized bed). Simulointityökaluna on VTT:n ja Fortumin yhteistyössä kehitämä Apros (<http://www.apros.fi>).

Energiaprosessin Apros-mallin tukena käytetään 3D-virtausmallinusta tulipesäolosuhteiden analysointiin. Olosuhteet tulipesän sisällä muodostavat kriittisen rajoituksen sähkön- ja lämmöntuotannolle ja siksi tulipesän ilmiöiden analysointi käytön aikana on välttämätöntä. Tämä voidaan saavuttaa tulipesän 3D-CFD-simulaatiolla (Computational Fluid Dynamics). VTT:lla on kehitetty ainutlaatuinen aikakeskiarvoistukseen perustuva CFD-mallinnustapa BFB-polttokattiloiden transientti- ja vakaan tilan olosuhteisiin, mukaan lukien päästömallinnus.

Hallituin menetelmin kohti tulevaisuutta

VTT:n tutkimushankkeessa kehitettyjen valvonta- ja ohjausmenetelmien odotetaan auttavan voimalaitoksia erityisesti kuormanmuutoksissa ja toimittaessa kattilan käyttöalueen rajoilla. Ominai-

suudet voisivat parantaa voimalaitoksen mahdollisuuksia osallistua säätösähkömarkkinoille uudella tavalla. Lisäksi laitoksen tehokkuus pysyy korkealla tasolla kuormanmuutosten aikana ja voidaan vähentää suunnittelemattomien seisokkien tarvetta sekä alentaa ylläpitokustannuksia. Polttoaineseos on mahdollista valita paremmin markkinatilannetta vastaavaksi, kun polttoaineen aiheuttamiin ongelmiin voidaan vastata tehokkaasti pitäen päästöt hallinnassa ja välttämättä likaantumisen ja korroosio-ongelmia.

Tutkimushankkeeseen osallistuneiden yritysten asiantuntemus on ollut hyvänä tukena tekemisessä. VTT on tuonut tutkimukseen säädön lisäksi asiantuntemuksensa muun muassa mallinnuksesta, materiaalitutkimuksesta sekä voimalaitosten tutkimus- ja kehityshankkeista.

**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



Instrumentoinnin ja automaation toimitusrajojen määrittely projekteissa

Jokainen projekti ositetaan omalla ainutlaatuisella tavallaan. Mutta kuitenkin, tarvitseeko pyörää aina keksiä uudestaan eli voidaanko projektien toimitusrajat määrittellä 'kuten aina ennenkin on tehty'? Tässä artikkelissa on pohdittu eri näkökulmista instrumentoinnin ja automaation toimitusrajoja ja niiden vaikutuksia projekteihin.

TEKSTI **MARKUS HARTIKAINEN, SWECO INDUSTRIAL SOLUTIONS** KUVA **ISTOCKPHOTO**

Toimitusrajakaaviot sisältyvät jo projektisopimuksiin aikataulujen lisäksi. Silti toteutus-, asennus- tai käyttöönottovaiheissa voidaan saada ahaa-elämyksiä, että olisipa ollut hyvä, jos toimitusrajat olisivat 'siitä ja tästä kohtaa' olleet hiukan toisin joko kustannusten, tekemisen helppouden tai muiden syiden vuoksi. Jokaisessa projektissa toimitusrajoja kannattaa miettiä tarkkaan läpi ennen sopimuksen allekirjoittamista.

Projektin kaikki osapuolet, niin toimittajat kuin asiakas, arvioivat ja laskevat ennen tarjouksen luovutusta taikka investointipäätöstä projektista heille koituvia kustannuksia ja hyötyjä. Omien kokemusteni mukaan hyvä sopimus on usein sellainen, jossa kaikki osapuolet ovat tyytyväisiä. Toimitusrajojen kannalta tämä voisi tarkoittaa sitä, että jokainen osapuoli keskittyy ydinosaa-alueeseensa mutta ovat kuitenkin joustavia.

Tämän artikkelin lopussa on esimerkki toimitusrajakaaviosta kuvitteellisessa projektissa. Kaikkea tietoa toimitusrajoista on tietenkin vaikea saada mahtumaan yhden sivun toimitusrajakaavioihin, koska asiaa vaan on niin

paljon (tilaluokitukset, paineilma, erilislogiikat jne.). Siksi toimitusrajojen kuvaus on lisäksi myös dokumenttimuodossa tarpeen.

Mistä sitten tietää, milloin projektin toimitusrajoja on jo mietitty tarpeeksi ja eri näkökulmat ja sidosryhmät on niiden osalta huomioitu?

Ohessa olen listannut esimerkkejä huomioon otettavista kysymyksistä toimitusrajoja määritettäessä:

Mitkä ovat oman yrityksen tai pääkonsultin resurssit, aika, roolit ja sitoutuskyky projektin kullekin alueelle vs. alihankinnat? Eli toimitusrajat asiakkaan, pääsuunnittelutoimiston, päälaitetoimittajien, automaatiotoimittajien ja urakoitsijoiden väleillä. Mitkä ovat niin sanotut luontaiset rajat eri toimittajille niin että jokainen toimittaja keskittyy ydinosaa-alueeseensa? Mikä on tarvittava toimittajan joustavuuskyky ja hinnoittelu mahdollisille projektin aikaisille muutoksille – lähtökohta aina tietysti on, että muutostöitä tulee mahdollisimman vähän kesken projektia? Mitkä ovat eri suunnitteludisipliinien kuten esimerkiksi laitesuunnittelun, putkistosuunnittelun, instrumentoinnin tai automaation väliset rajat ja

ositus yleensä laitepakettien välillä projektissa? Monesti on etua siitä, jos toimituspaketin kaikki eri suunnitteludisipliinit tulevat yhdestä yrityksestä tiedonkulun ja mahdollisten muutosten viennin läpimenon kannalta. Ja viimeksi – mikä on toimitusrajojen perusteella laskettu projektin CAPEX.

Päälaitetoimittajat

Jos ei ole mahdollisuutta käyttää omaa tai pääkonsultin organisaatiota projektissa niin sanottuna järjestelmäintegraattorina, voi helposti ajatella, että vyörytetään toimittajille kaikki, niin päästään itse helpommalla. Esimerkiksi niin, että päälaitetoimittajat toimittavat ja tekevät kaiken kaapelihyllyjä ja runkokaapelointeja myöten. Tästä sitten automaatiojärjestelmätoimittaja jatkaa I/O-kaappien ristikykennöiltä valvomoon asti.

Teollisuudessa päälaitetoimittajat voidaan monesti kuitenkin joutua tilaamaan jopa toiselta puolelta maapalloa erikoisosaamisen, kilpailutuksen tai muun syyn vuoksi. Ulkomaalaisen toimittajan paikallistuntemus etenkin täältä Suomesta on usein heikkoa esimerkiksi paikallisten urakoitsijoiden,

lakien, sääntöjen ja asetusten osalta. Esimerkiksi kaapeleiden päähyllyt ja niiden reittisuunnittelun varmasti saa tilattua päälaitetoimittajilta, mutta onko se järkevää, jos laitoksen layout-suunnittelusta vastaa asiakas tai pääkonsultti?

Entä jos pelkästään päälaitetoimittajat toimittavat uudelle laitokselle sähkökeskukset? Tämä voi olla hyvä idea, jos asiakkaalla ei tule laitokseen omia sähkönsyöttöjä tai toimilaitte- ja moottoriohjauksia. Mutta jos uusi laitos sisältää esimerkiksi niin kutsutun Balance of Plant (BoP) -alueen, jonka suunnitelluvastuu kuuluu asiakkaalle tai pääkonsultille, niin tällöin asiakkaan monesti kannattaa suunnitella ja valmistaa omat sähkökeskukset omille sähkönsyöttötarpeilleen.

Tilaluokitusten ja SIL-luokittelun vaikutus hankintoihin

Projektin tilaluokitukset, projektin hazopit, lopat ja niin edelleen tulee olla tehtynä ennen laitehankintoja, jotta osataan tilata Ex-laitteet, ja SIL-luokitellut laitteet oikein.

Tilaluokituksista usein vastaa asiakas ja/tai projektin pääsuunnittelutoimisto yhteistyössä asiakkaan ja päälaitetoimittajien kanssa. Toimitusrajojen kannalta tietoa tulee siis vaihtaa asiakkaan, pääsuunnittelijan ja päälaitetoimittajien kesken sovellettavista tilaluokituksista sekä tarvittavista laitteiden SIL-luokista.

Automaatioimittaja

Uusien automaatiokaappien ja automaatiojärjestelmän osalta toimitusraajat voidaan myös määrittellä eri näkökulmista. Mikäli asiakkaalla on selkeä näkemys ja osaamien uudesta automaatiojärjestelmästä ja automaatiokaappien halutusta rakenteesta itsellään, voi asiakas ja/tai pääsuunnittelija suunnitella automaatiokaapit ja automaatiojärjestelmän alusta asti itse ja tilata niiden valmistuksen esimerkiksi suoraan kaappi- ja keskusvalmistajalta. Teollisuudessa useat automaatiojärjestelmät eivät kuitenkaan ole näin avoimia ja vaativat jo tästä syystä vähintään kaappien detaljisuunnittelun ja valmistuksen tilaamisen automaatioimittajan kautta.

Entä tuleeko koko projekti niin sanotusti uusiin kaappeihin vai tarvitaanko muutoksia ja lisäyksiä vanhoihin automaatiokaappeihin? Toimitusrajoissa täytyy määrittellä, suunnitteleeko asiakas, pääsuunnittelutoimisto tai automaatioimittaja nämä muutokset. Vanhoihin kaappeihin tarvittavien automaatiomuutosten toimitusrajoja voidaan pilkkoa vieläkin tarkemmalla tasolla. Esimerkiksi se, että asiakas ja pääsuunnittelutoimisto vastaavat perussuunnittelusta, automaatioimittaja detaljisuunnittelusta ja toimituksista, urakoitsija asennuksista ja automaatioimittaja ja asiakas käyttöönotosta. Tällainen lisämäärittely voi olla paikallaan, mikäli automaatioi-

Taitotalo kouluttaa

AUTOMAATIO- JA SÄHKÖALAN AMMATTILAISIA

Taitotalo jatkaa AEL:n ja Amiedun pitkiä perinteitä automaatio- ja sähköalan kouluttajana. Tarjoamme koulutusta jo töissä oleville ammattilaisille sekä alalle aikoville.

Automaatioasentaja (AT), sähkö- ja automaatioalan ammattitutkintoon on jatkuva haku. Voit aloittaa tutkintokoulutuksen, kun sinulle sopii.

Tutkintokoulutus toteutetaan oppisopimuksella työn ohessa. Tutkintoon hakeutumisen edellytyksenä on, että sinulla on alan työpaikka sekä sähköalan perustutkinto ja työkokemusta alalta, tai olet hankkinut työssäsi vastaavat tiedot ja taidot.

Lisätietoja kouluttaja Raimo Pihlaja
044 722 4756
raimo.pihlaja@taitotalo.fi



TUTUSTU MYÖS NÄIHIN KOULUTUKSIIN

Sähkökunnossapidon perusteet mekaniikoille
26.–27.4.2022

Automaation lähiverkkojen ylläpito ja toimintahäiriöiden selvittäminen
17.–18.5.2022 tai 29.–30.11.2022

Ohjelmoitavat logiikat TIA Portal S7-1500 -perusteet
10.–11.5.2022, 27.–28.9.2022 tai 22.–23.11.2022

ProfiNet- ja Profibus-perusteet
11.–12.10.2022

Ohjelmoitavat logiikat, Siemens SIMATIC S7 -300 ja -400 -perusteet
13.–14.9.2022 tai 15.–16.11.2022

Lisätietoja kouluttaja Jouni Sivonen
050 338 7723, jouni.sivonen@taitotalo.fi

Olemme mukana Teknologia 22- tapahtumassa 3.–5.5.2022

TAITOTALO

asiakaspalvelu 010 80 80 90
asiakaspalvelu@taitotalo.fi
Valimotie 8, Helsinki • taitotalo.fi

mittajia on toimittanut asiakkaan vanhat automaatiokaapit, joihin tarvitaan muutoksia. Tällöin automaatiotoimittajalla on detaljitasolla usein paras tietämys, mitä uusia osia muutokseen tarvitaan.

Kuka sitten tekee ohjelmoinnin? Esimerkiksi jos se on automaatiotoimittaja, niin haluavatko he prosessitekni- sen toimintaselostuksen lisäksi myös piirikohtaiset toimintakuvaukset ohjelmointia varten? Pienissä projekteissa ja kokeneen ohjelmoijan myötä piirikoh- taisia toimintakuvauksia ei välttämättä haluta ollenkaan. Ohjelmoinnin voi tietysti tehdä myös asiakas itse (tai ostaa sen automaatiotoimittajasta erillään ali- hankintana).

Ohjelmoinnin lisäksi ei saa unohtaa järjestelmän ja uusien laitteiden kon- figurointia. Täytyy määritellä, kuuluuko se ohjelmointiin ja onko se rajattu asiakkaalle vai automaatiotoimittajalle? Esimerkiksi yksittäiset väylälaitteet ja niiden konfigurointi automaatio- järjestelmään voivat viedä paljon aikaa ja tämän työn ostaminen tuntityönä on oltava perusteltua esimerkiksi projektin pienellä koolla.

Kuka toimittaa turva-automaatio- järjestelmän SIL-luokiteltuja laitteita varten, mikäli sellainen tarvitaan? Ja käytetäänkö turva-automaatiojärjestel- mää, turvarelelogiikkaa tai DCS-jär- jestelmään integroitua turva-automaatio- tiota?

Instrumentti- ja automaatiourakoitsija

Toimitusrajat IA-urakoitsijalle tule- vat näkyviin heidän kanssaan tehdyssä urakkasopimuksessa. Urakkasopimus pohjautuu usein urakointitarjouspyyn- tökyselyyn. Tarjouspyyntökyselyn liit- teenä ovat urakassa käytettävät asen- nustyyppikuvat sekä niiden arvioidut toteutuvat määrät per asennustyyppikuva. Myös yksikköhinta per asen- nustyyppikuva pyydetään urakoitsi- jalta koska tässä vaiheessa suunnittelua lopullista määrää ei varmuudella usein tiedetä. Tarjouspyyntökyselyn liitteenä on myös urakoitsijalle kuuluva kaape- limassaluettelo, mistä muun muassa näkee mikä osuus kuuluu urakoitsijan hankittavaksi ja mikä toimitetaan osana laitetöimituksia.

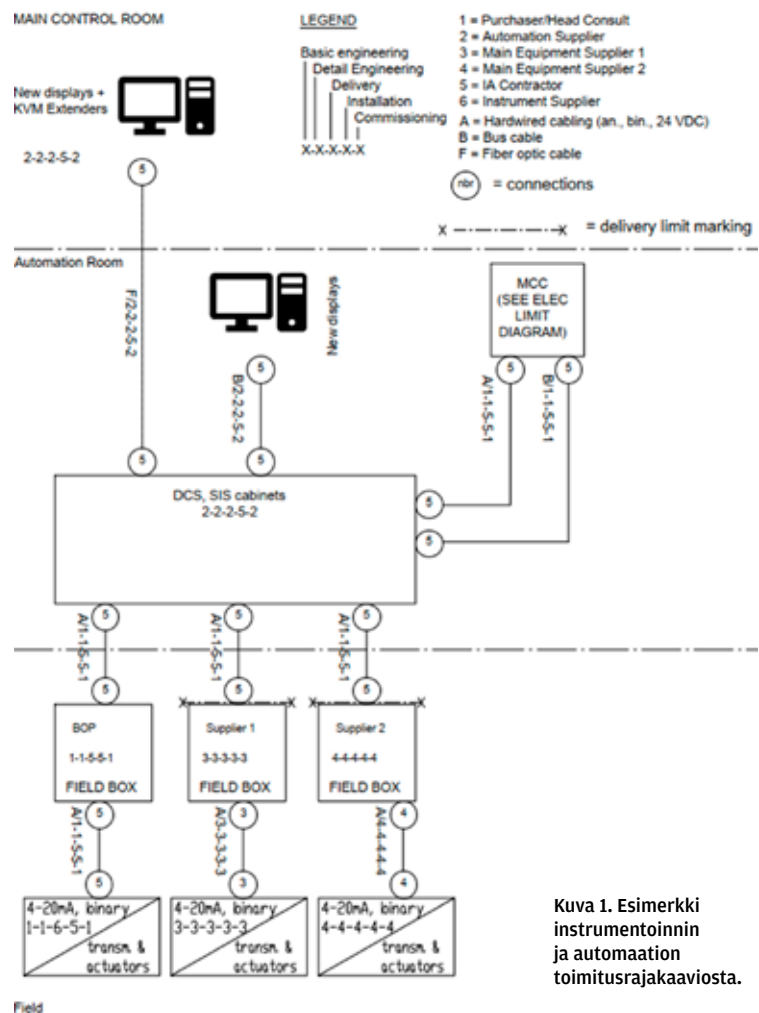
Urakointikyselyyn liittyen kiinnos- tavaa tässä yhteydessä ovat siis instru- menttilista, kaappi- ja koteloluettelo, asennustyyppikuvat ja kaapelimassat. Suunnittelun on oltava tarpeeksi pit- källä urakointisopimusta tehtäessä, jotta sen pohjaksi arvioidut määrät ovat riittävän oikealla tasolla.

Lisäksi huomiota kannattaa kiin- nittää siihen, käyttäkö päälaitetoimit- taja(t) omaa urakoitsijaansa vai onko koko projektissa sama instrumenttiurakoitsija. Mikäli urakoitsija on sama, niin päälaitetoimittajilta on muistettava myös vaatia kaikki tarvittavat asennus- tyyppikuvat ja tarpeelliset materiaalit urakointia varten esimerkiksi merkitse- mällä niiden toimituksen sopimukseen ja projektin aikatauluun ns. sakollisiksi pykäliksi. Pilkkottaessa projekteja pie- niin toimituskokonaisuuksiin, tiedon integroinnin rooli korostuu. Valitetta-

van usein tieto ei kulje toimittajalta urakoitsijan käsiin, vaan työmaalla vasta aletaan kyselemään ja etsimään tarvitta- via asennusdokumentteja.

Myös kaikki muut ei suoraanaisesti prosessiautomaatioon liittyvät järjestel- mät ja niiden asennukset kuten HVAC, CCTV, aluehälytysjärjestelmä, paloil- moitinkeskukset, toimistoverkko jne. on muistettava huomioida. Mikäli lai- tospaikka on vanha, niin uuden laitok- sen yo. järjestelmät halutaan usein liit- tää osaksi vanhoja järjestelmiä esimer- kiksi kuituyhteyksillä.

Kuten kenttäkoteloiden, niin myös kuitupäätteenä ja niille soveltu- vien kaappien/koteloiden valmistus ja toimitus voidaan myös määritellä toimi- tusrajoihin IA-urakoitsijalle kuuluvaksi. IA-urakoitsija voi siis olla myös osal- taan toimittajan roolissa ja tällä voidaan säästää kustannuksissa.



Kuva 1. Esimerkki instrumentoinnin ja automaation toimitusrajakaaviosta.

Helppoa paineen generointia



**TEKNO
LOGIA²²**

Osasto: 6F71

Beamex ePG on akkutoiminen painepumppu kalibrointikäyttöön.

Beamex ePG on todella helppokäyttöinen ja sillä saa tuotettua vaivattomasti sekä yli- että alipaineen paineinstrumenttien kalibroinnissa. Paineen säätö tapahtuu yksinkertaisesti painonapeilla.

Kun ePG:tä käyttää yhdessä MC6:n kanssa käytöstä tulee täysin automaattista; MC6 ohjaa ePG:tä ja kalibroinnit tehdään ennalta asetettujen painepisteiden mukaisesti ja samalla mittaustulokset dokumentoidaan automaattisesti MC6:een.

beamex

www.beamex.com
info@beamex.com



Mittojen takuumies

Martti Heinonen opiskeli fysiikkaa maisteriksi Helsingin yliopistossa 1986 - 1991 ja suoritti mittaustekniikan jatko-opinnot Teknillisessä korkeakoulussa 1991 - 1999. Tekniikan tohtoriksi hän väitteli joulukuussa 1999

TEKSTI JA KUVAT OTTO AALTO

Martti Heinonen teki vuonna 1991 pro gradu -työnsä Mittatekniikan keskuksessa, jossa hän työskenteli tuosta eteenpäin. Heinosen väitöskirjan aihe oli National basis for traceability in humidity measurements eli vapaasti suomennettuna ”Kosteuden kansallisten mittanormaalilaitteistojen kehittäminen”.

Mittatekniikan keskus irrotettiin vuonna 1991 omaksi valtion tutkimuslaitokseksi Teknillisestä tarkastuskeskuksesta. Heinonen on työskennellyt siellä siitä lähtien. Mittatekniikan keskus yhdistettiin VTT:hen 2015 alussa.

”Olin aikanaan kesätöissä Teknillisessä tarkastuskeskuksessa 1989, josta alkoi vielä nytkin jatkuva työurani mittausten/metrologian parissa. Nykyisin johdan VTT:n Mittatekniikan keskusta eli VTT MIKESiä. Olen ollut tässä tehtävässä vuodesta 2018. Sitä ennen johdin VTT MIKESin tutkimuspäällikkönä VTT MIKESin yhteisrahoitteisten tutkimushankkeiden kokonaisuutta”, Heinonen kertoo.

”Mittaukset ovat oleellinen osa automaatiota, ja mittausten luotettavuuden hallinta mahdollistaa toimivan automaation: mittausten luotettavuus on ollut työni keskiössä koko urani ajan.”

”Olen tehnyt tutkimusta ja kansainvälistä tutkimusyhteistyötä, kalibroinut mittalaitteita asiakkaille, kouluttanut, toiminut asiantuntijatehtävissä ja johtanut tutkimus- ja palvelutoimintaa edistääkseni mittausten luotettavuuden kautta yritysten kannattavuutta ja yhteiskunnan hyvinvointia. Automaatio on tässä tärkeä teknologinen viitekehys.”

30

”Alalla on paljon potentiaalia korkean teknologian innovaatioihin ja tuotantoon”



”Kun aloitin urani, tietokoneet olivat vasta tulossa jokaisen arkipäivään, ja mittausjärjestelmät perustuivat pääasiallisesti analogielektroniikkaan. Testaus- ja kalibrointilaboratorioissa tuloksia käsiteltiin vielä paljon käsin ja lähinnä paperille tallentaen.”

”Sittemmin tietokoneiden, internetin, mobiililaitteiden, langattoman tiedonsiirron, ohjelmistojen (mukaan lukien analysointityökalut), robotiikan, konenäön ja anturiteknologioiden huima kehitys on muuttanut automaatiojärjestelmiä ja niiden vuorovaikutusta ihmisten kanssa huomasti.

Heinosen mukaan mittauksen laadunvarmennusmenetelmiä haastaa jatkossa yhä enemmän tekoäly mittalaitteissa, mittausjärjestelmissä ja datan käsittelyssä. Lisähaastetta tuovat erilaiset keinotodellisuuden ja lisätyn todellisuuden ratkaisut sekä monia erilaisia antureita, anturiverkkoja ja datalähteitä yhdistelevät mittausratkaisut, joissa voidaan käyttää reaaliaikaista mittausdataa ja simuloitua dataa yhdistäviä mittausjärjestelmiä. Tulevaisuudessa autonomiset järjestelmät ja kvanttiteknologian kehitys haastavat mittausmenetelmiä.

”Automaatioalan suurimmat haasteet tänä päivänä ovat omasta näkökulmastani – eli mittausdatan laadunhallinnan näkökulmasta yhä kompleksisemmät mittausjärjestelmät, joissa hyödynnetään monenlaisista sensoreista saatavaa mittaus tietoa, muista lähteistä saatavaa tietoa, älykästä analytiikkaa ja

simulointia. Lisäksi nykyään hyödynnetään yhä nopeammista ilmiöistä saatavaa tietoa dynaamisesti. Kaiken ylle lankeaa myös kyberturvallisuuden haasteet.”

Mittauksen merkitys kasvaa sellaisilakin aloilla kuin elintarviketuotanto, jossa perinteisen peltoviljelyn rinnalle on tulossa kontrolloiduissa sisätiloissa tapahtuva tehokasvatus sekä ruoka-aineiden tuotanto bioprosessien avulla.

”Urani aikana kansainvälistyminen ja tiedonvälityksen nopeutuminen on

lisännyt regulaatiota ja kansainvälisesti hyväksytyjen standardoitujen menetelmien ja menettelyjen käyttöönottoa: muun muassa ISO 9000 -laatustandardi löi läpi 1980 ja 1990 -lukujen vaihteissa. Aikaisemmin automaation kehityksen fokus oli lähinnä teollisuuden prosesseissa; nykyisin automaatiolta odotetaan paljon myös yhteiskunnallisten haasteiden kuten ilmastonmuutoksen tai väestön vanhenemisen ratkaisuun”, Heinonen toteaa.

Automaation merkitys kasvaa koko ajan. Alalla on paljon potentiaalia korkean teknologian innovaatioihin ja tuotantoon, mikä sopii erityisen hyvin suomalaisille, jossa vahva koulutus tuottaa hyviä osaajia. Tässä Suomella ja suomalaisella osaamisella on paljon mahdollisuuksia.

Teknologian ja automaation kehitystä tarvitaan suurien yhteiskunnallisten haasteiden ratkaisemiseen; esimerkiksi raaka-aineiden riittävyyden varmistamiseksi ja ilmaston muutoksen hillitsemiseksi kiertotalouden voimakas kehittäminen on välttämätöntä. Tehokkaat kiertotalouden prosessit vaativat toimivia automaatiojärjestelmiä, uudentyypisiä materiaalien käsittelyprosesseja ja uusia mittausjärjestelmiä.

Minkä kirjan luit viimeksi?

Christa Steinbyn ”Herodotos”, joka kertoo 484 – 425 eaa. eläneen historioitsijan Herodotoksen pääteoksesta. Ensimmäiseksi historioitsijaksi tituleeratun Herodotoksen aikana suhtautuminen historialliseen totuuteen varsinkin yksityiskohdissa oli erilainen kuin nykyisin: esimerkiksi sotajoukon laajuutta kuvaavan sotilaiden määrän ei oletetakaan olevan lukumäärämelessä ”totta” vaan se kuvasi esimerkiksi sitä oliko tuo sotajoukko vahva; siksi ilmoitettu lukumäärä saattoi olla moninkertainen todelliseen nähden.

Kenen kanssa keskustelit viimeksi automaatiosta /alasta?

Mitä keskustelunne koski?

Keskustelin kollegojeni eli Pohjoismaiden ja Balttian maiden kansallisten metrologialaitosten johtajien kanssa tulevaisuuden kalibrointipalvelujen tarpeesta alueella. Olemme tekemässä strategiaa alueen kansallisten metrologialaitosten palvelujen kehittämiseksi, ja tämä keskustelu oli osa tuota työtä. Työ jatkuu yhdessä yritysten ja muiden sidosryhmien kanssa.

Automaatioväylän rooli alalla/alan kehityksessä?

Automaatioväylä on hyödyllinen tiedon välittäjä laajalle lukijakunnalle.

AUTOMAATIOPÄIVÄT 2023

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

Esitelmäkuutsu/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
www.automaatioseura.fi/automationdays2023**



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Messut tukevat kasvua

Keväällä 2022 München tulee olemaan maailman fotonikka-alan keskus muutaman päivän ajan. Kaupungissa järjestetään LASER World of PHOTONICS 2022 -tapahtuma huhtikuun 26. - 29.päivä.

Saksalainen fotonikka teollisuus on ollut toipumassa pandemian aiheuttamasta taantumasta ja katsoo tulevaisuuteen optimistisesti. Alan järjestö SPECTARIS ennustaa kasvua vuodelle 2021 kuten myös tuleville vuosille.

”Olemme iloisia voidessamme tukea LASER World of PHOTONICS 2022 -tapahtumalla fotonikkateollisuuden positiivista trendiä sanoo”, Messe Münchenin varatoimitusjohtaja **Dr. Reinhard Pfeiffer**.

Messut jouduttiin lykkäämään 2021 pandemian takia, mutta tieteellinen kongressi järjestettiin kuitenkin viime vuonna digitaalisessa muodossa. Münchenin messujen Pfeiffer toivoo messujen tuovan kansainväliset alan ihmiset takaisin yhteen paikkaan keskustelemaan innovaatioista ja tuotteista syvällisesti, ja tietenkin parantamaan olemassa olevia liikesuhteita sekä luomaan uusia.

Messut tulevat olemaan kansainväliset sillä tammi-kuun lopussa tapahtumaan oli ilmoittautunut yrityksiä jo kolmestakymmenestä maasta. USA ja Kiina ovat erityisen hyvin edustettuina ja messuilla on myös yritys Australiasta saakka. Messujen näytteilleasettajista noin puolet tulee muualta kuin Saksasta.

Fotonikka olennainen osa yhä useampia aloja ja on vaikea kuvitella monia niistä kuten esimerkiksi ajoneuvoteollisuutta ilman fotonikkaa. Sen sovelluksia on myös esimerkiksi lääketieteessä, teollisuuden laadunvalvonnassa ja tiedonvälityksessä.

Messujen yhteydessä järjestetään World of QUANTUM -tapahtuma ensimmäistä kertaa omissa hallissaan. Tapahtumassa käsitellään fotonikan kuuminta tulevaisuuden trendiä eli kvanttiteknologiaa ja sen mahdollisia sovelluskohteita.

Messut järjestetään 26. - 29.4. Messe München Exhibition Centerissä



Kompakti koodinlukija OMRONilta



OMRON laajentaa MicroHAWK-valikoimaa V440-F koodinlukijalla, joka soveltuu erinomaisesti useiden koodien lukemiseen laajalta alueelta ja pitkiltä etäisyyksiltä sekä erittäin pienien koodien lukemiseen.

OMRON tuo markkinoille uuden V440-F koodinlukijan, joka auttaa valmistajia lukemaan suuren määrän erittäin pieniä koodeja nopeasti ja saavuttamaan jäljitettävyysoavoitteet, kuten toimitusketjun turvaamisen ja tuotannon kokonaistehokkuuden maksimoiminnin.

Kompaktissa V440-F-sarjassa yhdistyvät kehittyneet koodinlukutekniikka ja kuvaus- tekniikka, joiden kehittäjiä ovat OMRON MICROSCAN SYSTEMS ja OMRON SENTECH. Molemmat organisaatiot liittyivät OMRON-konserniin vuonna 2017.

V440-F on erittäin tarkka koodinlukija, joka lukee samanaikaisesti kymmeniä pienikokoisia 2D- ja viivakoodeja sovelluksista, joiden kuva-alassa on useita koodillisia tuotteita. Koodinlukija voidaan myös määrittää lukemaan koodit pitkiltäkin etäisyyksiltä tai etsimään useita koodeja laajalta alueelta tai nopeasti liikkuvista osista. Näiden määritysvaihtoehtojen ansiosta se sopii hyvin yhden tai useamman koodin lukemiseen pakkaamis- tai kokoamistyössä, jossa koodinlukija sijaitsee operaattorin työskentelyalueen ulkopuolella.

V440-F:n käyttökohteita ovat valmistus-, logistiikka-, pakkaus- ja kokoonpanosovellukset, joissa edellytetään laajaa kuva-alaa.

PNEUMATIC | OPPORTUNITY

PIMATIC

Our expertise goes beyond the expected.

www.pimatic.fi

Palo Alto Networks julkisti ensimmäisen reaaliaikaisesti syväoppivan turvajärjestelmän

Tietoturvayhtiö Palo Alto Networks päivitti PAN-OS-ohjelmistonsa reaaliaikaisesti syväoppimista hyödyntävällä Nebula-suojausjärjestelmällä. PAN-OS 10.2 Nebula on iso ja merkittävä päivitys yhtiön turvajärjestelmään. Järjestelmä kerää tietoa ja analysoi tietoa sekä tulkitsee mahdolliset uudet



uhat hyödyntäen kehittyntä reaaliaikaista syväoppimistekniikkaa. Sen etuna on äärimmäinen nopeus alati muuttuvien uhkien mukaan. Kun yrityksen järjestelmää uhataan uudenaikaisella kyberhyökkäyksellä, Nebula oppii nopeasti torjumaan sen. Näin hyökkäys voidaan estää ennen kuin suurta vahinkoa ehtii tapahtua.

Nebula kykenee jopa kuusi kertaa nopeampaan uhkien torjuntaan ja havaitsee uhat jopa 48 prosenttia muita paremmin. Nebulan myötä esitellään Palo Alto Networksin kymmenes turvajärjestelmä, AIOps, ja uusi Advanced Threat Prevention -palvelu. Samalla päivittyvät jo olemassa olevat turvaominaisuudet, kuten kehittynt URL-suodin, DNS-turva, IoT-turva ja muut käytössä olevat turvallisuusratkaisut.

Nebula-julkistuksen yhteydessä Palo Alto Networks esitteli myös uuden sukupolven koneoppivat PA-3400- ja PA-5400-palomuurit. Edellisen sukupolven malleihin nähden uudet mallit tarjoavat peräti kolminkertaista suorituskykyä. Uudet mallit vievät jopa puolet vähemmän palvelintilaa räkeistä ja tarjoavat entistä parempaa energiatehokkuutta. Tämä helpottaa organisaatioiden kestävästä kehityksestä ja tekee niistä entistä ympäristöystävällisempiä.

Suomalaisyritykset ottavat muita maita laiskemmin käyttöön tekoälyä

Toiminnanohjausjärjestelmiä toimitavan Unit4:n kansainvälisen tutkimuksen mukaan suomalaisten yritysten resilienssikyky jää kansainvälisessä vertailussa muita maita jälkeen. Yksisy tähän saattaa olla uusien teknologioiden hidas omaksuminen.

Suomalaisyritykset suhtautuvat uuden teknologian käyttöönottoon pääsääntöisesti positiivisesti, neljännes (25 %) on kuitenkin sitä mieltä, että tässä olisi parantamisen varaa. Kansainvälisessä vertailuaineistossa tätä mieltä on 14 % vastaajista.

Tulokset käyvät ilmi maailmanlaajuisesta Business Future Index -tutki-

muksesta, jossa pilvipohjaisten yrityssovellusten johtava toimittaja Unit4 selvitti, miten yritykset varautuvat tulevaisuuteen ja mitkä ovat suurimpia haasteita 12 eri maassa.

Vastaukset jakaantuvat Suomessa yrityksen koon mukaan: pienistä yrityksistä tekoälyä ei käytä tai tutki 60 %, mutta yli 3 000 hengen yrityksissä vastaava tilanne on vain 18 %:lla. Ongelmallisimmaksi tilanteen kokevat suomalaiset pienyritykset (1-49 työntekijää), joiden vastaajista 26 % on sitä mieltä, että yritys ei ole muutosjous-tava. Yli 3 000 työntekijän yrityksissä toimivista vain 9 % kokee näin.

Kokeilu tuotti tarkkaa liikennetietoa

Nodeon Finland kokeili uutta teknologiaa liikenteen analysointiin ja liikenneturvallisuuden parantamiseen. Teknologia perustuu LiDAR-valotutkintaan ja tekoälyyn. Kokeilussa saavutettiin yli 95 prosentin tarkkuus liikennelaskennassa ja otettiin kehitysloikka liikenneturvallisuutta parantavassa C-ITS-ratkaisussa.

Nodeon Finland testasi Helsingin Jätkäsaarella kesän ja syksyn 2021 aikana LiDAR-sensorin ja tekoälyn hyödyntämistä risteysalueen liikennevirtojen seurannassa ja laskennassa sekä liikenneturvallisuuden parantamisessa. Kokeilu oli osa Jätkäsaari Mobility Lab -hanketta, joka tukee uusien älyliikenteen innovaatioiden kokeilemistä.

Helsingin kokeilu oli ensimmäinen laatuun aidossa katu ympäristössä Suomessa. Kokeilun tulosten perusteella Nodeon yhteistyökumppaneineen lähti tuotteistamaan ratkaisuaan uusille markkinoille.

Valotutkan soveltuvuutta liikennetiedon keräämiseen kokeiltiin kolmessa risteyksessä. Laitteistot tuottivat yksityiskohtaista tietoa liikenteestä, esimerkiksi ajoneuvojen, jalan-kulkijoiden ja pyöräilijöiden lukumääristä, nopeuksista, tarkoista liikeradoista ja uhkaavista vaaratilanteista. Tulokset olivat hyvin lupaavia, ja laskennassa päästiin parhaimmillaan reilusti yli 95 prosentin laskentatarkkuuteen.

Tosielämän kokeilu tarjosi tietoa uuden teknologian tarjoamista mahdollisuuksista ja toteutuksen kriittisistä reunaehdoista, esimerkiksi laitteiden optimaalisesta asentamisesta ja C-ITS-viestien nopean välittämisen vaatimuksista. Älyliikenteen kokeilutoiminta Helsingissä jatkuu Mobility Lab Helsinki -nimellä vuosina 2022-2024.



Pohjoismaiden johtava teknologiatapahtuma sinulle, joka työskentelet teollisuuden ja teknologian alalla ja haluat kasvattaa asiantuntemustasi, oppia uutta sekä verkostoitua.



3.-5.5.2022 Helsingin Messukeskus



TEKNOLOGIA 22

AUTOMAATIO | ELEKTRONIIKKA | ENERGIA | HYDRAULIIKKA
JA PNEUMATIikka | LEVYTYÖ | KONEENRAKENTAMINEN
KUNNOSSAPITO | AI JA ROBOTIIKKA | ICT | 3D

Huippuohjelmaa joka päivä!

- ▶ Maksutonta ohjelmaa 5 lavalla
- ▶ Yli 100 mielenkiintoista luentoa
- ▶ Tulevaisuuden työnantaja -teemapäivä 3.5.
- ▶ Kunnossapidon digitalisaatioseminaari 4.5.
- ▶ Teknologia Forum ja seminaareja
- ▶ Amazing Robots -kilpailu korkeakouluopiskelijoille
- ▶ Startup-kilpailu
- ▶ Teknologia Party 4.5. Pääesiintyjänä Stig!

**Teemana
kestävän huomisen
ratkaisut**

Solutions for
Sustainable Future

Tutustu
tapahtumaan
ja rekisteröidy
maksutta kävijäksi
teknologia22.fi

#teknologia22



Avoinna: ti 3.5. klo 9-17 | ke 4.5. klo 9-19 | to 5.5. klo 9-16

MESSUKESKUS

Yhteistyössä



VIISAS. KOMEA. TEKEVÄ.

Teollisuuden suur tapahtuma | 18.–19.5.2022 Oulu

➔ **LATAA ILMAINEN MESSULIPPU**

Norrkamaan on osallistunut jo 70-luvulta lähtien tunnetuimmat sähkö- ja instrumenttitoimittajat. Näyttelyjärjestäjänä on alusta asti toiminut SMSY paikallisyhdistys PIPO ry. NORRKAMA-näyttely toteutetaan yhteistapahtumana Expomarkin Pohjoinen teollisuus -messujen kanssa.

TEK
TEKNIIKAN AKATEEMISET

JOUKA

Labkotec
INDUSTRAL GROUP

auma[®]
Solutions for a world in motion

STAR LINE

**LAHTI
PRECISION**

PCS
ENGINEERING OY

Insinööri

SICK
Sensor Intelligence.

SINTROL
Measuring Matters

PEPPERL+FUCHS

**PHOENIX
CONTACT**

askalon
process

WIKAI

UTU UTU Automation Oy

ARR
Arr-Systems Oy

ifm

askalon

KONWELL

KLINGER
Finland

samsen

**POLAR
AUTOMAATIO**

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

beamex
WORLD-CLASS CALIBRATION SOLUTIONS

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet

FLOW/ROX

LAPP

KEYFLOW OY

The Total Flow Solution from a Single Source

kontram



RITTAL



NORRKAMA since 1977

Robotti kuljetti 100 pakettia asukkaille

Helsingin Jätkäsaarella liikkui viime vuoden lopulla erikoinen kulkija, kun LMAD-projekti ja DB Schenker testasivat, miten itsenäisesti ohjautuva jakelurobotti soveltuu pakettien noutopisteeksi.

Kokeilun taustalla oli halu selvittää, miten itseohjautuvasti liikkuva robotti toimii lähetyksen noutopisteinä ja miten jakelurobotit soveltuvat kaupunkitilaan. Verkkokaupan määrä kasvaa, joten viimeisten kilometrien kuljetuksiin tarvitaan uusia ratkaisuja.

Jakelurobotin kokeilusta saatiin lupaavia tuloksia. Robotti kuljetti reilun kuuden viikon aikana yli 100 pakettia Jätkäsaaren ja Ruoholahden asukkaille. Paketteja tilattiin yli kymmenestä verkkokaupasta.

Vaikka kokeilun ajalle osui haastaviakin talviolosuhteita, jakelurobotti toimi teknisesti hyvin. Robotin mukana kulkeneen operoijan ei tarvinnut puuttua toimitustilanteisiin manuaalisesti. Robotti taittoi kokeilun aikana matkaa itseohjautuvasti kaikkiaan noin 40 kilometrin verran. Vain kolmena päivänä toimitukset peruttiin huonon sään takia.



Teknologia 22:n ohjelma tuo esille kestävän huomisen ratkaisut

Teknologia 2022 -tapahtuman viidellä ohjelmavallalla järjestetään kolmen päivän aikana yhteensä yli 120 puheenvuoroa, jotka avaavat teknologian vaikutuksia tulevaisuuden kestäviin ratkaisuihin. Tapahtuma tarjoaa painavaa tietoa ja esittelee Startup- ja Ällistytävät robotit -kisat. Teknologia 2022 -tapahtuma järjestetään 3.-5.5.2022 Helsingin Messukeskuksessa.

Pohjoismaiden johtava teknologiatapahtuma Teknologia 22 -tapahtuman aihealueita ovat automaatio, elektroniikka, energia, hydraulikka ja pneumatiikka, levytyö, koneenrakentaminen, kunnossapito, AI ja robotiikka, kunnossapito, ICT ja 3D. Teemana on Kestävän huomisen ratkaisut. Tapahtumaan osallistuu yli 300 yritystä. Alan ammattilaiset voivat rekisteröityä tapahtumaan ja seurata ohjelmaa veloitusetta: www.teknologia22.fi

Vuoden 2022 teknologiajohtajat valittu

Suomalaisista teknologiavaikeuttajista koostuva tuomaristo valitsi vuoden 2022 teknologiajohtajiksi ABB Oy:n **Simo Säynevirran** ja Modulightin **Petteri Uusimaan**. Vuoden 2022 innovaatio-professorin palkinto myönnettiin LUT-yliopiston **Jero Aholalle**.

Vuoden teknologiajohtajan tunnustuspalkinnon jakavat yhteistyössä Business Finland, Teknologiateollisuus ry sekä innovaatiokonsulttiyhtiö Spinverse. Vuodesta 2011 jaetun palkinnon tavoitteena on kasvattaa teknologiajohtajien ja yritysmaailman kanssa työskentelevien professorien Suomen kilpailukyvyä edistämässä tekemän työn arvostusta. Vuoden teknologiapalkinto jaettiin sekä suurten että pk-yritysten kategoriassa. Tunnustuspalkinnot julkistettiin ja jaettiin 2.3.2022 järjestetyssä CTO Forumissa, jossa tämän vuoden teemana oli suomalainen innovaatio veturiyritysten ja ekosysteemien näkökulmasta.

Tuomariston puheenjohtaja, Business Finlandin pääjohtaja **Nina Kopola** kommentoi palkituista: ”Teknologiajohtajat ja heidän yrityksensä nostavat esiin Suomen laajaa osaamispohjaa ja teollisuuden uusia mahdollisuuksia. Vuoden innovaatioprofessori todistaa, miten yritysten kanssa yhteistyössä tehtävällä tutkimuksella kehitetään mullistavia teknologioita, joilla voidaan luoda uutta liiketoimintaa ja vastata globaaleihin haasteisiin.”



PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?









Puh. (09) 5842 6300, esa.laurila@tausen.inet.fi
www.tausen.fi  [@pizzatosuomi](https://www.facebook.com/pizzatosuomi)
Azbil • Dimetix • Durant • Cutler-Hammer
Gentech • Hytech • Janome • Kendrion Kuhnke • Ravioli
TE Connectivity • Pil • Pizzato • Yamatake

TEKNOLOGIA 22: ASiantuntemusta automaatioseurasta Tech Corner -lavalla

TIISTAI 3.5.22

OPC toimikunta

- 9.30-9.50 **Johdatus OPC UA -teknologiaan**
Jouni Aro, OPC toimikunta, Suomen Automaatioseura ry, Prosys OPC
- 9.50-10.10 **Miten OPC UA näkyy ohjelmistokeskeisessä automaatioissa ja teollisuuden sovelluksissa?**
Marko Latvasalo, Tommi Niininen, Schneider Electric
- 10.10-10.30 **TBA N.N, Nortal**
- 10.30-10.50 **OPC UA -based simulation-aided automation testing environment of a cruise ship LNG system**
Gerardo Santillan, Semantum
- 10.50-11.10 **Digital transformation and the relevance of the Digital Twin**
Fernando Ubis, Visual Components
- 11.10-11.30 **MES Controlled Material Handling over OPC UA in Valio**
Pyry Grönholm, Prosys OPC & Beckhoff

Käynnissäpitotoimikunta

- 11.30-12.10 **Tieteellinen menetelmä käynnissäpidossa**
Mikko Haapaniemi, Maintenance Development Manager, Metsä Board
- 12.10-12.50 **Digitalisoitu yhteistyö projekteissa ja käynnissäpidossa**
Arto Martinen THTH ry toiminnanjohtaja
- 12.50-13.30 **Kunnossapitokustannukset ja kunnossapitovelka**
Pertti Kukkola, Kehityspäällikkö, Luotettavuus ja elinkaarenhallinta Stora Enso Kunnossapito Suomi, Efora

Turvallisuusjaos ASAF

- 13.30-14.15 **Suojauksiin perustuva visuaalinen ja havainnollinen riskien ja turvallisuuden hallinta**
Marko Varpunen, turvallisuusasiantuntija & yrittäjä, Trustiikki Oy
- 14.15-15.00 **Integrated safety and security -An enabler for advanced system resilience**
Tarmo Kellomäki -Director, Digital Security & Functional Safety, Huld Oy

MES-jaos

- 15.00-15.45 **Tuotannonohjauksen (MES) teknologia- ja markkinatrendit**
Antti Varis, Partner & Director, Roima Intelligence
- 15.45-16.30 **Älykäs tuotannosuunnittelu - miksi pilvipalveluratkaisut ovat ajankohtaisempia kuin koskaan**
Raimo Puro, CEO & Co-Founder, Delfoi Oy

KESKIVIikko 4.5.22


Konenäköjaos VCF

KONENÄKÖPÄIVÄ 2022: MODERNIT KONENÄKÖMENETELMÄT TEOLLISUUDESSA JA TUTKIMUKSESSA

- 9.15- 09.40 **Suomen Automaatioseuran Konenäköpäivä -seminaarin avaus. Metsän laserkeilauksesta metsien digitaalisiin kaksosiin ja metsätyön pelillistämiseen**
Heikki Hyyti, Suomen Automaatioseuran Konenäköjaoston puheenjohtaja, tutkija, Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskus FGI
- 9:45-10:05 **Paikoitus ja laadunvalvonta mikrometrien tarkkuudella yhdistelemällä eri konenäköteknologioita**
Pauli Komi, Director, Partner, Machine Vision&AI, Roima Intelligence Oy
- 10:10-10:30 **3D-konenäöllä tarkkuutta ja uusia mahdollisuuksia robotisoituun pöimintaan**
Mirka Leino, yliopettaja, johtava tutkija, RoboAI, Satakunnan ammattikorkeakoulu
- 10:35-10:55 **Tekoäly videoanalyysin ja -tuotannon apunaoimintaan**
Sami Huttunen, CTO, Co-Founder, AISpotter Oy

Koulutustoimikunta

- 11.00-11.20 **Miten minusta tuli minä -polkuni automaation opiskelijasta teollisuuteen**
Mats Friman, Senior Research Engineer, Neles Finland Oy
- 11.20-11.40 **Miten minusta tuli minä -polkuni automaation opiskelijasta teollisuuteen**
Kari Kokko VTJ, ELVAK Oy
- 11.40-12.00 **Miten minusta tuli minä -polkuni automaation opiskelijasta teollisuuteen**
Mikko Viitamäki BM, Valmet Oy
- 12.00-12.20 **Miten minusta tuli minä -polkuni automaation opiskelijasta teollisuuteen**
Kalevi Tervo CEE, ABB Marine Oy



TEKNOLOGIA²²
AUTOMAATIO | ELEKTRONIIKKA
ENERGIA | HYDRAULIIKKA
JA PNEUMATIikka | LEVYTYÖ
KONEENRAKENTAMINEN
KUNNOSSAPITO | AI JA
ROBOTTIIKKA | ICT | 3D

3.-5.5.2022
Messukeskus Helsinki

OLEMME MUKANA!

Messuyleisillä
on seminaareihin
vapaa pääsy!

Tervetuloa
osastollemme
7a98

Tech Corner: Oikeudet muutoksiin pidätetään



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Suomen Automaatioseura ry

Tapahtumia

- 20.4.2022 **SAS Vuosikokous 2022**
- 3.-5.5.2022 **Teknologia 22**, Messukeskus, Helsinki
Suomen Automaatioseuran ohjelmaa Teknologia 22 -messujen Tech Corner -lavalla, lisätiedot: www.automaatioseura.fi/teknologia22
- 3.5.2022 **ASAF Turvallisuusjaos, vuosikokous 2022**, Teknologia 22:n yhteydessä
- 4.5.2022 **VCF Konenäköjaos, vuosikokous 2022**, Teknologia 22:n yhteydessä
- 19.5.2022 **Energiajaos, 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

LISÄTIETOJA JA ILMOITTAUTUMISET: www.automaatioseura.fi/tapahtumat, office@automaatioseura.fi tai puh. 050 400 6624

Kutsu vuosikokoukseen

Suomen Automaatioseura ry:n sääntömääräinen vuosikokous pidetään **keskiviikkona 20.4.2022 kello 16:00** alkaen Valmet Oyj:n tiloissa osoitteessa Lentokentänkatu 11, 33900 Tampere. Tapaaminen pääoven infotiskin luona. Kokouksen alussa kuulemme lyhyesti Valmetin ajankohtaisista kuulumisista. Tilaisuuteen ilmoittaudutaan **www.automaatioseura.fi/vuosikokous2022** viimeistään maanantaina 18.4. klo 16:00. Lähtökohtaisesti kokous järjestetään ainoastaan lähikokouksena, joten ennakoilmoittautuminen on turvallisuussyistä välttämätöntä!

Uudet varsinaiset jäsenet

- **Timo Aho**, Orangit Oy
- **Jani Airiskoski**, ABB Oy
- **Mohammad Azangoo**, Aalto University
- **Houari Bettahar**, Aalto University
- **Ogulcan Isitman**, Aalto University
- **Aku Itkonen**, Omron Electronics Oy
- **Jarkko Järvilehto**, Insta Automation Oy
- **Pia Kolster**, OMRON Electronics Oy
- **Ilmari Kyrrönen**, Omron Electronics Oy
- **Jarmo Lehto**, Jalecon Oy, Exocont Oy, Oulun Yliopisto
- **Mirva Puurula**, Omron Electronics Oy
- **Hannu Roivainen**, Schneider Electric
- **Zainab Saleem**, Aalto University
- **Mikko Salo**, Tampereen yliopisto
- **Henri Tervo**, Omron Electronics Oy
- **Risto Widberg**, Omron Electronics Oy
- **Jiangkun Yu**, Aalto University


Uudet opiskelijajäsenet

- **Mikko Hakala**, Tampereen yliopisto
- **Jaakko Kivi**, Metropolia AMK
- **Mika Kukkonen**, Uponor Suomi Oy
- **Tino Laine**, Tampereen yliopisto
- **Niko Lehtinen**, Tampereen yliopisto
- **Adesola Ojelade**, Metropolia AMK

UUSI KIRJA
MYNNISSÄ

AUTOMAATION TIETOTURVA – KRIITTISEN TUOTANNON TURVAAMINEN

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

 Lisämateriaalia ja liitteitä päivittyvä verkkosivulle

AUTOMAATION TIETOTURVA

Kriittisen tuotannon turvaaminen



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 Automaatiosäätiö.



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

TUTUSTU LISÄÄ JA TILAA: www.automaatioseura.fi/AutomaationTietoturva

Pääyhdistys 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



www.smsy.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 tiedotuskanavat

<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 nyt ladattu pilveen kommentoitavaksi. 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 Liihalle**, arto.liuha@savonia.fi. Mukaan ilmoittautuminen ei vielä sido millään tavalla, mutta saat fyysisen kopion aiemmin julkaistusta kirjasta.



Teknologia siirtyy toukokuulle 2022

Robotiikkayhdistyksen toteuttama **mielenkiintoinen lavaohjelma** pyritään siirtämään sellaisenaan uuteen ajankohtaan **3.-5.5.2022**. Messujen järjestäjä on yhteydessä vahvistettuihin puhujiin käytännön asioiden osalta. Tervetuloa moikkamaan ja kuulemaan mielenkiintoisia esityksiä robotiikan soveltamisesta Suomessa.

Lisätietoja <https://teknologia.messukeskus.com/>

Automatica 2022 ryhmämatka

Automatica-messut järjestetään kesäkuussa 2022 Münchenissä. Yhdistys järjestää ryhmämatkan tapahtumaan **20.-22.6.2022**. Perinteisen kaavan mukaan lähemme matkaan maanantaiaamuna Helsinki-Vantaalta. Mikäli koronarajoitukset sallivat, vierailemme jossain mielenkiintoisessa robotiikkaa hyödyntävässä kohteessa. Tiistai ja keskiviikko kuluvat alan suurimpiin messuihin tutustuessa. Paluulento keskiviikkona illalla. Mikäli matka kiinnostaa, voit ilmoittautua alustavasti mukaan. Automatican ryhmämatkan tiedot on julkaistu yhdistyksen verkkosivulla.



Tiedustelut sähköpostilla koulutus@roboyhd.fi.

Lisätietoja messuista <https://automatica-munich.com/en/>

Kannatusjäsenet:



Energia-aakkoset

Auringonsäde, elämän edellytys maapallolla. Säteilystä hyödyntävät aurinkoisina päivänä mm. aurinkopaneelit ja turistit, sekä kasvukaudella kaikki kasvit ja levät fotosynteesissä.

Bensiini, raakaöljyn hyvin energiapitoinen jae, vaikea korvata.

CH₄, metaani, biokaasun kauniimpi nimi, rahvaanomaisesti sanottuna pieru.

Diesel, hyvän energiasisällön tuote, mutta autoteollisuuden poliittisesti hylkäämä moottorityyppi.

Energiaköyhyys, Euroopassa näkyy kansakuntien tuontitarpeina, omassa lompakossa näkyy ilmiö valtion masoina rahankeruuna.

Fuusioenergia, tutkijoiden lupaus lastenlapsillemme paremmasta tulevaisuudesta.

Geoterminen energia, pumpulla nostetaan nesteen lämpöä pari astetta syvältä maasta ja sitten lämpöpumpulla sen useampi kymmenkertainen korotus käytettäväksi lämmöksi.

Hybridihenkilöauto, bensiinimoottori sähkömoottorin kera on loogisesti täysin verovapaa, kun autot ovat muutoin verottajan lypsylehmä jo vuodesta 1958 lähtien.

Ilmastonmuutos, metaanin ja hiilidioksidin määrän lisääntyminen. Samalla kasvien yhteyttäminen ja kasvukausi pidentyy. Siis muuttuuko luonnossa lopulta mikään?

Jätessätkö, kummallinen energiamuoto, jota kukaan ei tarvitse, mutta silti sitä tuotetaan erityisesti juhannuksena ja myrskysäässä.

Klapi, kuivattu, halottu ja pätkitty polttopuu, kotimaista riittoisaa lähienergiaa, varalämpöämme pakkasella.

LiFePO₄, litiumakkujen kemia, kaikki sähköä säilövät uskovat tähän, kunnes joku keksii paremman. Kaikin tavoin lyijyakkua parempi.

Maalämpö, kuinka syvälle omistajaan oman tonttini? Tuleeko tulivuoren magmaa porareistäni?

Next generation, potentiaalisia energialähteitä kehutaan, vaikka edellisiäkään ei ole vielä saatu laajaan jakeluun. Next sekoittaa kuluttajan pään.

Ottomoottori, paradoksi, kukisti aikanaan henkilövaunuissa sähkömoottorin ja nyt lopulta väistyy sen tieltä.

Puuhalasta, metsässä kaksilahkeisten harrastus. Syy ulkoilla luonnossa poissa kotoa. Tuottaa klapeja, virkistää mieltä ja parantaa metsän kasvua. Verottaja kamppailee välinetarpeita mm. mönkijähankintoja.

Q, rakenteen läpi kulkeva lämpövirta, joka saadaan kertomalla lämpövoima pinta-alalla.

Raha, arvo putoaa, kun energian hinta nousee. Energian hinta menee kaikkiin kustannuksiin. Olemme siis menossa kohden talouslamaa yhdistettynä inflaatioon, nyt kun kuluttajien ostovoima merkittävästi putoaa?

Sähkönsiirto, metallia pitkin sähkö siirtyy Ohmin lain mukaan parhaiten korkealla jännitteellä. Yhteiskuntamme sähköistyminen tuottaa siis runsaasti pysyvää metsäkatoa, kun uusia siirtoyhteyksiä rakennetaan erityisesti tuulivoiman hajasijoituksen vuoksi.



Tuulivoima, katteeton puhelinmyyjän lupaus tammikuun paukukupakkeilla eikä kuluttaja-asiamies tee asialle mitään.

U235, polttoaine halkaisee Euroopan ydinvoimaan panostaviin Ranskaan ja Suomeen ja toisaalta niihin maihin, joissa ydinvoimalojen viimeinen käyttöpäivä meni juuri umpeen periaatesyistä.

Vety, kevein alkuaine ja tulevaisuuden energiasäiliö, jos vaan vesimolekyylin saa jätessätköllä rikottua.

Xantrex, yksi aurinkosähkökomponenttien isoista valmistajista, erityisesti säätimet ja invertterit.

Ydinvoima, uraanin fissio on perusvoimamme vielä vuosikymmenet näillä pohjoisilla leveysasteilla.

Zirkoni, kaunis jalokivi, sen voit tuurilla löytää omalta tontilta, kun maalämpökaivoa poraat.

Åland, saari Suomessa, jossa aina varmasti tuulee, mutta ei hyväksy yhtään tuulivoimalaa rannoilleen.

Älämölö, vihreän siirtymän toteutuksen sivutuote, kova huuto.

Öljy, paras voiteluaine ja muovien raaka-aine, liian arvokas poltettavaksi.

TIETOTURVAA

JOKA TASOLLA

ctrlX
AUTOMATION



REST API MQTT OPC UA

ctrlX CORE on Linux-pohjainen, tietoturvallinen ohjauslusta kaikkiin IoT-sovelluksiin. Linux, maailman suosituin ja vakain käyttöjärjestelmä, mahdollistaa automaation ja IT-maailman yhdistämisen uudella tavalla.

LÖYDÄT MEIDÄT TEKNOLOGIA 22 –MESSUJEN OSASTOLTA 6H50!



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

ctrlX CORE



rexroth
A Bosch Company

www.boschrexroth.fi



Elintarviketeollisuus



Uusi
pintatutka



LW2720

Puhtaan veden
johtokykyanturi



LDL101



Tutka, pintakytkin, paineanturi, virtausanturi, 3D-kamera, gateway, RFID, värähtelyanturi, väylämoduli, venttiilianturi.

IP69K, IO-Link, Profinet, MQTT, Bluetooth, IIoT, Digitalisaatio, kunnonvalvonta, tiedonkeruu.

Suoraan varastosta.

ifm eShop palvelee aina
Tarkista saatavuus ja omat hintasi – tilaa milloin vain!



Katso Food &
Beverage
teemasivut

www.ifm.fi • info.fi@ifm.com
ifm electronic Oy • Tampere ja Helsinki
puh: 075 329 5000