

AUTOMAATIONÄYLÄ

06/2023

TEEMA

ROBOTIIKKA / SMART FACTORY



INDUSTRIAL OPERATIONS X

Ratkaisut mukautuvaan tuotantoon

Industrial Operations X on ratkaisu teollisuuden ajankohtaisiin haasteisiin, kuten nopeasti muuttuvaan kysyntään ja pyrkimykseen kohti entistä kestävämpiä tuotantotapoja. Portfolion tuotteet integroituvat saumattomasti toisiinsa ja skaalautuvat tarpeidesi mukaan. Teknologiat ovat myös intuitiivisia käyttää. Niihin on sisäänrakennettu tarvittavat IT- ja ohjelmistokyvykkyydet sekä koneoppimis- ja data-analytiikkavalmiudet. Näin voit kehittää tuotannon mukautuvuutta ja samalla kasvattaa yrityksesi kilpailukykyä.

siemens.fi/mukautuvatuotanto

SIEMENS

ROBOTIIKKATILASTOT // TEKNOLOGIATRENDIT



Endress+Hauser on mukana Science Based Targets initiative (SBTi) -aloitteessa. Viimeistään vuoteen 2050 mennessä pyrimme nettonollaan kasvihuonepäästöjen osalta.



“Taloudellisen menestymisen yhdistäminen sosiaaliseen ja ekologiseen vastuuseen on kuvannut Endress+Hauseria koko 70-vuotisen historian ajan perustamisesta lähtien”

*Matthias Altendorf
Endress+Hauser Groupin toimitusjohtaja*



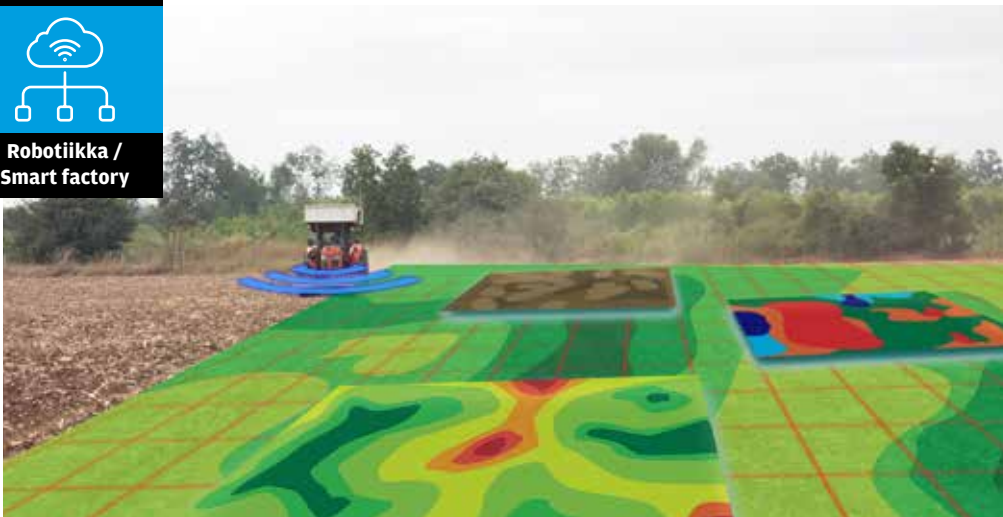
Haluatko tietää lisää?
https://eh.digital/sbti_fi

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Teema:



Robotiikka /
Smart factory



TÄMÄN LEHDEN
ASiantuntijat



Jukka Nortio

on teknologiaan erikoistunut freelance-toimittaja.

Jutut sivuilla 8, 14, 34 ja 38.

Maatalouden datan jalostus 8

Datasta on kehittymässä maatalousyrittäjille samanlainen arvokas hyödyke kuin maito tai kaura. Datavälityspalvelu luo mahdollisuuksia liiketoiminnalle, joka perustuu maataloudesta kerättävään dataan.



Robotiikkatilastot

"Tulevaisuus on jo täällä - se ei ole vaan kovin laajasti levinnyt." Mikä on todellisuus tilastojen kertomana?

22 Robotista on moneksi

Robotiikka on tärkeä työkalu tehokkuuden, laadun, tuottavuuden ja työturvallisuuden parantamisessa lähes kaikilla toimialoilla.



Juhani Lempiäinen

on robotiikka-alan asiantuntija.

Juttu sivulla 22.

28

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4	Robotiikkaliite: Robotiikkaosaaminen	42
Pääkirjoitus	6	Automaation virtuaalimuseo	45
Telakan tiedolla johtaminen	12	Automaatioalan vaikuttaja Tuula Ruokonen	46
Teknologiatrendit Osa 2	14	Teknologia 23 -raportti	48
Robotiikkaliite: Pääkirjoitus	21	Rebuild Ukraine -konfernssi	50
Robotiikkaliite: Apteekkirobotti	26	Uutiset	51
Robotiikkaliite: Cobotti aloitti vadelmien lavauksen	30	Järjestösivut: SAS	55
Robotiikkaliite: Logistiikan automaatiotarve	34	Järjestösivut: SMSY	56
Robotiikkaliite: Cobotti työkaverina	38	Järjestösivut: Robotiikkayhdistys	57
		Pakina	58



Nina Lehtinen

on Yaskawa Finland Oy:n toimitusjohtaja.

Juttu sivulla 28.

Hyvältä näyttää - toivottavasti

Robotiikasta ja roboteista uhkaa tulla arkipäiväistä, kun me teknologian trendihaukat olemme kiinnittäneet kiilusilmämme tekoälyyn ja muihin hypekäyrän selkään nousijoihin. Yleensä mille tahansa ilmiölle on eduksi, että suurin hype on ohitettu ja teknologia arkipäiväistynyt. Näin on käynyt robotiikalle, ainakin sen teollisille sovelluksille. Kun hypen nostattama pöly on laskeutunut, on helpompi nähdä teknologia ja sen mahdollisuudet realistisesti – ja kehittää niitä.

Kuten Jyrki Latokartano toteaa tämän lehden robotiikkatilastot-liitteen kirjoituksessaan (s. 21), ovat Suomen robotiikkainvestoinnit kasvaneet huomattavasti. Tämä on terve merkki ja ennakoii myös maallemme kriittisen kilpailukyyn kasvua. Alan osaaminen ja investointipäätöksiä tekevien ymmärrys ovat kasvaneet samaa tahtia. Ainoa, joka voi heittää kapuloita rattaisiin on maailman-tilanne ja markkinareaktiot. Monia päätöksiä jarruttaa rahan hinta.

Robottimarkkinat ja robottien hyödyntäminen on kuitenkin edelleen hyvin Aasia-vetoista, erityisesti Kiinan rooli on merkittävä. Vaikka robottien määrä on Suomessa terveellä kasvu-uralla, meillä on silti perässä-hiittäjän rasitteet – robottitehdas suomalaisessa teollisuudessa on vain alle puolet Kiinasta ja noin kuudennes Etelä-Koreasta. Tulevina vuosina robottien markkinoiden ennustetaan kasvavan noin 7 % vuosivauhtia kotimaassa. Tämä on rohkaiseva ennuste, mutta vain ennuste.

Robotiikka ei lisääny ja markkina kasva ilman yrityksiä ja niiden investointeja. Suurin potentiaali Suomessakin löytyy pk-yritysten markkinoilta. **Nina Lehtinen** kertoo sivulla 28 robotiikan mahdollisuuksista ja haasteista. Robotiikka vaikuttaa yllättävän monella tavalla yritysten mahdollisuuksiin menestyä ja vaikkapa kilpailussa osajista. Kansainvälinen robottialan järjestö IFR pyrkii osaltaan auttamaan yrityksiä näiden automaatiomatkallaan.

Otto Aalto
Päätoimittaja



”Messut ovat vuoden
kohokohta”

AUTOMAATIOVÄYLÄ

6/2023 JOULUKUU
ROBOTIIKKA / SMART FACTORY

Painos
3 000

6 numeroa vuodessa
39. 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
Titta Leppänen
Matti Paljakka
Ville Paso
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 (painettu)
ISSN 2814-452X (verkkojulkaisu)

Tilaushinnat

Vuosikerta 90,00 €
Irtonumero 14,30 €

Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

www.automaatiovayla.fi

Paino PunaMusta, Forssa

Aikakausmedia ry:n jäsen

Vision: Täydellinen konenäköratkaisu osana automaatiota



- Reaaliaikainen teollisuusstandardeihin perustuva laite- ja ohjelmistopohjainen kuvankäsittelyratkaisu.
- Helppo ja täsmällinen synkronointi kaikille EtherCAT-laitteille.
- Vähemmän kaapelointia EtherCAT P -tuella.
- Kamerat 2.5 Gbit/s Ethernet-liitännällä mahdollistavat nopean kuvansiirron.
- C-mount-objektiivit kokoonpanosuuntautuneella muotoilulla.
- 2 µm:n pikselirakenteeseen perustuvat nykyaikaiset linssit.
- Kromaattisen aberraation korjaus lähi-infrapuna-alueelle.
- Laaja valikoima tarkasti synkronoitavia, EtherCAT-yhteensopivia monivärisiä LED-valaisimia.
- Ajonaikainen kontrastin säätö mahdollistaa maksimaalisen joustavuuden.
- Kamerasta, valaistuksesta ja tarkennettavasta optiikasta koostuvat kompaktit yksiköt.



Lue lisää
Vision-tuotteesta.

New Automation Technology

BECKHOFF

Robotiikan markkinoita etsimässä

Liikkuvat autonomiset koneet herättävät meissä ristiriitaisia tunteita. Vuosikymmeniä olemme pelänneet, että robotit vievät työpaikkamme. Samaan aikaan olemme asettaneet robotiikan uusille sovellusalueille kohtuuttomia tuotto-odotuksia. DARPA Urban Challenge -autonomisten ajoneuvojen kilpailu osoitti, että vuoden 2007 teknologia mahdollisti haastaviin ajotehtäviin kykenevän liikennesääntöjä noudattavan autonomisen järjestelmän kehittämisen. Tämä aloitti hypen, jonka seurauksena sadat autonomisen autoilun ja robotiikan ekosysteemissä toimivat startupit keräsivät sijoittajilta satoja miljardeja euroja. Nyt maailmalla kysytään, että missä ovat tulokset?

Uudet robotiikan sovellukset toimivat usein alueilla, joissa markkinaa ei ole vielä olemassakaan. Tuotettua lisäarvoa on hyvin vaikeaa kiinnittää arvoketjun tiettyyn osaan. Otetaan esimerkiksi julkisen liikenteen automatisointi. Uuden tuotteen markkinoille saaminen vaatii automaatiovalmiutta komponentti- ja ajoneuvovalmistajilta, julkisen liikenteen operaattoreilta, kaupungeilta ja yhteiskunnalta. Erityisen haastavaksi asian tekee se tosiasia, että korkean automaatioasteen säätely ja standardit loistavat poissaolollaan. Yksittäisen toimijan on mahdollon uskottavasti määrittää markkinoille pääsemiseen kuluva aikaa.

Vuonna 2014 olin perustamassa GIM Oy:tä autonomiseen robotiikkaan ja vuonna 2017 Sensible 4 Oy:tä autonomiseen autoiluun. Sensible 4 lähti aggressiivisella strategialla hakemaan kasvurahoitusta tuotteen kehittämiseksi. Rahoitusmarkkinoilla odotetaan, että tilipäivä koittaa 3-5 vuoden sisällä, vaikka useimmissa tapauksissa pelkän ajoneuvon kehittäminenkin kestää 5-10 vuotta. Kun autonomisten järjestelmien startupit arvotettiin yläkanttiin vuosien 2010–20 välillä, niin ei ole mikään ihme, että viime vuosien uutiset ovat olleet lähinnä konkurseista kertovia. Niin kävi viime kesänä myös Sensible 4:lle.

GIM on työskennellyt kymmenien eri toimialueilla toimivien yritysten kanssa ja on vuonna 2024 menossa markkinoille kolmen eri asiakkaan kanssa – ilman, että on koskaan nostanut euroakaan lainaa tai kerännyt senttiäkään investointirahoitusta. Takana on markkinoiden tinkimätön kampaniointi yhdessä asiakkaidemme kanssa. Nopeus ei välttämättä ole ollut maksimaalinen, mutta ympäristössä, jossa kukaan ei ole vielä markkinoilla on paras varmistua, että on ratkaisemassa oikeaa ongelmaa. Tuotteistaminen ottaa aikaa ja maailma ei muutu muutamalla miljoonalla. Arvostusta ja kärsivällisyyttä siis jokaiselle, joka etsii tietä markkinoille uusilla robotiikan tuotteilla!

Jari Saarinen



”Tuotettua lisäarvoa on hyvin vaikeaa kiinnittää arvoketjun tiettyyn osaan”

R-24 Robotics Automation Drones

March 13-15, 2024 / Odense, DK

Discover the Future! Robots, Automation, and Drones

Join us as we gather the European robotics and drone community for the international robotics event, R-24, in the Nordic robotics capital, Odense

R-24 Offers

- A large exhibition showcasing cutting-edge robots, automation solutions, and drones
- More than 100 conference presentations, providing you with the latest knowledge
- The perfect setting to build partnerships
- A unique focus on implementation

R-24 Focuses on Robots, Automation, and Drones for

- Production
- Healthcare
- The energy sector
- Construction
- Agriculture and horticulture

R-24 will Feature Exciting and Innovative Themes

- The Future Labour Market and Robotics
- AI is Transforming Robotics
- Robots and The Green Transition
- New Platforms and Simple Implementation
- Cybersecurity

Exhibit at R-24!

Scan and book your stand here



  [roboticsevent.eu](https://www.roboticsevent.eu)

KEY PARTNERS



CONTENT PARTNERS





Ruokaketjun datasato odottaa korjaajaansa

Datasta on kehittämästä maatalousyrittäjille samanlainen arvokas hyödyke kuin maito tai kaura. Sitä luvitetaan palvelutuottajille, jotka tarjoavat maatalouden jalostettua ja rikastettua dataa palveluina asiakkailleen.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **ISTOCKPHOTO**

DataSpace Europan tuotejohtaja **Jyrki Hyyrönmäellä** on ihanteellinen tausta maaseudun datatalouden edistäjänä. Hän on kotoisin maatilalta. Opintoissaan ja ensimmäisissä työpäikoissään hän perehtyi koneautomaation ja täsmäviljelyn teknologioihin.

”Datan ja tietojärjestelmien kanssa pelaaminen tuli tutuksi, kun toimin muun muassa MES-järjestelmän pääkäyttäjänä Valtralla”, Hyyrönmäki sanoo.

Tietojärjestelmien epäyhteensopivuus sekä monimutkaiset ja toisis-

taan poikkeavat käyttöliittymät ovat ehkäisseet mautilojen tietotekniikan kehitystä. Hyyrönmäki näki ongelman ja esitti sen Cinian asiantuntijoille, kun siirtyi sinne töihin vuonna 2016. Haasteeseen tartuttiin, ja tuloksena syntyi väyläpohjainen ValueNet-datavälityspalvelu ja sen integraatiomoduli.

Järjestelmää testattiin muutama vuosi, ja se osoittautui toimivaksi. Samoihin aikoihin EU-komissio rakensi laajaa datahallintosäädöstä (Data Governance Act), joka astuu Suomessa voimaan vuoden 2024 alusta alkaen. Hyyrönmäen mukaan datahallintosä-

dös huomioi ValueNetin ja sen tavan hallita dataa.

Datahallintosäädös on maatalouden datan liikkuvuudelle keskeinen, sillä se määrittelee datavälityspalvelutuottajien (DISP, data intermediation service providers) oikeudet ja velvollisuudet. Valvova viranomainen eli Traficom antaa valtuudet DISP-toimijalle sekä välittää toimijan tiedot EU-komission rekisteriin.

Tritom-palvelu välittää datan

DISP-toimijoita rajoittaa useat säädökset kuten se, ettei välityspalvelu saa



”Tavoite on luoda mahdollisuuksia liiketoiminnalle”

arkkitehtuurin mukainen. Järjestelmän toinen keskeinen osa ovat asiakkaiden järjestelmiin asennettavat niin sanotut konektorit, jotka hoitavat dataliikenteen sekä salauksen ja salauksen purun.

Konnektoreiden ansiosta asiakasyrityksen järjestelmät voivat olla yhden integraatiopisteen kautta yhteydessä kaikkiin Tritom-ekosysteemin osapuoliin. Järjestelmä mahdollistaa erilaisten datasettien välittämisen eri toimijoille yhden konektorin kautta. Kaikki data liikkuu palveluntarjoajan läpi salattuna. Eikä mikään data liiku ilman datan omistajan, kuten viljelijän lupaa.

Datasta vuollaan euroja

Datavälityspalvelun yksi tavoite on luoda mahdollisuuksia liiketoiminnalle, joka perustuu maataloudesta kerättävään dataan. Nykyaikaisella maatilalla on viljalti antureita. Dataa keräävät erilaiset IoT-, SaaS- ja tietojärjestelmät. Sitä virtaa muun muassa peltolohkoilta, kasvihuoneista, navettojen lypsykoneista, traktoreista ja puimureista.

Dataa monipuolisesti hyödyntävät palvelut voivat tuottaa arvokasta tietoa viljelijälle, elintarviketeollisuudelle, kaupalle ja kuluttajalle. Samaa dataa jalostetaan eri muotoon, jolloin siitä saadaan hyötyjä useammille käyttäjäryhmille.

Datan tehokkaalla hyödyntämisellä parannetaan elintarvikkeiden jäljitettävyyttä. Jos me Suomessa olemme tässä asiassa muita maita parempia, saavat suomalaiset elintarvikkeet kilpailuetua globaaleilla markkinoilla.

Tätä tavoitetta vauhdittaa muun muassa Business Finlandin Kasvumootori-hanke, jossa elintarviketeollisuuden ja kaupan toimijat kehittävät datan

hyödyntämistä. MTK edustaa yhteensiittymässä maataloustuottajia.

Kuluttajille välitetään yhä enemmän tietoa tuotteiden alkuperästä ja tuottajille tietoa siitä, mikä menee kaupaksi.

”Data on tähän saakka kulkenut pääasiassa teollisuuden, kaupan ja kuluttajien välillä. Nyt pyrimme saamaan alkutuotannossa syntyvän tiedon hyödynnettäväksi koko ketjuun. Iso kysymys on se, miten maatalouden monipuolinen data onnistutetaan keräämään ja jalostamaan niin, että viljelijä kokee saavansa riittävän korvauksen siitä, että hän jakaa dataansa”, MTK:n **Jyrki Wallin** sanoo.

Hänellä on alaan liittyvä vankka tausta sekä kotimaatilaltaan Kalanista että sekä maatalousteknologian, tietotekniikan ja elektroniikan opinnoista. Pro gradu -tutkielmansa hän teki aikanaan Valmetille (nyk. Valtra) traktorin automaattisesta kontrollijärjestelmästä.

Wallin korostaa, että datan välittämisen pitää olla viljelijälle helppoa ja pelisääntöjen selkeitä. Datan omistajuus ja sen luvittamisesta saatava korvaus pitää olla sopimuksilla sinetöityä.

Datasta hyötyjä viljelijälle

Data on viljelijälle arvokas hyödyke, jota hän tuottaa ekosysteemilleen. Reilun datatalouden periaatteiden mukaisesti viljelijä omistaa datansa ja hän on oikeutettu saamaan siitä markkinahinnan.

Luonnonvarakeskus Luken erikoistutkija **Terhi Latvala** korostaa, ettei maatalouden data voi olla kaikille avointa. Hallinnolle toki pitää jakaa sitä dataa, mitä lainsäädäntö ja esimerkiksi tuotantotuet edellyttävät.

käsitellä dataa eikä tarjota palvelussa muita välitetyn datan sisältöön perustuvia lisäpalveluita. DISP-toimijoiden yksi tehtävä on edistää dataekosysteemien syntymistä ja mahdollistaa datan ja palveluiden kauppapaikan.

”Toimintaamme voi verrata teleoperaattoriin. Saamme vain ja ainoastaan välittää meidän välitettäväksi annettua dataa sekä hyödyntää datan metadatan palvelumme kehittämiseen niin, että dataekosysteemi pääsee syntyään”, Hyyrönmäki sanoo.

Maatiloilla käytetään eri palveluntarjoajien SaaS-palveluita (Software as a Service). Raaka-data syntyy maatiloilla palvelutuottajien palveluihin ja liikkuu eri palveluidenvälillä Dataspace Europan hallinnoiman Tritom-datavälityspalvelun läpi. Palvelun väylä on IDSA:n (International Data Spaces Association) määrittelemän referenssi-

”Nyt tarvitaan yhdistävä toimija”

Kun hinnasta on sovittu, viljelijä antaa sopimuskomppanilleen oikeuden dataan, joka välitetään datan hyödyntäjälle datavälityspalvelun, kuten Dataspace Europen, kautta.

Palvelu voi olla esimerkiksi pellon lisälannoituksen tarpeen selvitys. Siinä käytetään pellon eri parametreja mittaavaa, Soil Scout-palvelun anturidataa ja Yield Systemin videoaineistosta analysoimaa dataa.

”Tekoälyjärjestelmä arvioi kuvista peltolohkojen kasvuston satopoten-

tiaalin. Se voi näyttää, että kasvustoa kannattaa lisälannoittaa. Toisaalta anturimittauksista saadaan tieto maan vesimäärästä. Jos vettä ei ole, lannoitusta ei kannatakaan tehdä. Kun kahta tietoa yhdistetään, viljelijä voi luottavaisemmin tehdä päätöksen lannoituksesta”, Hyyrönmäki sanoo.

Viljelijälle lisälannoituksen arviointipalvelu on näkyvillä Dataspace Europen Tritom-datavälityspalvelussa. Viljelijä voi valita, mille peltolohkoilleen hän haluaa analyysin. Kun Yield Systems lähtee tekemään kyseisen peltolohkon analyysiä, viljelijä on antanut luvan käyttämään myös palstan tietoa viljeltävästä kasvusta, lajikkeesta sekä kylvöajankohdasta ja lannoituksesta. Nämä palvelutuottaja saa luvitettuna viljelijän viljelysuunnitelusovelluksesta (FMIS, farm management information system).

Jo yksin tämä palvelu voi tuottaa Hyyrönmäen mukaan 10 000 euron vuosittaiset hyödyt 50 hehtaarin viljatilalle.

Palveluiden tuotanto käynnissä

Dataspace Europe lanseerasi Tritom-järjestelmän marraskuussa 2022. Sen jälkeen siihen on haettu mukaan sekä maanviljelijöitä ja palvelutarjoajia KoneAgria2023-messuilla julkaistussa Datapellon uudisraivaajat -ohjelmassa. Tavoitteena on vauhdittaa maaseudun datataloutta ensi satokaudella konkreettisina kokeiluina.

”Ohjelmassa koulutetaan maatalousyrittäjiä saamaan hyötyä datataloudesta. Tällä hetkellä he eivät osaa edes arvata, kuinka paljon mahdollisuuksia datatalous voi heille tarjota”, Hyyrönmäki sanoo.

Dataosuuskunnat vahvistavat tuottajien asemaa

Maataloustuottajat selvittävät dataosuuskunnassaan, mitä dataa he voivat tarjota markkinoille, kenelle dataa tarjotaan nyt ja tulevaisuudessa ja millä ehdoilla dataa toimitetaan ja miten datan arvoa voidaan nostaa.

Dataosuuskunta voi olla yhden tuotantoalan kuten mansikanviljelijöiden tai siipikarjatuottajien yhteenliittymä. Esiin on noussut myös tarve yleiselle, yli sektorirajojen toimivalle dataosuuskunnalle, joka seuraisi maatalouden data-avaruuden ja digitalisaation kehitystä.

Dataosuuskuntia ei vielä ole, mutta niitä tavoitellaan perustettavaksi eri tuotantosektorille parin seuraavan vuoden sisällä.

Dataosuuskuntien takana on ajatus reilusta datataloudesta. Kun datalla ryhdytään käymään kauppaa, ei yksittäisen maatilaa ja esimerkiksi suuren elintarvikeyrityksen suhde ole lähtökohtaisesti tasapainoinen. Silloin myös sopiminen

ei ole maatilaa näkökulmasta välttämättä reilua.

Kun tilat liittyvät yhteen dataosuuskunnaksi, saavat tuottajat neuvottelevoimaa muun muassa datan arvon määrittelyssä. Samalla tuottajat tulevat pohtineeksi, miten he voivat harjoittaa toimintaansa tehokkaammin yhdessä.

Maidontuottajien osuuskunta voi määrittellä esimerkiksi sen, minkälaista eläinterveyteen ja eläinten hyvinvointimerkkiin liittyvää dataa maitotilojen kannattaa lähteä tarjoamaan ja millä ehdoilla.

”Yhteisesti sovitulla indikaattorilla ja sillä, miten data kerätään, voidaan todistaa eläinten hyvinvointi”, Luonnonvarakeskus Luken erikoistutkija **Terhi Latvala** sanoo.

Parhaillaan datan hyödyntämiseen herätellään nykyisiä osuuskuntamuotoisia verkostoja ja tuottajaorganisaatioita.

”Toivomme, että nämä valmiit tuottajaorganisaatiot lähtevät miettimään

datavirtoja ja niiden hyödyntämistä”, Latvala kertoo.

Dataosuuskunnat eivät hyödytä pelkästään tuottajia. Latvalan mukaan elintarviketeollisuuden asiantuntijat ovat kertoneet, että heille olisi helpompaa toimia datataloudesta tuottajaorganisaation kuin yksittäisten maatilojen kanssa.

Idea dataosuuskunnista on otettu Latvalan mukaan lämmöllä vastaan tuottajien lisäksi eri organisaatioissa kuten MTK:ssa, Sitrassa ja Peller-vossa. Toisaalta tuottajat kamppailevat päivittäisen kannattavuuden kanssa. Abstrakti, datatalouden hankekehitys on maataloustuottajan työlistalla usein aika kaukana. Työtä pitää vielä tehdä, jotta datatalous olisi osa maatilaa arkea. Näköpiirissä kuitenkin on, että tuottajat ovat aktivoitumassa asiaan. Maatalouden digitalisaatio etenee ja siinä kehityksessä on välttämätöntä tuottajienkin olla mukana.

Hyyrönmäki myöntää, että alaa on vaivannut muna/kana-ilmio, jossa palveluja ei ole ollut, koska viljelijät eivät ole avanneet datojaan ja viljelijöillä ei ole ollut palveluita, jolle he olisivat voineet tarjota dataa. Nyt tilanne on muuttunut.

”Palveluntarjoajat lähtevät nyt liikelle ja ne ovat halukkaita tekemään yhdessä töitä maataloustuottajien kanssa. Ala on muuttunut hitaasti, koska toimijoiden on pitänyt oppia ymmärtämään siirtymä alustaloudesta verkottuneeseen datatalouteen. Harva vielä ymmärtää näiden eron ja sen, mitä lisäarvoa muutos voi tuottaa”, Hyyrönmäki sanoo.

Tarkkana datan avaamisessa

”Maatalousyrittäjän ei pidä jakaa teollisuudelle kaikkea raakadataa, koska siitä voi laskea auki heidän liiketoimintansa keskeiset luvut. Teollisuudelle kannattaa jakaa indikaattoritietoa esimerkiksi tuotetun raaka-aineen toimituseräkohtaisista CO₂-päästöistä. Datalla on valtava arvo, kun sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi kasvinjalostukseen tai uusien lannoitteiden kehittämiseen”, Hyyrönmäki sanoo.

Lannoitetuottaja tai kasvinjalostaja voi luoda Tritomiin palvelutuotteen, jossa se pyytää tiettyjen tietojen luvitusta viljelijöiltä. Viljelijälle kerrotaan käyttötarkoitus ja ehdotus hinnasta.

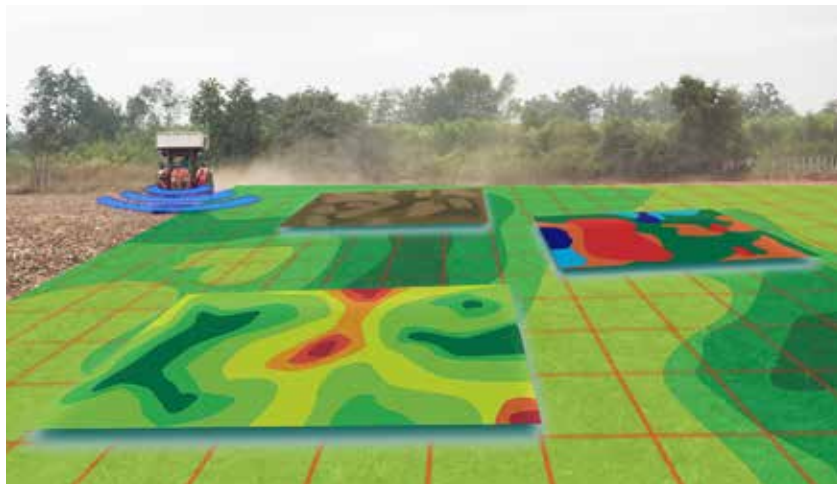
”Liiketoimintamalleja tutkitaan parhaillaan lukuisissa hankkeissa. EU-regulaatio ja reilu datatalous vaikuttavat paljon siihen, minkälaisiksi liiketoiminta muodostuu”, Hyyrönmäki sanoo.

Nousu kärkeen vaatii johtajuutta

Suomi voi Wallinin mukaan olla maatalouden datan hyödyntämisessä kärkipäässä. Julkiset toimijat, laite- ja ohjelmistovalmistajat sekä viljelijät pitää saada yhteisen pöydän ääreen tekemään yhteistyötä niin, että syntyy yhteisymmärrys datan keräämisestä ja omistajuudesta.

”Tavoitteena pitää olla se, että kaikki toimijat tuntevat hyötyvänsä kehityksestä”, Wallin korostaa.

Maatalouden datan hyödyntämiseen onkin meneillään eri tahojen rahoitta-



mia hankkeita. Niissä on mukana alan yrityksiä, tutkimuslaitoksia ja oppilaitoksia.

Nyt tarvitaan Wallinin mukaan yhdistävä toimija kuten maa- ja metsä-

talousministeriö, joka koordinoi alan kehitystä varmistaen sen, että julkiset toimijat, tutkimus- ja oppilaitokset, etujärjestöt ja alan yritykset vievät kehitystä samaan suuntaan.

pulp/board/paper

**Mittaa tarkemmin ja
paranna kannattavuutta**

**Tuotannon kosteus- ja
neliömassamittauksen
jäljitettävä kalibrointi**

PRECICAL®
Calibration Service
for profitable quality



FINAS
Finnish Accreditation Service
K033 (EN ISO/IEC 17025)



www.precical.fi

Meyer panostaa tiedolla johtamiseen

Turun telakan työnjohtajat ja operaattorit löytävät Simatic WinCC Open Architecture -valvomo-ohjelmistosta yhdellä silmäyksellä itselleen tärkeät tiedot.

TEKSTI **MATTI VÄLIMÄKI**
KUVAT **ILARI VÄLIMÄKI**

Maailman suurin risteilijä Icon of the Seas on siirtymässä Turun telakalta Karibialle. Aluksen on määrä aloittaa risteilytoiminta pian vuodenvaihteen jälkeen. 365-metrisessä aluksessa on muun muassa kelluva vesipuisto, jäähalli sekä erityinen Central Park -puisto.

Meyerin Lead process engineer, lohkokotehtaan teknologiatiimin vetäjä **Sakari Kiviharju** kertoo, että jo seuraavakin loistoristeilijä, TUI Cruisesin Mein Schiff 7, on varsin pitkällä rakennusvaiheessa.

”Pahimman korona-ajan jälkeen tilanne on normalisoitunut ja risteilyt kiinnostavat taas ihmisiä. Icon of The Seas -aluksen ensimmäiset risteilyt myytiin loppuun ennätysajassa”, hän iloitsee.

Osavalmistus on pitkälle automatisoitua

Aloitamme telakkakerroksemme laivan runkovalmistuksen alun valtavasta teräsvarastosta. Lattiassa on kiskot,



Siemensin myyntiasiantuntija **Mika Nurmi** ja Meyerin Lead process engineer, lohkokotehtaan teknologiatiimin vetäjä **Sakari Kiviharju** kertovat, että tulevaisuudessa järjestelmän käyttöä laajennetaan entisestään.

käytännössä varastoon tulee koko ajan rautateitse täydennystä SSAB:n Raahen-tehtaalta.

”Varastosta teräslevyjen matka jatkuu esikäsittelyyn eli sinkopuhal-

lukseen ja maalaukseen. Seuraava määränpää on joko profiilivarasto tai levytuotteiden korkeavarasto, jonka jälkeen leikkuuprosessit ja purkulinja. Osavalmistuksen viimeinen rasti on paneelilinja, jossa laivan kansien osia tehdään liittämällä valtavia levyjä yhteen ja jäykistämällä niitä profiileilla.”

Matkamme varrella näkyy muun muassa automaattisia varastonostureita ja suuria hitsausrobotteja, mutta varsin vähän ihmisiä.

”Kun osat lähtevät paneelilinjalta eteenpäin, alkaa sitten se vaihe, jossa tarvitaan todella paljon työntekijöitä, muun muassa hitsareita. Laiva rakennetaan toisiinsa liitettävistä lohkoista”, Kiviharju kuvailee.

WinCC OA auttaa tiedolla johtamisessa

Meyer investoi osavalmistuksensa automatisointiin voimakkaasti vuonna 2017. Tehtaalla otettiin tällöin käyttöön paljon uusia laitteita ja linjastoja, joilla jokaisella on oma linjaohjauksensa.

”Varsin pian tuli selväksi, että tarvetta oli myös ohjelmistolle, joka keräisi

Turun telakka

- Perustettu vuonna 1737 (Åbo Gamla Skeppswarf).
- Vuodesta 2014 osa Meyer Groupia.
- Työntekijöitä sisaryhtiöt mukaan luettuna 2041.
- Erikoistunut vaativiin suuriin risteilijöihin, autolauttoihin ja erikoisaluksiin.
- Telakan Goljat-pukkinosturi, 120 metriä, on Pohjoismaiden korkein.
- Tätä et tienny: telakan pinta-alan on yli 120 hehtaaria ja alueella on yli 30 saunaa.



Valvomo-ohjelmisto on tehostanut tuotantoa – ja auttaa tehostamaan sitä tulevaisuudessa vielä lisää.



Sakari Kiviharju on tyytyväinen, että työnjohtajat ja operaattorit saavat järjestelmästä yhdellä silmäyksellä kaikki olennaiset tiedot.

yhteen ja visualisoi yli kymmeneen eri järjestelmään pilkkoutunutta ja toisiinsa linkittyvää tietoa”, Kiviharju toteaa.

Telakan osavalmistuksen sovel-lusarkkitehti, yrittäjä Jukka Peltola Plant4you-yhtiöstä räätälöi Siemensin Simatic WinCC Open Architecture -valvomo-ohjelmiston pohjalta Meyerin tarpeisiin sopivan ratkaisun. Työ alkoi nelisen vuotta sitten tiedon keruulla ja analysoinnilla, minkä jälkeen rakennettiin käyttöliittymät ja kokonaisuudet.

”WinCC OA auttaa tiedolla johtamisessa”, summaa Siemensin myyntiasiantuntija **Mika Nurmi**.

Oleelliset tiedot yhdellä silmäyksellä

Kiviharju kertoo, että järjestelmän avulla työnjohto ja operaattorit saavat nyt yhdellä silmäyksellä käsityksen tuotantoketjun tilasta ja löytävät itselleen oleelliset tiedot. Käyttöliittymä visualisoi tuotannon virtaaman isolta teräsvarastolta paneelilinjalte: se kertoo esimerkiksi, missä isot teräslevyt milloinkin kulkevat ja mikä on välivarastojen tilanne.

”Työnjohtaja näkee järjestelmästä heti, mistä vaikkapa jokin seisahdus johtuu eikä hänen tarvitse lähteä juosten selvittämään asiaa eri lähteistä,

keräämään johtolankoja ja tekemään niiden avulla joko oikeaan tai väärään osuvia päätelmiä”, Kiviharju kertoo.

Hän lisää, että myös operaattorit pystyvät nyt suunnittelemaan oman työnsä paremmin, kun tietävät, mitä toisaalla tuotantotiloissa tapahtuu.

”Toimintamme on tehostunut. Järjestelmän avulla pystymme myös optimoimaan tuotantoa entisestään, kun näemme vaikkapa, missä on toistuvasti pullonkauloja tai minkä verran erilaisten vaativien teräskappaleiden liikuttamiseen tai työstämiseen pitää todellisuudessa varata aikaa, jotta virtaama pysyy tasaisena.”

Matka jatkuu

WinCC OA:n keräämiä tietoja välitetään Meyerin pilvipalvelualustan kautta myös esimerkiksi toimistohenkilöstölle ja yhteistyökumppaneille, jotka hyödyntävät niitä raportoinnissa ja analysoinnissa.

Sakari Kiviharju kertoo, että järjestelmän käyttöä on tarkoitus kehittää ja laajentaa entisestään.

”Ideoita eri käyttökohteisiin ja tarpeisiin syntyy myös jatkuvasti, kun käyttäjät näkevät, millaisia mahdollisuuksia järjestelmä tarjoaa”, hän mainitsee.

Meyerille räätälöity valvomo-ohjelmistoratkaisu

- Tukee operaattorien työtä valvomoissa.
- Antaa työnjohtolle tilannekuvan tuotannon tilasta.
- Toimii häiriö-, tuotanto- ja konedatan keruu-alustana KPI-mittareille PowerBI-alustalla.
- Mahdollistaa reaaliaikaisen konedatan taltioinnin ja visualisoinnin kaikista automaatiojärjestelmistä prosessin kehitystarpeisiin ja häiriöselvityksiin.
- Erilaisia yksittäisiä mittareita ja aputyökaluja voidaan kehittää joustavasti tuotannon kehitystarpeiden mukaan.



Teknologiatrendit Osa 2

Teknologioita trendikäyrän huipulta

Automaatioväylä kysyi Petteri Alahuhdalta, mitä teknologiatrendejä kannattaa seurata ja Jaana Parviaiselta ja millaisia vaikutuksia ja vaaroja näihin liittyy.

TEKSTI **JUKKA NORTIO**
KUVAT **JUKKA NORTIO JA ISTOCK**

Kun VTT:n Petteri Alahuhta pohtii teknologiatrendejä, hän erottelee aluksi lyhyen ja pitkän aikavälin vaikutukset. Toisaalta ne teknologiat, jotka ovat ajankohtaisia tutkimuksessa ja ne, jotka voidaan viedä yrityksiin kaupallistavaksi.

”Se mikä on tutkimuksellisesti uusi teknologia, on eri asia kuin se, joka on yritysten kaupallistamisessa uusi”, sanoo Petteri Alahuhta.

Alahuhdalla on liki kolmen vuosikymmenen ura VTT:llä eri tekno-

logia-alueiden tutkimushankkeissa. Oma tutkimus on keskittynyt erilaisiin mittaamiseen ja datan analysointiin pohjautuviin ratkaisuihin esim. tietoliikenteessä ja mobiililaitteiden käytössä. Tällä hetkellä hän vastaa älykkään ja kestäväen valmistuksen tutkimuksesta.

Moni asia kuitenkin kehittyy jatkuvasti ja tuottaa koko ajan uusia innovaatioita. Niistä yksi on kaiken reaaliaikainen mittaaminen ja toinen toiminnan täydellinen digitalisaatio. Niitä rikastuttaa jatkuvasti kehittyvä tekoäly. Mikään näistä, kuten eivät



myöskään kielimallit ja konenäkö, ei ole tutkimukselle varsinaisesti uutta, mutta niiden hyödyntäminen sekä teollisuuden että kuluttajien sovelluksiin on tullut tai on tulossa mahdolliseksi.

Käyttöliittymä ratkaisee

Alahuhta näkee useita teknologian mahdollistajia. ChatGPT on tullut sekä kaiken kansan leikkikaluksi että yritysten arkeen paitsi sen teknisen etevämmyyden vuoksi myös siksi, että sen yksinkertaisen käyttöliittymän vuoksi. Jokainen kännykänkäyttäjä pystyy hyödyntämään sitä. Tekoälyn kehityksessä ei sinänsä ole tapahtunut isoa hyppäystä.

Uusien teknologian tuleminen kaikkien ulottuville merkitsee niiden hyödyntämistä yksilöiden ja organisaatioiden arjessa. Näin syntyy uusia sovelluksia.

Tekoäly on Alahuhdan mukaan tilanteessa, jossa se voi siirtyä hitaasti kehittyneestä vaiheesta eksponentiaalisti kehittyväksi.

”Uudet tekoälysovellukset ovat helposti lähestyttäviä palveluja, jolloin suuret käyttäjämäärät kehittävät niitä ja siitä syntyy nopeasti uusia sovelluksia.”

Paljon tapahtuu piilossa

Tekoälyn varjoon jää parhaillaan moni kiintoisa kehityskulku pitkälti siksi, etteivät ne näy suurelle yleisölle. Paikallinen mittaaminen ja siihen liittyvät kommunikaatiotavat on yksi niistä.

Teollisissa ympäristöissä niihin liittyy jo tuttuja teknologioita kuten IoT, 5g, 6g ja reunalaskenta. Paikallisia ratkaisuna ne tarjoavat parempaa latenssia ja tietoturvaa sekä kustannustehokkuutta, kun valtavia datamääriä ei tarvitse lähettää verkon yli pilveen laskettavaksi.

Etäläsnäolon mahdollistava immerssiivinen teknologia ja metaverse ovat olleet pitkään pinnalla ilman laajaa soveltamista pelialan ulkopuolella. VR- ja AR-lasien käyttöä teollisuudessa on demottu näyttävillä teollisuuden sovelluksissa kuten epäoperoinnissa ja huollossa.

”VR ja AR ovat jo kaksikymmentä vuotta olleet tulossa viiden vuoden päästä.”

Vain hieman parempi ei riitä

Isoin kysymys läpimurtoa odottavien teknologioiden kohdalla on: tuoko uuden teknologian käyttö ja uudet toimintatavat niin suuren hyödyn, että investoinnit niihin maksavat itsensä takaisin.

Yllä oleva kysymys koskee myös koko tämän vuosituhannen pinnalla ollutta digitaalista kaksosta.

”On ymmärrettävä, onko virtuaalisen mallin rakentaminen ylimääräinen työ vai rakentuuko se olemassa olevien rakenteiden pohjalta. Jos virtuaalimalli pitää luoda täysin puhtaalta pöydältä uutta toimintaa varten, on investointi usein liian iso.”

Toinen etäläsnäöön liittyvä kysymys on: tuoko virtuaalimaailma esimerkiksi konntinosturin kuljettajalle merkittävää lisäarvoa verrattuna siihen, että hän ohjaa konettaan tablettitietokoneensa ruudulla.

”Uudet teknologiat ja tavat toimia eivät aina ole merkittävästi parempia ja helpompia kuin vanhat. Vain hieman parempi ei riitä.”

Robotteja työmaille

Alahuhtaa lähellä oleva ala on robotiikka, joka toimii dynaamisessa ympäristössä (Advanced robotics). Ne ovat robotteja, jotka toimivat työntekijöiden rinnalla muun muassa tehtaissa, rakennustyömailla kuin sairaaloissa. Robotit ovat tottelevaisia assistentteja, jotka toimivat ihmisten kanssa joko yksin tai toisen robotin kanssa. Ohjelmointia pyritään tekemään helpomaksi luomalla robotille erilaisia taitoja eli tehtäväsekvenssejä. Näitä tehtäviä sitten voitaisiin käynnistää esimerkiksi puheohjauksella.

Robotille voi antaa käskyjä, kuten ”vie Pekalle tämä meisseli ja tuo minulle vasara”.

Osa roboteista voi olla erikoistuneita esimerkiksi rakennustyömaan rutiineihin kuten rappaukseen, piikkaukseen ja muihin rutiineihin, jolloin ne ymmärtävät näihin tehtäviin liittyviä rajattuja komentoja.

”Robotit pitää olla helppo ohjelmoida tekemään haluttuja tehtäviä. Samalla pitää huolehtia, että niistä saatava hyöty on niin suuri, että niitä kannattaa ottaa käyttöön”, Alahuhta muistuttaa.



Tekoälyn kehityksessä ei ole tapahtunut isoa hyppäystä, VTT:n Petteri Alahuhta sanoo.

Lisää keskustelua teknologian vaikutuksista

TEKSTI JA KUVA **JUKKA NORTIO**

Yksi teknologia breikkaa ja toinen ei. Kaikki riippuu pitkälti helppokäyttöisyydestä. Näin on esimerkiksi Chat GPT:n kanssa. Pelillisuus koukuttaa ja alentaa teknologian kynnystä. Pelillinen ja helppokäyttöinen hyötysovellus voi saavuttaa suosiota samalla tavalla kuin addiktoiva kännykkäpeli.

Toisaalta VR-lasit ovat edelleen epä-mukavia, kömpelöitä ja niissä on heikko käyttöliittymä. Siksi ne ovat monien muiden teknologioiden tavoin edelleen lupauksia.

”Chat GPT:n helppokäyttöisyyden varjopuoli on se, että sen avulla voidaan luoda helposti disinformaatiota ja levittää sitä. Esimerkiksi diktatuurit voivat hyödyntää tätä ja vaikuttaa yhteiskuntaamme”, Tampereen yliopiston yliopistotutkija **Jaana Parviainen** sanoo.

Hän on filosofi, joka on parin vuosikymmenen ajan ollut mukana lukuisissa poikkitieteellisissä hankkeissa, joissa on selvitetty teknologian vaikutusta ihmiseen ja yhteiskuntaan. Parhaillaan hän tutkii digitalisaation vaikutusta haavoittuvaisessa asemassa oleviin ihmisryhmiin kuten maahanmuuttajiin ja mielenterveyskuntoutuihin.

Tekoäly voi johtaa harhaan

Parviainen korostaa teknologiakehityksen haittojen minimointia, mutta myöntää samalla, että olisi rikas, jos tietäisi, miten haitat minimoidaan.

”Esimerkiksi ChatGPT:n nopea kehittyminen ja sen tunkeutuminen eri aloille vaatii sen, että sekä kansallinen



Monista digitalisaatiota koskevista uudistuksista ei keskustella, vaikka ne koskevat isoa osaa suomalaisista, Tampereen yliopiston yliopistotutkija Jaana Parviainen sanoo.

että EU:n lainsäädäntö suitsivat kehitystä. Vaikuttaa seiltä, että olemme tältä osin jo myöhässä.”

Parviaisen mukaan tekoälyn yksi uhkakuva on tilanne, jossa sen lähtötiedoksi syötetään massoittain väärää tietoa, jolloin tekoäly generoi valheellista sisältöä käyttäjilleen. Tapahtuu sama ilmiö kuin Googlessa, jossa ammatillisesti optimoidut sisällöt nousevat hauissa korkealle vaikkei niiden relevanssi välttämättä ole käyttäjälle paras. Isojen datamassojen hallinta ja tekoälyn ’kouluttaminen’ on mahdollista suurvaltojen valtiollisille toimi-

joille ja suuryrityksille sekä globaalille rikollisuudelle.

Robotit eivät auta yksinäisyyteen

Yksinäisyyden lisääntyminen yhteiskunnassa on monitahoinen sosiaalinen ongelma, mutta sitä yritetään ratkaista robottien avulla. Markkinat tunnistavat ihmisen tarpeen inhimillistä elottomia olentoja, joka näkyy muun muassa siinä, miten ihmiset ovat suhtautuneet kaduilla liikkuvien kaupparobotteihin.

”Robotiikan markkinoilla nähdään tilaisuus vastata ihmisten yksinäisyy-

teen. Toistaiseksi laitteet eivät vielä ole tarpeeksi kehittyneitä korvaamaan ihmistä, mutta näköpiirissä on, että ne korvaavat lemmikkieläimiä.”

Varsinaisten sosiaalisten robottien kehittämiseen liittyy helppokäyttöisyyden parantaminen ja se, että ne ovat riittävän halpoja.

Entä miten menestyisi robotti, joka puhuu ja kuuntelee ihmistä hyödyntämällä tekoälyä?

”Robottitutkimuksessa on havaittu, että liian ihmisenkaltaiset ovat pelottavia. Toisaalta robotin muotoilussa pitäisi löytää ratkaisuja, jotka vetoavat mahdollisimman laajaan ihmisjoukkoon.”

Voimiltaan vahva robotti ja helposti haavoittuva ihminen on vaikea yhdistelmä. Samalla, kun turvallisuus on työympäristöjen suunnittelussa

tärkeysjärjestyksessä korkealla, otetaan robottien tarpeet huomioon.

”Robotiikkaa tuottava teollisuus pyrkii siihen, että ympäristöjen suunnittelussa huomioidaan robottien vaatimukset. Toisaalta meillä on esimerkiksi hoivatyössä paljon töitä, joissa tarvitaan aina hoitaja, vaikka tekniikkaa käytetään apulaisena esimerkiksi potilaiden nostoon.”

Nokian pitkä varjo

Parviaisen mukaan piilossa kehitty useita teknologian hyödyntämisalueita, joista yhteiskunnallinen keskustelu olisi tarpeen. Julkisen sektorin päätöksenteko automatisoitu, ja ihmisen rooli kutistuu. Automaatiolla on kuitenkin rajansa, kuten Kelan avustukset, jotka ovat edelleen liian monimutkaisia koneoppimiselle.

”Automaattista päätöksentekoa lisätään, koska henkilöstö vähenee koko ajan. Vaarana on se, että ihmisillä on tilanteita, joita automaation on vaikea huomioida.”

”Esimerkiksi Norjassa automatisoitiin lapsilisäjärjestelmä. Ongelmaksi nousi yhden vanhemman perheet ja ulkomailla syntyneet lapset, jotka jäivät järjestelmän ulkopuolelle.”

Parviainen peräänkuuluttaa kriittistä teknologiatutkimusta. Se on ollut ja on vähäistä, mikä johtuu pitkälti Nokian voimakkaasta vaikutuksesta suomalaisen tutkimuskenttään.

”Teknologian yhtiskunnallisia vaikutuksia ei tunneta. Monista digitalisaatiota koskevista uudistuksista ei keskustella, vaikka ne koskevat isoa osaa suomalaisista. Ne vain tulevat”, Parvinen sanoo.

Helpompaa automaation tiedonsiirtoa



Sisäänrakennettu tietoturva



Tehokas tiedon harmonisointi



Vaivaton käyttöönotto



API IT-järjestelmien automaatioon

Ota meihin yhteyttä!
sales@prosysopc.com
+358 9 420 9007

PROSYS  **OPC**



SAFETY OF INDUSTRIAL AUTOMATED SYSTEMS - SIAS 2024 12. - 13. JUNE 2024, @ HOTEL ILVES, TAMPERE, FINLAND

Dear Colleagues

It is my pleasure to invite you to Tampere, Finland to participate in the Safety of Industrial Automated Systems - SIAS 2024 - Conference. The conference was previously held in Montreal, Bonn, Tampere, Chicago, Nancy and Tokyo. Tampere is a technology-oriented city and is home to, among others, Tampere University, research units of VTT Technical Research Centre of Finland, Forum for Intelligent Machines and various industrial facilities that apply automation and mobile machines. Technology has also been very important in the city's history. Electrical light lit up first time in Tampere already in 1882 – first in Nordic countries and fifth in Europe. Electric lights also provided a new technology to improve fire safety by replacing the gas light. Since then, several innovations have been developed and applied at Tampere. The conference venue, Hotel Ilves, is located in the Tampere city centre.

– **Timo Malm**, Chair of the NOC

IMPORTANT DATES

- Call for papers August 2023
- Submission of abstracts December 2023
- Notification of acceptance March 2024
- Submission of full papers April 2024
- Early registration April 2024
- Conference 12.-13. June 2024, at Ilves hotel in Tampere, Finland

SCOPE

Automation has reduced the frequency of man-machine physical interaction; however, it has increased the complexity of human interventions. Therefore, it is not always evident that when the degree of automation increases, the number of accidents decreases. Accidents often occur during maintenance, troubleshooting and repairing and usually because the machine starts up unexpectedly. Better understanding about these conditions of man-machine interface as well as development of methods, means and tools to control them needs to be considered. This conference takes a close look at research and development in industrial from safety viewpoint. The conference will be of interest to work systems end-users, designers and occupational health & safety experts interested in the general theme of Safety of Industrial Automated Systems. The planned topics describe a non-exhaustive list of suggested themes. Other topics related to the scope will be considered. Texts, posters and oral presentations will be in English.

PAPER SUBMISSION

The abstracts written in English should contain title, authors, affiliations, address and email address of the corresponding author. Appropriate length is 500-1000 words without any figures. Submission of all papers and abstracts is handled via EasyChair. The Scientific Committee will select the presentations on the basis of the abstracts. The presenter will be asked to provide an article of max 6 pages to be published in the proceedings of the conference. The proceedings will carry an ISBN number and the copyrights are held by the Finnish Society of Automation. The proceedings will be available at Finnish Society of Automation website.

SCIENTIFIC COMMITTEE

- **Tsuyoshi Saito**, JNIOOSH, Japan
- **Jean-Christophe Blaise**, INRS, France
- **Damien Burlet-Vienney**, IRSST, Canada
- **Jarosław Jankowski**, CIOP-PIB, Poland
- **Nicholas Hall**, HSE, UK
- **Lien Wioland**, INRS, France
- **Thomas Bömer**, IFA - DGUV Germany
- **Toshihiro Fujita**, NECA, Japan
- **Yoji Yamada**, National Institute of Technology, Toyota College, Japan
- **Yuvin Chinniah**, Polytechnique Montréal, Canada
- **Timo Malm**, VTT Technical Research Centre of Finland
- **Risto Tiusanen**, VTT Technical Research Centre of Finland
- **Jouni Kivistö-Rahnasto**, Tampere University, Finland
- **Minna Lanz**, Tampere University, Finland

NATIONAL PROGRAMME COMMITTEE

- **Timo Malm**, VTT Technical Research Centre of Finland
- **Risto Tiusanen**, VTT Technical Research Centre of Finland
- **Marko Vuorio**, Finnish Society of Automation, Finland
- **Anu Randén-Siippainen**, Finnish Society of Automation, Finland
- **Jouni Kivistö-Rahnasto**, Tampere University, Finland
- **Jyrki Latokartano**, Tampere University, The Robotics Society in Finland
- **Outi Rask**, Tampere University of Applied Sciences, Finland
- **Jukka-Pekka Rapinoja**, MetSta, Finland
- **Antti Siren**, FIMA, Finland

PROPOSED TOPICS

Safety of machinery

- Safety concepts and principles
- Design rules and strategy
- Engineering-ergonomics multidisciplinary in safety research
- Collaboration with autonomous machines

Risk assessment

- Hazard identification, historic experience, mitigation
- Methodologies

Practical applications/experiences

- Accident analysis and investigation
- Economics of safety

Human and organisational factors

- Organizational design, management and leadership
- Socio-technical system approach to automation safety
- Safety culture

Protective devices and systems

- Safety of autonomous machines, robots and cobots
- Intelligent personal protective equipment

Control system designs and evaluations

- AI and safety
- Digital twins
- Cybersecurity
- XR technologies improving safety

Standardization and regulations

- Standardization in the safety of machinery
- Effects of new EU regulations

Functional safety

- SILs and PLs of intelligent devices
- Experiences of new functional safety standards



Tampere University

WWW.AUTOMAATIOSEURA.FI/SIAS2024



FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION
SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY

AUTOMAATIOVÄYLÄ

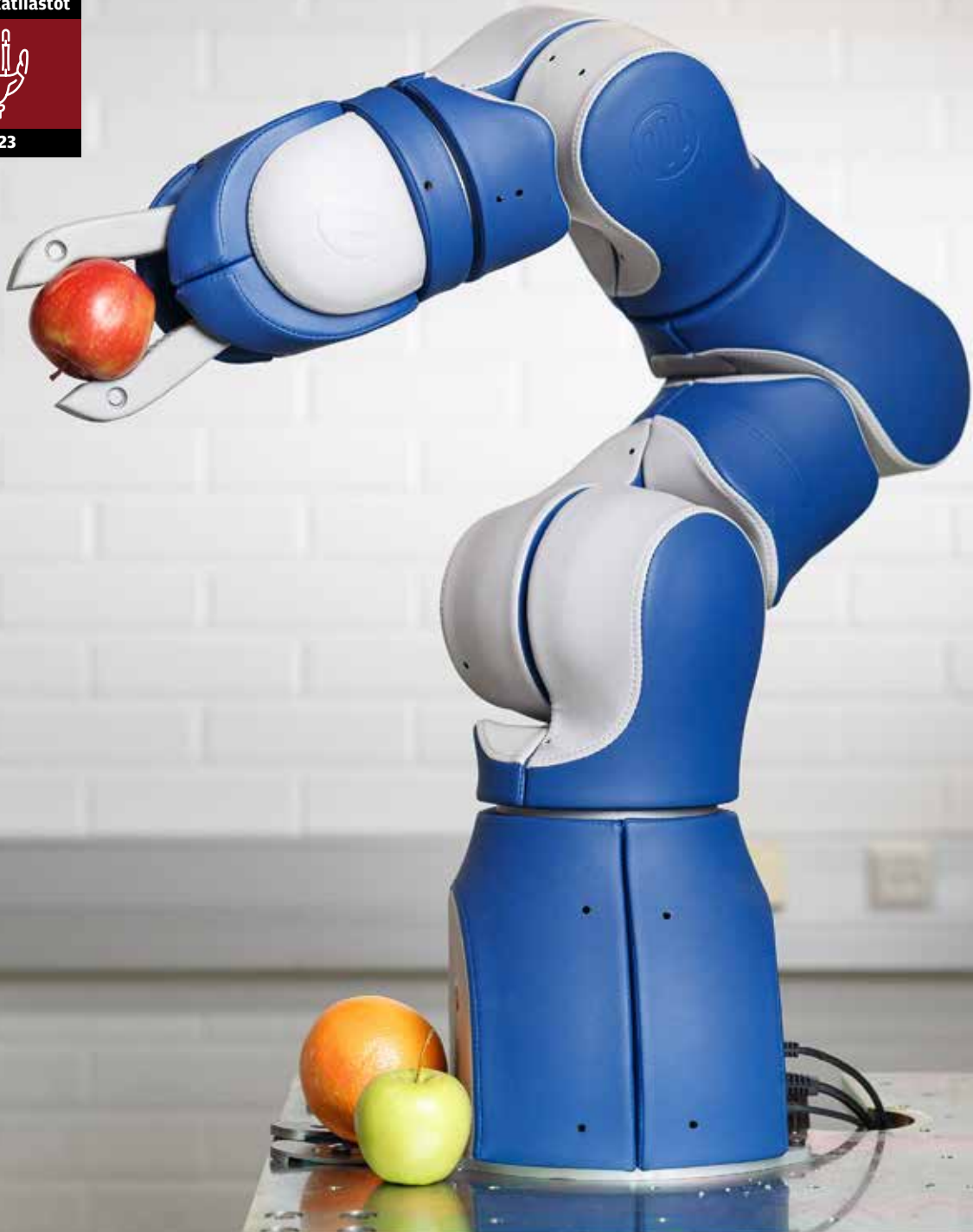
2023

ROBOTIIKKATILASTOT

Robottiikkatilastot



2023



Valokuvaamo KLIK Sami Reivinen

LIITE



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

Yhdistyksen hallitus

Puheenjohtaja, **Jyrki Latokartano**, Tampereen yliopisto
 Varapuheenjohtaja, **Arto Liuha**, Savonia AMK
Teemu-Pekka Ahonen, Fastems Oy
Kalle Ahoniemi, MTC Flextek Oy
Henri Karvonen, Yaskawa Finland Oy
Janne Leinonen, ABB Oy
 Taloudenhoitaja, **Juhani Lempiäinen**, Deltatron Oy
 Sihteeri, **Eero Länsipuro**, Tampereen yliopisto

Suomen Robotiikkayhdistyksen tiedotuskanavat, ota seurantaan!

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

Yhdistyksen jäsenyys

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

Ilmoittautuminen jäseneksi

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

Yhdistyksen uusia julkaisuja

Yhdistys on vuoden 2023 aikana julkaissut uuden teollisuusrobotiikan perusteoksen sekä englanniksi että suomeksi. Painetun suomenkielisen kirjan voit tilata yhdistyksen sivujen kautta. Sähköiset versiot löytyvät ellibs -palvelusta.



Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 60 €
 Opiskelijajäsen: 10 €
 Yritys ja yhteisöjäsenet: 400 €
 Rekisteröitymismaksu: 5 €



Toimintaamme tukemassa



Paremmalta näyttää

Lokakuussa julkaistut teollisuusrobotiikkatilastot kertoivat toisesta ennätysvuodesta peräkkäin. 2022 asennettujen teollisuusrobottien määrä kasvoi 5% kokonaismäärän ollessa 553 000, eli koronan jälkeinen kasvu jatkuu. Myös Suomessa tilanne on vihdoin alkanut näyttää paremmalta koko 2010-luvun jatkuneen hiljaiselon jälkeen. Meillä kasvua oli jopa 9%, mikä on erittäin positiivinen merkki teollisuuden uudistumisesta ja investoinneista. Liikaan tyytyväisyyteen ei silti kannata tuudittautua sillä luekat kertovat vasta tilanteen normalisoitumisesta. Lisää investointeja tarvitaan, jos haluamme kuroa umpeen naapurimaidemme etumatkaa robottitiheyden suhteen. Keskustelujen pohjalta 2022 positiivinen vire on jatkunut kuluvaan vuoden aikana, mutta syksyn mittaan vauhti on hidastunut. Suunnitelmat ovat monilla toimittajilla valmiina, mutta asiakkaan lopullinen päätös sopimuksen tekemisestä venyy erityisesti suurempien investointien kohdalla. Nopeasti käyttöönotettavien ja hinnaltaan edullisempien yhteistyörobottien kohdalla tilanne on hieman positiivisempi.

Tilastovuoden investoinnit ovat joka tapauksessa parantaneet Suomalaisen teollisuuden kilpailukykyä. Hitsaus on edelleen merkittävässä roolissa ja esimerkiksi raskaaseen kaarihitsaukseen on investoitu melko paljon. Tämän rinnalla myös yhteistyörobotiikkaan perustuvat yksinkertaiset ja nopeasti käyttöönotettavat hitsaussolut ovat tehneet hyvin kauppaansa. Molemmilla tavoilla hitsataan mutta käyttökohteet ovat hyvin erilaisia. Jos isolla asemalla hitsataan automaattisesti, on yhteistyörobotti vain hitsarin kädenjatke. Käytännössä hitsari tekee päätökset ja yhteistyörobotti liikuttaa kolvia keventäen ihmisen tehtäviä ja nostaa hänen tuottavuuttaan. Kaikkein tämä ei sovi mutta pienten sarjojen ja yksinkertaisten saumojen tekoon vaikuttaisi myynnin perusteella olevan varsin hyvä ratkaisu.

Investointeja suunnitellaan tarvitaan ymmärrystä robotiikasta erityisesti ensimmäisen robotin hankinnan kohdalla. Tämä on näkynyt työpaikkailmoituksissa, kun sekä loppukäyttäjät, että toimittajat etsivät robotiikka-ammattilaisia riveihinsä. Alan osaajista on selkeästi ollut pulaa. Pelkät investoinnit eivät riitä, jos yrityksestä ei löydy osaajia niitä tehokkaasti hyödyntämään. Yhdistyksessä olemme koittaneet helpottaa tilannetta tulevaisuudessa panostaen opiskelijoihin. Tampereella järjestetyssä Robotiikkasäunassa alan opiskelijat ja yritykset pääsivät tapaamaan toisiaan rennoissa merkeissä. Kuulimme mielenkiintoisia uratarinoita ja tehtäviä, joita alan yritykset tarjoavat. Tilaisuus sai erittäin hyvän vastaanoton



”Tarvitaan ymmärrystä erityisesti ensimmäisen robotin hankinnan kohdalla”

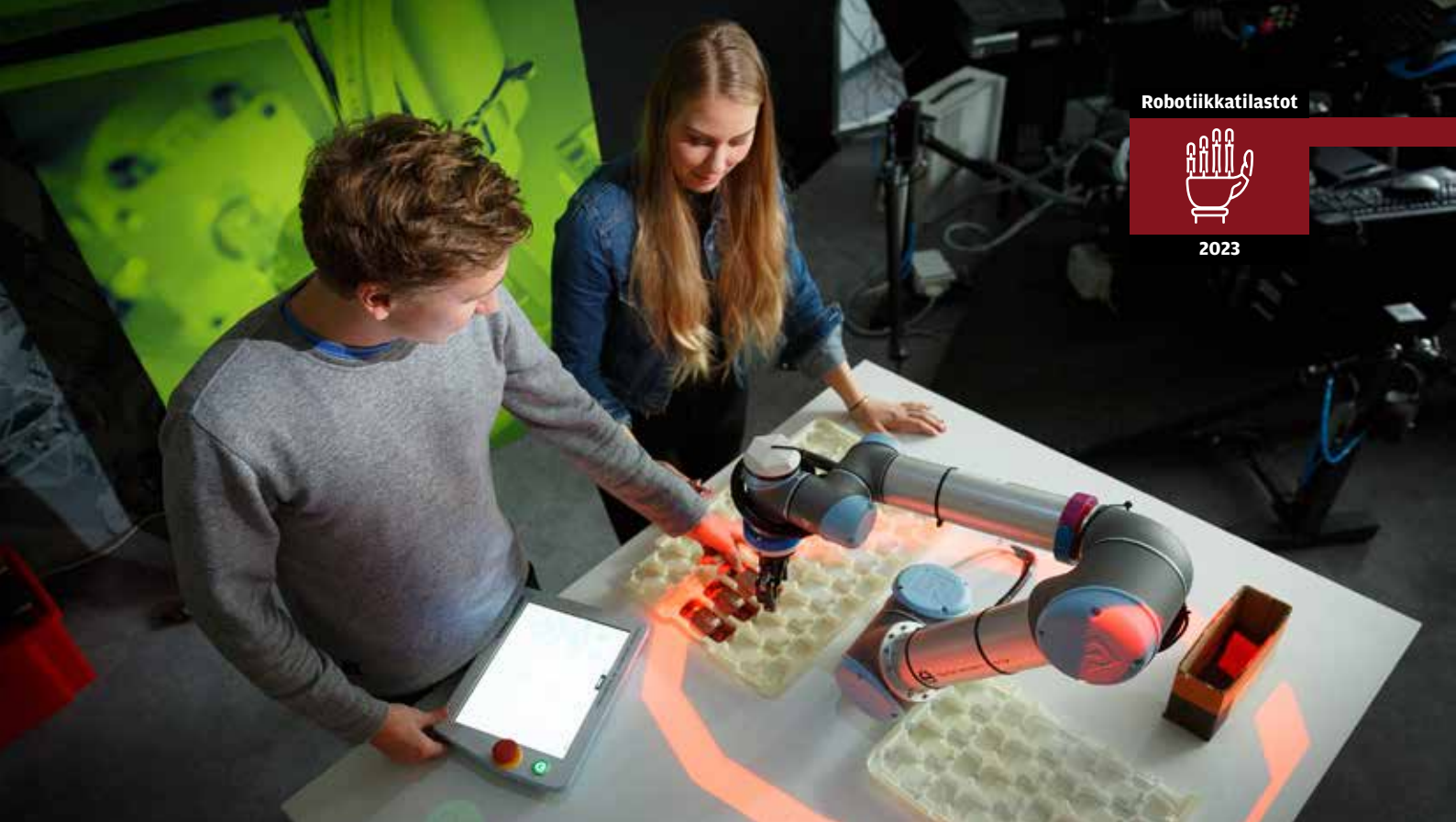
molemmista suunnista ja tulemme järjestämään näitä myös tulevaisuudessa.

Alan osaamisen laajentamiseksi ja vahvistamiseksi yhdistys sai keväällä valmiiksi kirjoitusurakan ja julkaisi Teollisuuden robotiikka -kirjan. Uusi kirja tarjoaa käytännönläheisen lähestymisen teollisuusrobotteihin, niiden ohjelmointiin ja soveltamiseen teollisissa sovelluksissa. Ensimmäinen painos myytiin loppuun ennätysajassa ja sähköiselle versiolle kirjasta on myös ollut kysyntää. Suomen kansainvälistyessä myös englanninkieliselle kirjalla tuli tarvetta. Käännöstyö on nyt saatu valmiiksi ja kirja julkaistiin marraskuun lopulla Euroopan robottiviikon päätapahtumassa Hannoverissa. Tilanne teollisuusrobotiikan opetusmateriaalin suhteen on nyt siis erittäin hyvä, sillä identtinen materiaali on saatavilla sekä suomen että englannin kielellä. Nyt tarvitsee enää varmistaa, että ala säilyy houkuttelevana myös tulevaisuuden tekijöille. Siihen voimme kaikki vaikuttaa.

Koitetaan pitää tilastot kasvusuunnassa myös tulevaisuudessa.

Jyrki Latokartano

Suomen Robotiikkayhdistys



Korjataan viime vuosikymmenen investointilamaa

International Federation of Robotics, IFR, on juuri julkaissut viime vuoden robotiikkatilastot.

Robotiikalla periaatteessa pitäisi olla nyt juuri Euroopassa huippukysyntä.

Mutta mikä on todellisuus tilastojen kertomana?

TEKSTI JUHANI LEMPIÄINEN, DELTATRON OY KUVAT TAMPEREEN YLIOPISTO

”Tulevaisuus on jo täällä – se ei ole vaan kovin laajasti levinnyt”. Suomalaiseen robotiikkaan sopii tuo tieteiskirjailija **William**

Gibsonin ajatelma erinomaisesti. Koko 2010-luku oli Suomessa teollisuuden liiketoimintojen kasvun kannalta varsin vaatimatonta. Teollisuus ei uudistunut merkittävästi sen kummemmin uusilla

yrittäjillä, tuotteilla eikä tuotantovälineilläkään. Tuotannolliset investoinnit jäivät vuodesta toiseen reilusti alle vaadittavan uudistumistahdin ja erityisesti suhteessa kilpailijamaihimme. Niinpä



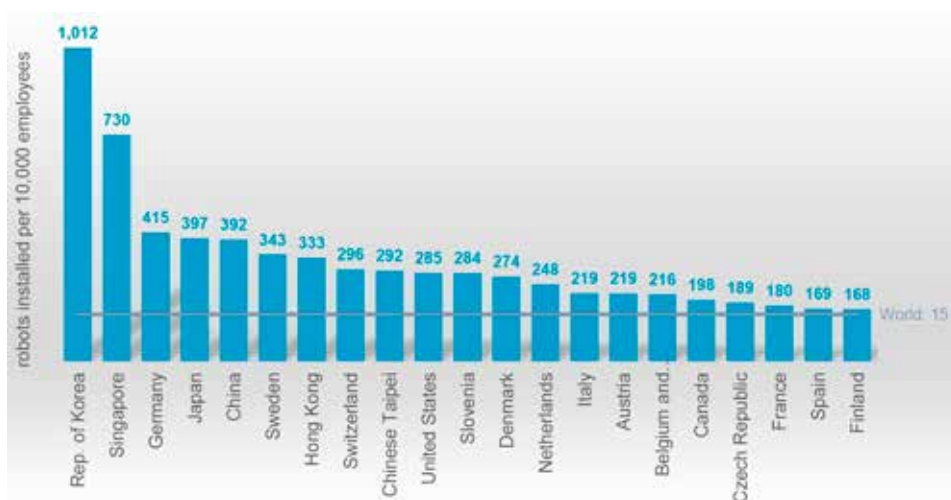
Vuoden 2022 robotti-investoinnit maanosittain. Kun robottien käyttöä verrataan maittain, Kaukoidän elektroniikka-teollisuusmaat ovat edelleen kärjessä. Lähde IFR.

koko 2010-lukua pidetään Suomen kansantaloudessa menetettynä vuosikymmenenä. 2020-luvulle tultaessa tuotannollisten investointien tahti on hieman vauhdittunut, mutta maailmanlaajuiset koronapandemian aiheuttamat sulut ja tuotantokatkot pudottivat positiivisen mielialan epävarmaksi. Kasvuhakuisuutta teollisuudeltamme

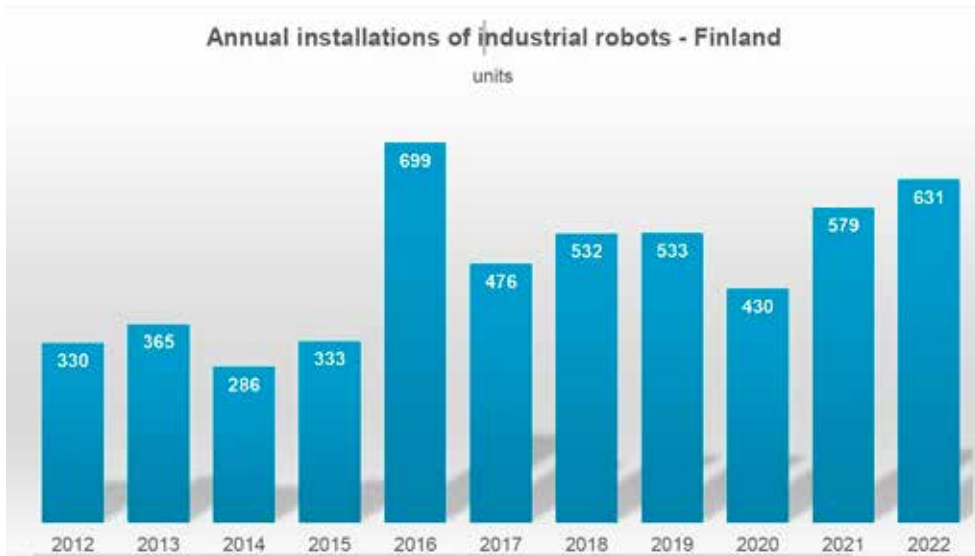
puuttuu, joka näkyy konkreettisesti mm. pörssissä isojen yritysten omien osakkeiden osto-ohjelmina. Riskintotta välttämällä ja uudistumishalut ovat vaatimattomia.

Robottiikalla periaatteessa pitäisi olla nyt juuri Euroopassa huippukysyntä, kun autoteollisuus uudistuu kertaheitolla sähköisillä tuotteilla, vihreä

”Oppiva tekoäly ohjaa monimutkaisimpiakin prosesseja”



Robottitiheys vuonna 2022 10 000 teollisuustyöntekijää kohden teollisuusmaissa. Lähde IFR.



Suomen teollisuusrobotti-investoinnit 2010-luvulla. Lähde IFR.

siirtymä vaatii uusia tuotantoprosesseja, väestömme vanhenee voimakkaasti, oppiva tekoäly ohjaa monimutkaisimpiakin prosesseja ja teollisuuteen ammattilaisten rekrytointi on vaikeuksissa. Kaikista näistä syistä huolimatta Euroopassa teollisuusrobotiikka kituu suhteessa Aasiaan ja Amerikkaan.

Robotti-investoinnit maanosittain

International Federation of Robotics, IFR, on juuri julkaissut viime vuoden

”Suomessa investoitiin konepajoihin”

robotiikkatilastot. Niiden mukaan uusia teollisuusrobotteja otettiin käyttöön ennätyselliset 553 000 kpl, joka nostaa nyt käytössä olevan robottipopulaation 4,0 miljoonaan laitteeseen. Eurooppa-

laisittain ongelma on manner-Kiinan ylivalta teollisuuden robotiikkainvestoinneissa, yli puolet laitteista menee edelleen Kiinaan eli 290 000 kpl. Eurooppamme ei ole päässyt samantyyppiseen kasvuun, vaan investointitaso on noussut vain hieman korona-aikaa edeltävistä vuosista.

Suomessa otettiin käyttöön viime vuonna 631 teollisuusrobotia, mikä lisäsi vuotuisia investointeja lupaavasti 9 %. Tällä määrällä saatiin hienok-

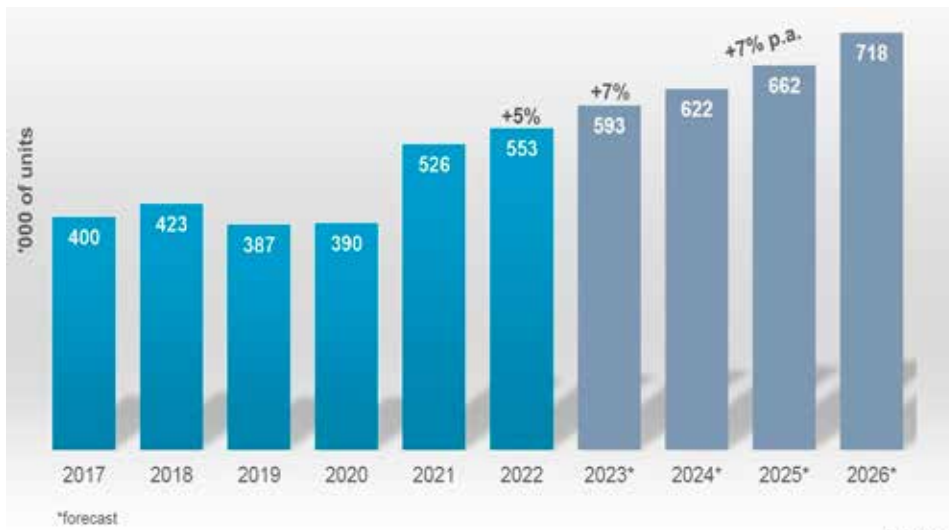
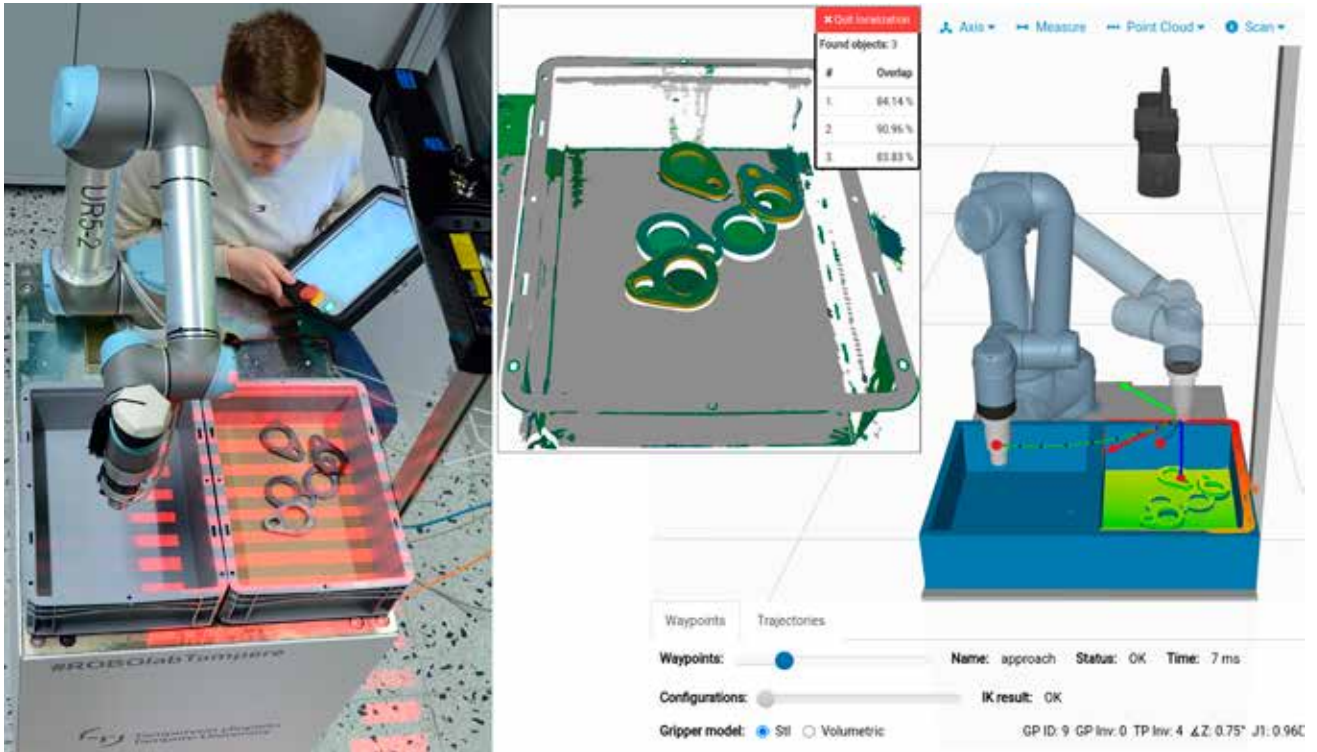


Figure 4.1

Robottimarkkinoiden kasvuennuste 2023 - 2026. Lähde IFR.



Bin-picking sovelluksen ohjelmointia.

seltaan kurottua yllä mainittua viime vuosikymmenen investointivajasta umpeen, mutta kilpailijamaamme karkaavat samanaikaisesti aina vain meitä kauemmas. Robotteja on Suomessa käytössä nyt yli 6 000 kpl. Tyypillinen robotin elinkaari kestää Suomessa on yli 15 vuotta. Maailmanlaajuisesti elektroniikkateollisuus on suurin robottien käyttäjä 28 %, autoteollisuus 26 % toisena ja konepajateollisuus kolmantena 12 %. Näistä suurista teollisuudenaloista löytyy selitys Suomen vaatimattomalle sijoitukselle. Konepajojemme robotisoinnit ovat kansainvälisesti vertaillen huippuluokkaa, kun yli 42 % uusista roboteista Suomessa investoitiin konepajoihin. Se on näiden kansainvälisten tilastojen suurin prosentiosuus investoinneissa konepajoihin. Valmet Automotive yksittäisenä autoteollisuusyrityksenä pärjää kansainvälisissä tilastoissa myös erittäin hyvin suhdeluvulla 1 214 robottia per 10 000 työntekijää määrällään. Viime vuoden investoinnit siellä olivat 66 robottia.

Konepajoja emme siis voi ensimmäisenä syyttää investointihaluttomuudesta uuteen tuotantotekniikkaan.

Kasvua odotetaan

Vaikka kansainväliset taloussuhdanteet ovat hyvinkin epävarmoja lähivuosille, IFR kuitenkin uskoo 7 % vuosittaiseen kasvuun robotti-investoinneissa lähinnä Aasian hyvän vedon ansiosta. Kiinaan ennustettu matala 4 % kansantuotteen kasvu päihittää reilusti Euroopan lähivuosien kasvun. Euroopassa ja USA:ssa korkojen nopea nousu on hydyttänyt teollisuustuotteiden kysyntää ja siten lisäkapasiteetin tarvetta tuotantotekniikkaan.

Laitteiden kehityksen osalta viime vuosina on mielenkiinnon kohde ollut yhteistyörobottien, niin sanottujen cobottien, volyymien kasvu. Niitä ei erikseen tilastoida, mutta yleisesti on tiedossa, että kv. markkinaosuus on noussut jo 10 % määrään kokonaisinvestoinneista, joka Suomen osalta vastaisi noin 60 laitteen kauppaa

vuosittain. Tutkimukset pyöriä käsin tai mobiiliroboteilla siirrettävien cobottien mahdollisuuksista eri tuotantosolujen lay-outeissa kertovat lähitulevaisuuden trendeistä. Käsivarsirobotit vastaavat noin 75 % kokonaismarkkinasta ja kokoonpanotyön SCARA-robotit noin 20 %. Toki Suomessa konepajasovellusten vuoksi käsivarsirobottien osuus on edelleen liki 85 % kaikista robotti-investoinneista. Näin on ollut jo kautta vuosien.

Suomalaisessa robotiikkakoulutuksessa saavutettiin yksi merkki-paalu. Tampereen yliopisto käynnisti ensimmäisenä yliopistona robotiikan koulutusohjelman. Opiskelijoiden mielenkiinto uutta 3+2 vuoden koulutusohjelmaa kohtaan oli erittäin hyvä, ja antaa lupauksen alan yrityksille osavasta työvoimasta tulevana vuosina. Kandiohjelmaan hyväksyttiin 42 opiskelijaa syksyllä 2023. Opiskelijoiden sukupuolijakaumaa pyritään samalla tasoittamaan, nyt oli 20 % naisia.



Apteekkirobotti ja digitaalinen kaksonen yhteistyössä

Newlcon kehitti tilatehokkaan apteekkirobotin yhteistyössä Schneider Electricin kanssa

- jatkokehityksessä apuna digitaalinen kaksonen

TEKSTI **KATARIINA LAPPI** KUVAT **NEWICON**

Lääkehuollon automaatiolaitteisiin erikoistuneen NewIconin Fixu G2 -varastoautomaattia käytetään apteekkien ja sairaala-apteekkien lääkevarastoissa, joissa se huolehtii reseptilääkkeiden hyllytyksestä, varastoinnista ja keräilystä.

NewIcon tutustui tarkasti apteekki-asiakkaidensa toiveisiin aloittaessaan Fixu G2 -varastoautomaatin suunnittelun. Ensisijaiset tavoitteet olivat automaatin tilatehokkuuden parantaminen sekä varastoinnin ja keräilyn nopeuttaminen mutta myös laitteen toimitusajan lyhentäminen ja sen valmistuskustannuksien pienentäminen.

”Me kuuntelemme asiakkaidemme vaatimuksia ja pystymme tuottamaan heidän speksiensä mukaisia älykkäitä ja kustannustehokkaita ratkaisuja apteekkien varastoautomaatioon. Saimme säilytettyä modulaarisuuden ja joustavuuden myös uuden laitteen konfiguroinnissa. Tässä suurena apuna on ollut Schneider Electric, joka on ollut asiantunteva kumppani”, kertoo NewIconin tuotekehityspäällikkö

Janne Huttunen.

Tiivistä tuotekehityksen yhteistyötä

NewIcon lähti kehittämään Fixu G2 -varastorobotin liikkeenhallintaratkaisua yhteistyössä Schneider Electricin kanssa. Tarkoituksena oli kehittää erittäin tarkkoihin liikkeisiin pystyvä, luotettava ja helposti monistettava ratkaisu. Schneider Electric vastasi G2:n liikkeenhallintaan liittyvästä automaatioratkaisusta kokonaisuudessaan.

Fixu G2:ssa käytetään Schneider Electricin Lexium-sarjan portaalirobotia, servomootoreita ja -vahvistimia sekä Modicon-liikkeenohjainta. Kokonaisuuteen kuuluu myös Schneider Electricin sähkönjakelun komponentteja, kuten energiamittari, jolla voidaan seurata varaston kokonaisenergiankulutusta ja hetkellisiä kulutuspiikkejä.

”Lähdimme pohtimaan Fixu G2:n ratkaisuja NewIconin kanssa parisen vuotta sitten. Pystyimme tarjoamaan yksittäisiä komponentteja suuremman

”Varastorobotti saa kaiken vaikuttamaan helpolta”

ratkaisukokonaisuuden, mikä innosti NewIconia miettimään varastoautomaattiaan uudelta kantilta. Tuotekehitysmatkan aikana pääsimme kehittämään automaatiota ja kokonaisuutta tiiviissä yhteistyössä, minkä ansiosta asiakkaan tavoitteet saatiin hyvin täytettyä”, kertoo Solution Sales Manager **Petri Rantanen** Schneider Electriciltä.

”Tämä on ollut kaiken kaikkiaan todella mielenkiintoinen ja haastava asiakasprojekti. Vaivattomasti ja äärimmäisen nopeasti liikkuva varastorobotti saa kaiken vaikuttamaan helpolta, mutta tähän vaiheeseen pääseminen vaati saumatonta yhteistyötä.”

Tehokkaampaa tilankäyttöä

Yhteisessä tuotekehityksessä molempien osapuolien tavoitteena oli tuoda uusia ominaisuuksia laitteeseen ja tutkia, miten uutta teknologiaa voitaisiin hyödyntää laitteessa. Kehitystyö tuotti monia selkeästi tilatehokkuutta parantavia ideoita.

”Merkittävin yksittäinen kehityskäsi oli lääkepakettien varastoinnin aikaisen asennon muuttaminen, jolla saatiin lisättyä varastoautomaatin tilatehokkuutta. Uusi varastoautomaatti vie vähemmän lattiapinta-alaa mutta varastoi enemmän lääkepaketteja”, kertoo NewIconin Huttunen.

”Lisäksi esimerkiksi aiemmassa sukupolvessa ollut yhdyskäsi pystyttiin jättämään kokonaan pois, mikä helpottaa asennustyötä, parantaa konfiguroitavuutta ja on meille kustannustehokas ratkaisu.”

Varastoautomaatin kustannustehokkuutta paransi myös NewIconin päätös siirtyä hankkimaan laitteistoa ensisijaisesti yhdeltä toimittajalta.

”Laitteiston ostaminen hajautetulta toimittajaverkostolta ei ole yhtä kustannustehokasta kuin kokonaisratkaisun valitseminen. Kun mekatronikka ja sen ohjaus tulevat yhdeltä ja samalta toimittajalta, ratkaisu on optimoitu kokonaisvaltaisesti ja elinkaaren aikainen kesto on huomioitu kokonaisuutena. Myös mahdollisten haasteiden ratkaisu olenaisesti suoraviivaisempaa ja helpompaa”, huomauttaa Rantanen.

”Pystymme myös tukemaan NewIconia useassa kohdemaassa, kun Fixu G2:n tarjonta laajenee globaalisti.”

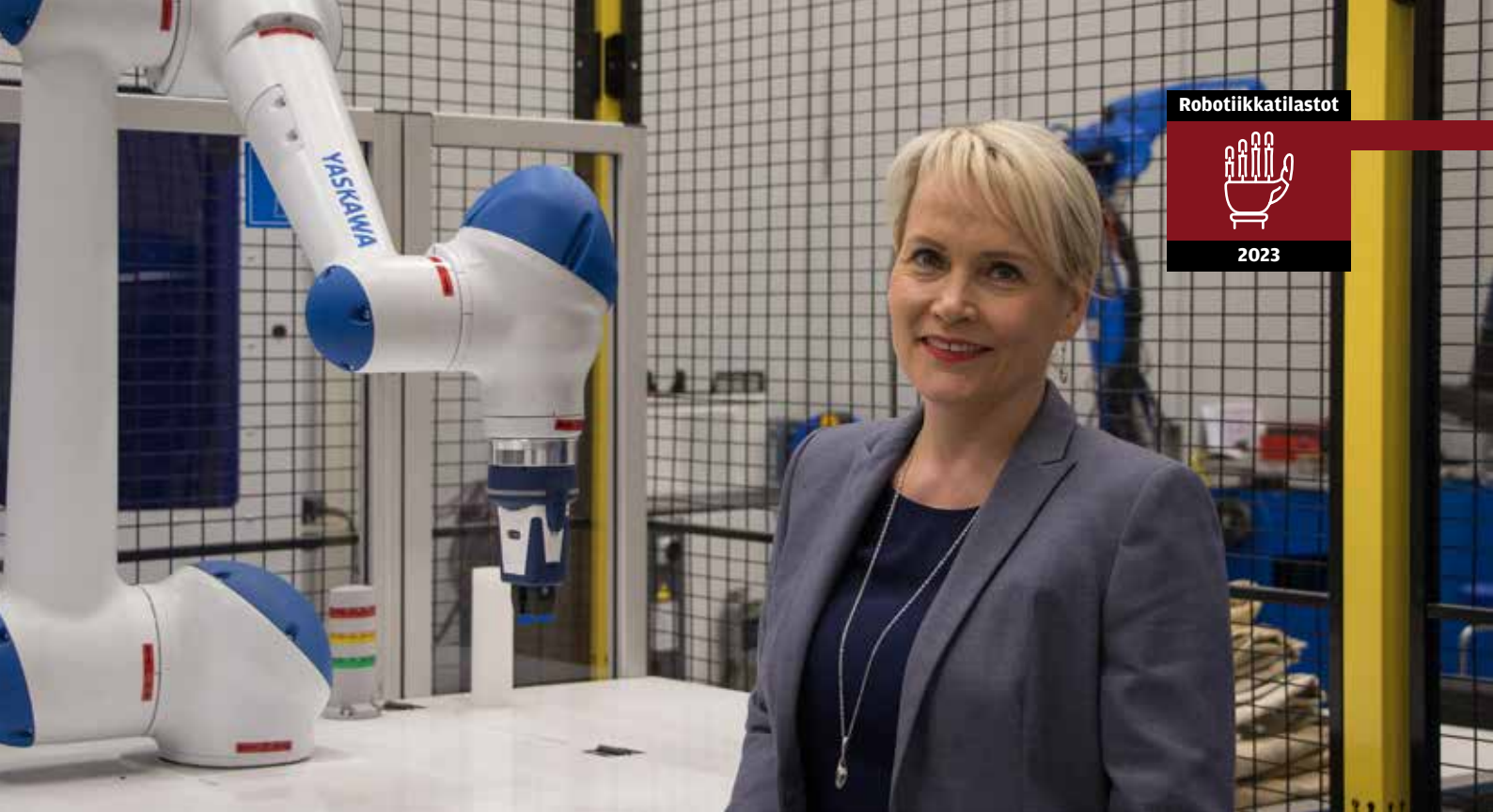
Digitaalinen kaksoinen suunnannäyttäjänä

Hyvin sujunut yhteistyö on innostanut NewIconia ja Schneider Electriciä tähyämään kohti tulevia innovaatioita. Robottivaraston oheen on kehitetty lääkkeiden lajittelevä linjasto, jonka kehittämisessä käytetään digitaalista kaksosta.

”Tämä on vielä työn alla oleva projekti, mutta odotamme innolla sitä, että pääsemme lähiaikoina testaamaan meidän ohjelmistoamme tätä ympäristöä vasten. Sen avulla pystymme testaamaan muutosten vaikutusta ilman fyysistä laitekokonaisuutta ja esittämään ratkaisumalleja asiakkaille jo varhaisessa vaiheessa”, visioi Huttunen.

Digitaalisen kaksosen kanssa on mahdollista testata kattavammin tietokonepohjaisien ohjelmien, robottiohjauksien ja PLC-logiikkaohjelmien rajapintoja vasten fysiikkamallia käyttävää digitaalista kaksosta. Tämä voidaan tehdä jo kehitystyön varhaisemmassa vaiheessa, mikä nopeuttaa tuotekehityssyklä.

”Fixu G2:n oheislaitteiden ja laajennusosien suunnittelussa olemme siirtyneet yhdessä NewIconin kanssa Machine Expert Twinin käyttöön. Tämän digitaalisen kaksosen avulla NewIcon voi hyödyntää uusien ratkaisujen suunnittelussa laitteensa tarkkaa digitaalista fysiikkamallia. Tämä tehostaa suunnitteluprosessia, parantaa laatua ja pienentää käyttöönottokustannuksia”, kuvaa tuotepäällikkö **Heikki Hietanen** Schneider Electriciltä.



Robotista on moneksi

Robotiikka on tärkeä työkalu tehokkuuden, laadun, tuottavuuden ja työturvallisuuden parantamisessa lähes kaikilla toimialoilla ja kaiken kokoisissa yrityksissä. Näin on melkein kaikissa kehittyneissä talouksissa - ja niin pitäisi olla myös Suomessa.

TEKSTI NINA LEHTINEN, YASKAWA FINLAND KUVAT YASKAWA

Meillä Suomessa robotiikan hyödyistä nauttii pääasiassa konepajateollisuus, ja sielläkin enimmäkseen suuremman kokoluokan yritykset. Noin puolet uusista roboteista asennetaan konepajoihin, missä ne toimivat esimerkiksi työstökoneiden kappaleenkäsittelijöinä tai hitsauksessa. Suorastaan herkullisia kohteita automatisoinnille olisi muuallakin: elintarviketeollisuudessa, logistiikassa, rakennustuoteteollisuudessa ja kaupan alalla.

PK-teollisuudessa moni empii yhä

Erityisesti pienet ja keski-suuret yritykset monilla aloilla, myös konepajateollisuudessa

epäilevät edelleen, onko robotiikka sittenkään oikea ratkaisu heille. Automaation ajatellaan olevan kallista ja vaivalloista, ja sen hyötyjä pk-yrityksille epäillään.

Pienimuotoista automaatiota, myös robotiautomaatiota, voi rakentaa varsin kohtuullisin ponnistuksin, ja se on erittäin toimiva ratkaisu myös pienissä kokonaisuuksissa. Prosessien osittainkin automatisointi lisää tuottavuutta aiheuttamatta suuria kustannuksia, optimointiprosesseja ja teknisen henkilöstön kuormitusta.

Monilla robottivalmistajilla on eri toimialoille ja eri prosesseihin valmiita ratkaisuja, joiden käyttöönotto on

hyvinkin yksinkertaista ja nopeaa.

Yhdessäkään yrityksessä ei tietenkään pidä ajatella, että ensimmäisen robotin sisäänajo tuotantoon olisi yhden puhelinsoiton päässä. Kysymyksessä on kuitenkin tekniikka, joka on yritykselle ja melkein kaikille sen henkilöstöstä uutta. Moni yksityiskohta, joita ei tule ajatelleeksikaan, pitää ratkaista. Ne etuoikeutetut, jotka saavat työskennellä uuden laitteen kanssa, tarvitsevat rohkaisua ja yksityiskohtiin menevää koulutusta. Kaikille muillekin on hyvä kertoa, miten uutuus ehkä vaikuttaa heidän tekemisiinsä.

Puhelinsoitto ei todellakaan riitä, mutta soitto oikeaan numeroon kyllä

auttaa. Varsinkin ensimmäisen robotin hankinnassa on tärkeää liittoutua sellaisen toimittajan kanssa, jolla on resurssit tukea investoijaa hankinnan suunnittelussa, käyttöönotossa ja läpi koko elinkaaren. Sellaisen, jolla on näyttöä projektien läpiviennistä sovitusti ja ajallaan.

go4robotics tarjoaa tietoa ja tarinoita

Kansainvälinen robottialan järjestö IFR on käynnistänyt go4robotics-kampanjan, jolla se auttaa pk-yrityksiä heidän automaatiomatkallaan ja tarjoaa monipuolisesti arvokasta tietoa jännittävästä robotiikan alasta. Järjestö käyttää aineistoissaan ehkä hieman ontuvaa ilmaisua *robotiikan demokratisointi*, jolla se viestii, että ei tarvitse olla auto-tehdas eikä kulutuselektroniikan sarjavalmistaja hyötyäkseen robotiikasta.

Kampanja muun muassa tarjoaa kiinnostavia esimerkkejä onnistuneista robotisointihankkeista laboratorioissa, juustolassa, panimossa, pesulassa, leipomossa ja tukkukaupan varastossa.

Robotisoiva yritys on kiinnostava työnantaja

Yksi suurimmista syistä robotisointiin monissa osissa maailmaa on pula ammattitaitoisesta työvoimasta ja nousevat työvoimakustannukset. Ne hankaloittavat elämää pk-yrityksissä ehkä jopa enemmän kuin suurissa

yrityksissä. IFR:n mukaan robotiikan on todettu helpottavan pk-yrityksien työvoimapulaa ainakin kahdella tavalla. Monotonisen vaihtelyön eli vähiten houkuttelevien tehtävien määrä vähenee, koska niitä hoidetaan automaatiolla. Toisaalta tilalle tulee kiinnostavaksi koettuja työkuvia, kuten robottijärjestelmien ylläpitoa ja automaatiiosolujen operointia.

Tuotannon kehittämisestä robotien avulla tulee yhä tärkeämpää, kun pk-yritykset joutuvat – tai ryhtyvät – kansainväliseen kilpailuun. Silloin myös asiakkaiden vaatimukset kasvavat. Asiakkaat vaativat suurempaa joustavuutta, enemmän tuotevariaatioita ja pienempiä eräkoja – puhumattakaan tasaisesta ja korkeasta laadusta.

Suomessa on 168 teollisuusrobotia kymmentä tuhatta teollisuustyöntekijää kohti. Ruotsissa suhdeluku on kaksinkertainen. Robotisoinnin kärkimaa on Etelä-Korea, missä robotteja on tuhat kymmentä tuhatta teollisuustyöntekijää kohti.

Ero on suuri, mutta ei ole mitään hyötyä takertua siihen. Aasian teollisuuden kärkimaat tuottavat kulutustavaraa valtavia määriä koko maailman laajuisille markkinoille. Suomessa ja Ruotsissakin teollisuus on kehittynyt eri suuntaan.

Positiivisen kierteen alku

Suomessa robotiikan selvä suunta on kohti yhä kehittyneempiä monirobottijärjestelmiä, joissa komponentteja ja tuotteita valmistuu ihmiskäden koskematta. On myös yrityksiä, jotka jo ensimmäistä robottia hankkiessaan ottavat saman tien käyttöön useampia. Nämä ratkaisut luonnollisesti vaativat yritykseltä huomattavaa päättävyyttä ja valmiutta uuden tekniikan käyttöönottoon.

Monelle yritykselle oikeampi ratkaisu ehkä sittenkin on aloittaa IFR:n go4robotics-kampanjan suuntaviivojen mukaan, ja aloittaa myönteisten kokemusten ja tulosten kerääminen mieluummin aikaisemmin kuin myöhemmin. Tärkeää olisi mahdollisimman monen yrityksen päästä robotisoinnin tarjoaman positiivisen kierteen alkuun.

Liikkeelle päästyään yritykset pian huomaavat konkreettisesti automaation hyödyt, eivätkä tyydy yhteen tai kahteen erilliseen robotiin, vaan alkavat nostaa rimaa yhä korkeammalle. Jään odottamaan mielenkiintoisia yhteydenottoja robotti- ja automaatiohankkeiden osalta myös niiltä yrityksiltä, joille tämä ei vielä tänä päivänä ole tuttua juttua.



Automatisoinnin kohteita löytyy myös pk-yrityksissä valtavasti. Kuvissa Yaskawan robotteja työn touhussa.



Martta-cobotti aloitti vadelmien lavauksen

Suonenjokelainen Pakkasmarja automatisoi lavaustoiminnot.

Monessa pk-yrityksessä tätä samaa kannattaisi kokeilla, Työterveyslaitos kehottaa.

TEKSTI **JARI PELTOLA** KUVAT **PAKKASMARJA OY**

Suonenjokelainen metsä- ja puutarhamarjojen tukkuliike Pakkasmarja pohti vuosia, miten he voisivat tehostaa puutarhavadelmien lavausta.

Lavaus oli haasteellinen rutiini, jota tehtiin käsin. Yhden työvuoron aikana ihminen nosti kolme kiloa painavan pahvisen inline-tukkukauppalaatikon kuljettimelta kuormalavalle noin 300 kertaa. Hän siirsi käsin vajaa tuhat kiloa vadelmaa päivässä.

Tiiliskiveä hieman suurempi laatikko ei paljoa paina eikä ole suuri (240 mm x 400 mm). Noston ergonomia oli kuitenkin pulmallinen. Kuljettimen pää on vyötärön korkeudella, mutta lava lattialla. Nostoon vaadittava kiertoliike ei ollut työntekijälle kaikista helpoin.

Pakkasmarja päätyi viime vuoden keväällä Machine Toolin tarjoamaan Universal Robotsin UR10e -yhteistyörobotin valmistuspakettiin. Se koostui lisäksi Schmalzin tarttujasta, EasyRoboticsin

EasyPalletizer-lavausrungosta ja Rocketfarmin Pally-lavausohjelmistosta.

Cobotti ottaa nyt kuljettimelta valmiin laatikon yksi kerrallaan ja vie sen määritellyn lavauskuvion mukaan lavalle. Samalla se kääntää laatikon oikein päin niin että merkinnät näkyvät.

Pakkasmarjalla oli hyviä kokemuksia aiemmin Kukan teollisuusrobotista. Vadelmalinjasto ei tarvinnut maksimaalista nopeutta, joten teollisuusro-

botin kapasiteettiin ei tällä kertaa ollut tarvetta.

UR10e:n ulottuvuus mahdollistaa niin FIN- kuin EUR-lavojenkin käytön. Cobotti kykenee nostamaan 12,5 kilon taakkoja.

“Lavaus on yksinkertaista työtä, jossa ihmisen työ menee hukkaan”, Pakkasmarjan tekninen johtaja **Timo Jalkanen** sanoo.

“Cobotti on mahdollistanut työntekijöiden siirtymisen laadunvalvontaan. Nyt he eivät antaisi cobottia enää pois. Siitä on muodostunut osa tiimiä. Työntekijät ovat nimenneet sen Martaksi”, Jalkanen sanoo.

Kaksi miljardia kuormalavaa

Tällä hetkellä maailmassa on käytössä noin kaksi miljardia lavaa. Uusi lavoja valmistetaan vuosittain lähes 500 miljoonaa kappaletta. Kuormalavoille pakataan vaikka mitä, aina tynnyreistä laatikoihin ja pulloihin. Lavoilla olevat tavarat pitävät ihmiset ruokittuina, viihdytettyinä ja kylläisinä.

Tuotteet eivät kuitenkaan pinoudu lavalle itsestään. Perinteisesti lavaus on tehty manuaalisesti ja on sitä ajoittain edelleenkin. Lavauksessa työskentelee noin 250 000 työntekijää ympäri maailman.

Aikaisemmin lavauksen automatisointi on ollut mahdollista lähinnä suurille yrityksille. Niiden tehdashalleissa voi olla reilummin sekä lattiapinta-alaa että varaa hankkia isoja automaatiojärjestelmiä. Tilanne on nyt muuttunut.

Työterveyslaitoksen asiakkuuspäällikkö **Mika Nyberg** on ollut mukana kehittämässä suomalaisorganisaatioiden ergonomiaa useiden vuosien aikana. Monessa on kehitetty myös automaatiotarkkaisuja osana kehittämistä.

Hänen kokemuksensa mukaansa hankalia ja kuormittavia työtehtäviä voidaan automatisoida jo pk-yrityksissäkin.

”Pk-yritysten tietoisuuden taso ja toiminta on jo plussan puolella janaa, mutta tekemistä ja mahdollisuuksia on vielä paljon”, hän sanoo.

Jos henkilöstö joutuu säännöllisesti nostamaan käsin yli 25 kg:n taakkoja, on heillä kohonnut riski tuki- ja liikuntaelinten vaivoihin. Jos taas toistoja on paljon, lisää se tuki- ja liikuntaelinten vaivoja taakan painosta huolimatta.

Automaattinen kuljetinhihna ei ole ainoa mahdollisuus. Robottiikan kehitys on tuonut markkinoille ratkaisuja, joissa tekniikka ei korvaa työntekijää vaan on osa ihmisen työtä.

Nybergin mukaan hyviä ratkaisuja löytyy monilta valmistajilta.

”Aina ei kannata ajatella, miten joku prosessi voidaan automatisoida täysin vaan mitä apuvälineitä siinä kannattaa käyttää. Olemme suunnitelleet erilaisia tarraimia ja imukuppinostimia keventämään nostamista.”

Lavaus voi olla pullonkaula

Pakkasmarjan esimerkin tavoin yksi ratkaisu lavauksen automatisointiin ovat cobotit. Tähän on johtanut esimerkiksi cobottien kyky käsitellä yhä raskaampia hyötykuormia. Yhä useammassa kohteessa kustannus-hyöty-analyysi on kääntynyt automatisoinnin kannalle.

Cobottien avulla pk-yritykset voivat nostaa kilpailukykyään suhteessa suuriin valmistajiin ja tarjota parempia työympäristöjä henkilöstölleen.

Robottiikaintegraattori Robotiqin toimitusjohtajan **Sam Bouchardin** mukaan lavauksen manuaalisuus on monilla yrityksillä pullonkaula, joka on estänyt yrityksen kasvun.

”Lavauskapasiteetin lisääminen yhteistoiminnallisen robotin avulla on mahdollistanut näiden yritysten tuotannon kasvattamisen ja työntekijöiden siirtämisen tuotantolinjan alkupäähän.”

”Lisäksi yhteistoiminnallinen robotilavaussolu antaa yritykselle mahdollisuuden tarjota paremmat työskentelyolosuhteet robotista huolehtiville ihmisille.”

Tiedon puute hidastaa automatisointia

Jotkut pk-yritykset ovat olleet flegmaattisia automatisoijia. Tiedon puutteen takia yritykset pelkäävät automaation

”Cobottien avulla pk-yritykset voivat nostaa kilpailukykyään suhteessa suuriin valmistajiin ja tarjota parempia työympäristöjä henkilöstölleen”

korkeita kustannuksia. Työnantajat haluavat fiksusti myös varoa, etteivät he vie työpaikkoja ihmisiltä.

Lyhyehköllä koulutuksella nykyiset työntekijät voivat suunnitella, toteuttaa ja valvoa automatisoituja lavauslinjoja. Tämä vähentää heiltä riskialttiita ja yksitoikkoisia tehtäviä ja vapauttaa aikaa korkeamman jalostusarvon rooleihin, mikä avaa ovia uralla etenemiselle.

Merkityksellisyyttä kokevat työntekijät nauttivat työstään enemmän ja viihtyvät yrityksessä todennäköisesti pidempään.

Pakkasmarja pohtii jo uusia kohteita

Cobottien takaisinmaksuaika on tyypillisesti noin 12 kuukautta. Lähes samaan ylsi myös Pakkasmarja.

Yksi robottikäsi voi Universal Robotsin arvion mukaan työskennellä taukoamatta vähintään 35 000 tuntia, mikä vastaa noin neljää vuotta 24/7 työtä. Ja kuten mikä tahansa työkalu, säännöllisesti huollettu robotti kestää helposti pidempään.

Työpaikkojen menettämisen pelko on useimmiten turhaa, robottivalmistaja painottaa. Cobotit on suunniteltu toimimaan tarvittaessa ihmisten rinnalla, ei korvaamaan heitä.

Yhteistyörobottien operoimat lavausratkaisut sopivat esille eri toimialoille, kuten elintarviketeollisu-

”Yrityksille automatisointi tarkoittaa liikevaihdon ja kannattavuuden kasvua”

teen, elektroniikan valmistukseen ja lääketieteellisuuteen.

Cobottien sopeutumiskyky yhdistettynä tekniikan kehitykseen tarkoittaa, että todennäköisesti näemme jatkossa yhä vähemmän manuaalisesta lavauksesta johtuvia työtapaturmia.

Työn ja sen prosessien kehitys mahdollistaa työntekijöiden pysymisen työelämässä aiempaa pidempään. Yrityksille automatisointi tarkoittaa liikevaihdon ja kannattavuuden kasvua.

Pakkasmarjassa cobotin hyötyä arvioidaan kahdella tavalla. Cobotti on mahdollistanut kahden ihmisen kouluttamisen ja siirron korkeampaa osaamista vaativiin työtehtäviin ja laadunvalvontaan.

Samalla cobotti on vähentänyt katkoksia tuotannossa, mikä on lisännyt tuotantomääriä ja tukenut yrityksen taloutta.

Tekninen johtaja Jalkanen miettii jo prosessin seuraavia automatisoinnin kohteita. Tilalta tulleiden vadelmarasioiden nostaminen kuljettimelle tai kalvotettujen rasioiden nosto laatikkoon saattavat hyvinkin olla yrityksen seuraavat hankkeet.

Martta-cobotti käyttää Schmalzin tarttujaa laatikoiden nostoon. Se noudattaa Pally-ohjelmistolla etukäteen määritettyä lavoaskuviota, jonka mukaan se nostaa pakkaukset lavoille.



AUTOMAATIO TEHOSTAA RUUVAAMISTA YHÄ USEAMMASSA PAIKASSA

Ruuvauksen automatisointi on tehokas tapa kehittää kokoonpanon tuottavuutta. Yksinkertaisten työvaiheiden, kuten ruuvauksen, automatisointi tuottaa monia hyötyjä, sillä automaatio pienentää läpimenoaikoja, parantaa laatua ja työn tarkkuutta ja helpottaa laadun johtamista. Tämän vuoksi automaatiota otetaankin käyttöön yhä useammassa tuotantolaitoksissa.

Jos jotain ruuvataan, hyötyjä on saatavilla

”Kaikkialla, missä ruuvataan, saadaan hyötyjä myös ruuvausautomaatiosta. Automaation hyödyt eivät niinkään riipu teollisuudenalasta tai käyttökohteesta, vaan enemmänkin volyyminä ja halutun laadun sekä tuottavuuden saavuttamisesta”, kertoo Pneumacon Oy:n toimitusjohtaja **Juha Lindroos**.

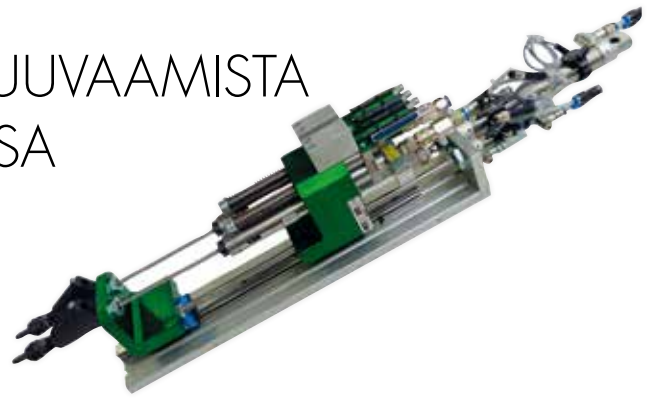
”Automaatio tuottaa hyötyjä kolmella eri tavalla: nopeuttamalla ruuvaamista, lisäämällä tarkkuutta ja parantamalla seurattavuutta.”

Pneumacon edustaa Deprag-ruuvinvääntimiä ja ruuvausautomaatioratkaisuja Suomessa ja Baltiassa. Pneumaconilla on kokemusta erilaisten kokoonpanoprosessien ruuvausvaiheen automatisoinnista useiden vuosikymmenien ajalta. Yhtiön toimittamia ruuvausautomaatiojärjestelmiä hyödynnetään tehokkaasti niin elektroniikkateollisuudessa, lääketieteellisen teknologian valmistamisessa, konepaja- ja puusepänteollisuudessa.

Automaatio tuo lisää tehoa prosessiin

”Tavallisimpia tapoja tehostaa ruuvausta ovat älyn ja automaation lisääminen käsin tehtävään ruuvaustyöhön tai koko ruuvaustapahtuman automatisointi. Ensimmäisellä tarkoitetaan esimerkiksi työntekijää ohjaavia järjestelmiä, jotka varmistavat oikean työjärjestyksen ja momentit. Jälkimmäisessä automaattiset ruuvaussolut ruuvinsyöttöautomaatteineen hoitavat koko ruuvaustapahtuman”, Lindroos kertoo.

Depragin ohjelmitaviin vääntimiin on mahdollista syöttää kaikki mahdolliset ruuvaamiseen liittyvät parametrit nopeudesta ja astekulmasta vääntömomenttiin ja ruuvien ruuvusjärjestykseen. Laite tallentaa kaikki työvaiheet, joten tarvittaessa voidaan laadunvalvonnassa varmistaa ruuvauksen laatu. Ohjelmitavia vääntimiä voidaan käyttää niin täysin automatisoidussa ruuvaussolussa kuin käsityönä tehtävässä ruuvaamisessa. Käsityökäytössä momenttiohjatut ruuvinvääntimet, ruuvinsyöttö ja erilaiset työntekijää avustavat ohjaimet ja muut avut tehostavat merkittävästi myös ihmisten tekemää työtä.



Ruuvausautomaatio tuottaa muita hyötyjä sivuosumana

Tuotantoautomaatiota hankitaan tavallisesti tehostamiskulmalla. On kuitenkin olennaista huomata, että ruuvausautomaatio tuottaa muita hyötyjä samalla kertaa.

1. Paranna laatua ja vähennä virheitä

Toimii kuin kone pätee ruuvausautomaatioon monella tapaa. Monotoniset työvaiheet on helppo automatisoida. Automaation monotonisuus puolestaan tarkoittaa tasalaatuisuutta: kiristysmomentit, toleranssit, ruvaukskulmat ja muut ruuvaustapahtuman yksityiskohdat voidaan vakioida tarkasti, joka helpottaa tasaisen laadun tuottamista.

2. Kasvata jäljitettävyyttä

Ohjattu käsikäyttöinen tai automaattinen ruuvinvääntin kerää kaiken tarvittavan datan talteen. Tunnista laatuvirheet hälytysrajojen kautta jo kokoonpanovaiheessa ja jäljitä ongelmakohdat tarkemmin historiadatan perusteella. Jokainen ruuvi, jokainen kappale, jokainen vuoro – kaikki voidaan jäljittää tarkasti.

3. Paranna työergonomiaa ja jaksamista

Ruuvaus on monesti toistuvaa työtä, johon liittyy staattisia pitoja, mikä aiheuttaa fyysistä kuormitusta työntekijälle. Vaikka painot eivät olisi suuria, toistuvan liikkeen rasitus käy suureksi. Automaation ja edellä mainittujen ratkaisuiden avulla voidaan auttaa myös ruuvaustyötä tekeviä henkilöitä, jos koko ruuvaustapahtuman automatisointi ei ole järkevää tai mahdollista. ■



Autostore-järjestelmä tehostaa tavaroiden keräilyä erityisesti verkkokaupan varastoissa. Sen ratkaisuja on Suomessa muun muassa Verkkokauppa.comin ja Baronan logistiikkakeskuksissa.

Verkkokauppa lisää logistiikan automaatiotarvetta

Automaatio on arkinen osa modernia logistiikkaa. Se koostuu usein monenlaisista rinnakkaisista ratkaisuista, joiden keskellä tarvitaan edelleen ihmisen osaamista.

TEKSTI JA KUVAT **JUKKA NORTIO**

Verkkokauppa lisää automaatiota logistiikkakeskuksissa. Ennen tavaraa siirrettiin pääasiassa lavoittain logistiikkakeskukseen ja sieltä vähittäismyymälöihin. Tämän tekemisen rinnalle tullut suurelle asiakasjoukolle toimitettavat monista tuotteista koostuvat pienkeräilyt. Ne

sitovat henkilökuntaa ja altistavat virheille. Automaatiikka vähentää keräilytyötä ja tuo siihen varmuutta.

”Kerättävän tavaran määrä ei muutu, mutta tilausten määrä kasvaa ja ne pirstaloituvat”, varastoautomaation ratkaisuja toimittavan SSI Schäfer Finlandin myyntijohtaja **Lauri Impiö** sanoo.

Lisää nopeutta toimituksiin

Verkkokauppaan aiheuttama tilausten määrän kasvu ja samaan aikaan asiakkaiden odotukset nopealle toimitukselle tuottavat painetta logistiikkaan. Automaatio tehostaa toimintaa niin, että tilatut tavarat saadaan asiakkaille heidän toivomaan ajankohtana.

Verkkokaupan ohella myös yrityksen liiketoiminnan kasvu kannustaa yrityksiä investoimaan varastojensa ja logistiikkakeskustensa automaatioon. Kun asiakkaiden määrä lisääntyy ja tuotevalikoima laajenee, logistiikan kohtaamat vaatimukset monipuolistuvat. Tähänkin automaatio tuo ratkaisuja, kun manuaalista toistotyötä siirretään automaatiolle ja varaston työntekijät keskittyvät töihin, joita ei kannata tai voi automatisoida.

Logistiikan automaatoratkaisut ovat parissa vuosikymmenessä kehittyneet nopeasti, niiden tarjonta on monipuolistunut ja hinnat ovat laskeneet. Automaatoratkaisut ovat yhä useamman yrityksen ulottuvilla. Viime aikana tilanne on kääntynyt jossain määrin päinvastaiseksi, kun komponenttipula ja kansainvälisten toimitusketjujen jumit ovat pidentäneet automaatiojärjestelmien toimitusaikoja.

”Logistiikan automaatoratkaisuja tekevät nyt muutkin kuin kaupan suuret keskusliikkeet. On myös tajuttu, ettei kaikkea kannata automatisoida vaan mietitään tarkasti se osa logistiikkaprosessia, johon automaatio on oikea ratkaisu ja mikä on tavoiteltu automaatiotaso.”

Sukkulat vauhdittavat pientavaroiden liikettä

Varastoautomaatiossa niin sanotut shuttle-ratkaisut ovat omiaan keskikokoiseen tai suureen pientavaran keräilyvarastoon. Niitä käytetään eri kokoisten laatikoiden liikutteluun ja ne ovat sopivia silloin, kun on paljon materiaalivirtaa. Shuttle-automaatiossa varastokäytävällä on kullakin varastotasolle asennettu oma sukula. Se hakee hyllystön halutusta paikasta laatikon, siirtää sen kuljetinjärjestelmään, joka vie sen keräilyyn ja lähettämöön. Shuttle-järjestelmä tuo aina myös tuotannosta laatikoita ja sijoittaa ne varastoon.

Miniload-järjestelmässä on shuttle-järjestelmään verrattuna vain yksi kraana käytävällä. Se liikkuu sekä pysty- että vaakasuuntaan. Siksi miniload on huomattavasti hitaampi

kuin shuttle-järjestelmä. Se on myös vikaherkempi, koska yhden kraanan vikaantuminen halvaannuttaa koko käytävän toiminnan.

Miniload on edullisempi kuin shuttle. Sitä käytetään suuren kapasiteetin varastoissa, mutta kohteissa, joissa materiaalin käsittelytarve ei ole yhtä suuri kuin shuttle-kohteissa.

”Olemme toteuttaneet ratkaisuja, joissa shuttle toimii keräilyvarastona ja miniload toimii täydentävänä puskurivarastona”, Impiö kertoo.

Mobiilirobotit korvaavat kuljettimet

Mobiilirobottien hyödyntäminen on tällä hetkellä varastoautomaatiossa iso ja melko uusi automaation sovellustapa. Mobiilirobotit ovat fiksu ratkaisu, kun siirretään kokonaisia laatikoita tai lavoja paikasta toiseen. Ne voivat korvata kuljetinhihnat pienempien volyymien laatikkovarastossa, jolloin ne siirtävät laatikoita esimerkiksi tuotannosta varastoon tai varastosta keräilyalueelle.

”Mobiilirobotit eivät vaadi kiinteitä asennuksia, ne toimivat joustavasti ja kulkevat työntekijöiden kanssa samoilla

alueilla. Mobiilirobotilla on määrätty pisteet, joiden välillä se toimii”, Impiö kertoo.

Perinteinen automaattitrukki (AGV, Automated Guided Vehicle) eroaa mobiilirobotista siinä, että se seuraa tarkasti määriteltyä reittiä, joka on määritelty usein laserskannaustekniikalla. Mobiilirobotti voi liikkua vapaammin määriteltyjen lähtö- ja päätepisteiden välillä jopa reaaliaikaisesti optimoimalla reittiä. Mobiilirobotin reititys perustuu tyypillisesti gps-navigointiin, mutta myös konenäköä on tarjolla kehittyneimmissä robottijärjestelmissä.

AGV-ratkaisuja käytetään muun muassa teollisuudessa, jossa ympäristöt ovat usein vaativia. Mobiilirobotit puolestaan sopivat kevyempiin tehtäviin kuten laatikkojen ja lavojen siirtoon siisteissä varasto-ympäristöissä.

Mobiilirobotti navigoi itsenäisesti

Mobiilirobotteja kutsutaan myös lyhenteellä AMR. Ne eivät tarvitse tarkoin määriteltyä reittiä kulkeakseen varastossa, vaan ne liikkuvat ennalta opetettujen kohteiden välillä kameroiden ja laserkeilauksen avulla.

”AMR-robotti on varastossa kuin robotti-imuri tai -ruohonleikkuri. Se tunnistaa esteet ja voi tarvittaessa hakea itse omat reittinsä”, Zebra Technologiesin robotteja maahantuovan Finn-ID:n toimitusjohtaja **Janne Pyrrö** kertoo.

Tällainen laite on omiaan kuljettamaan laatikoita tai lavoja tuotannon ja varaston välillä, komponenttikitettä varastosta tuotannon kokoonpanosoluihin tai toimimaan tuotteiden keräilyssä ihmisen apuna.

Robotti tulee vaikkapa hyllyväleihin keräilijän luo ja kertoo, mitä tavaroita se tarvitsee mihinkin lähetykseen ja kuinka paljon sekä mistä hyllypaikoista ne löytyvät. Kun tavara on kerätty, robotti siirtyy seuraavaan hyllyväliin toisen keräilijän luo.

Robotit liikkuvat, ihmiset eivät

Tämä on uusi toimintatapa: ihminen pysyy paikoillaan ja robotit liikkuvat



Automaattitrukkien käyttö edellyttää erityistä varovaisuutta logistiikkakeskuksissa.



AMR-robotit mukautuvat monenlaisiin sisälogistiikan tehtäviin.

varastossa. Perinteisessä mallissa ihmisen liikkuu trukin kanssa varastossa ja etsii keräyslistan kanssa tilatut tavarat.

”AMR-robotti tehostaa työtä siellä, missä ihminen siirtää joko itse tai trukilla tavaraa paikasta toiseen”, Pyrrö sanoo.

AMR-robotit voidaan käskää tekemään eri tehtäviä eri työvuoroissa. Uusien reittien opettaminen laitteille tehdään Nintendo-tyyppisellä ohjaimella, jolla robottia kuljetetaan halutulla reitillä. Samalla robotille määritellään sen käyttämä nopeus.

Reitin opettamisessa käytetään varaston langatonta verkkoa tiedonsiirtoon, jolloin laite luo kameran ja laserkeilauksen perusteella muistiinsa kuvan tilasta ja reitistä.

”Kun reitti on ajettu, siihen määritellään pisteet, joissa laite käy sekä laitteen latausaseman paikka. Laite ajaa automaattisesti lataukseen, kun akut alkavat tyhjäntyä”, Pyrrö kertoo.

Älykästä reititystä

Robotti voi tilannekohtaisesti itse valita parhaan reitin, jos se havaitsee, että vakioreitillä on esteitä tai muuta

liikennettä. Robotille voidaan määrittellä aputöiden tekemistä niiksi ajoiksi, kun päätyötä ei ole tarjolla. Se voi esimerkiksi siirtää täysiä roska-astioita varastosta ulko-ovien viereen.

AMR-robottien etuna on niiden muunneltavuus eli valmistajat tarjoavat erilaisia lisälaitteilla, joilla laitteet muuntuvat varaston erilaisiin työtehtäviin. Myös helppo käyttöönotto ja edullisuus houkuttaa tämän teknologian kokeiluun, koska AMR-robotti ei vaadi muutoksia olemassa olevaan varastoon, niiden ohjaaminen on yksinkertaista ja alkuun pääsee jo yhdellä laitteella.

Autostore on miljoonaprojekti

Autostore on logistiikan automaation kuninkuuslaji. Sitä hyödyntävät vain suurimmat logistiikkakeskukset – ja varsinkin ne, joiden asiakkaina on verkkokauppoja. Lähetysvolyymit ovat suuria, mutta yhdessä lähetyksessä on vähän tavaroita.

Suomessa on toistaiseksi toteutettu vasta viisi Autostore-ratkaisua Barona Varastopalveluiden projektipäällikkö **Mikael Wahrenin** mukaan, mutta muissa Pohjoismaissa niitä on satoja.

Baronalla on parhaillaan menossa useamman miljoonan euron Autostore-projekti uuteen Avialogis-logistiikkakeskukseen. Laitteiston asennuksen on määrä alkaa vuoden 2022 lopulla.

Kokonaisuus kattaa vajaat tuhat neliometriä ja se on seitsemän ja puoli metriä korkea. Tavarat ovat Autostore-varastossa vakiokokoisissa laatikoissa. Baronan järjestelmään tulee ensimmäisessä vaiheessa 28 000 laatikkopaikkaa. Autostoren modulaarinen laajennettavuus mahdollistaa sen, että Barona sekä järjestelmä pystyy mukautumaan myös tulevaisuuden tarpeisiin.

Tehokkuutta varastoinnin joka saralle

Autostore tarjoaa tila-, keräily- ja hyllytystehokkuutta verrattuna perinteiseen hyllyvarastoon. Sen idea on niin sanottu goods-to-man eli automaattivarasto tuo tavarat keräilijälle keräilyjärjestyksen mukaan.

”Tuotteet ovat verkkokaupassa melko pieniä ja pakkaustapoja voi olla useita erilaisia. Autostore on tällaisten pienten ja runsaiden tilausten nopeassa toimitusrytmisissä aivan ylivoimainen ratkaisu”, Barona Varastopalveluiden logistiikkajohtaja Juha Salo sanoo.

Perinteisessä pientavarakeräilyssä ihminen kävelee pientavarahyllyjen välillä ja hakee tavarat hyllyistä. Autostoressa ihmisen ei tarvitse liikkua senttiäkään. Kerätyt toimitukset siirretään koontipisteeseen, josta ne voidaan toimittaa lähettämöön usealla eri tavalla, esimerkiksi AGV:llä hyödyntämällä.

”Hyllyvarastossa tavarat voivat olla kymmenien tai jopa satojen metrien päässä toisistaan, se vaatii ihmiseltä siirtymistä ja tähän kuluu aikaa”, Wahren kertoo.

Autostoren ansiosta Barona voi jatkossa palvella entistä tehokkaammin asiakkaitaan.

”Kuluttajaverkkokaupassa eri tuotteita voi olla 50 000 ja yhdessä tilauksessa on tyypillisesti vain muutama riviä. Erilaisia tilauksia voi näin olla valtava määrä. Tällaisessa toiminnassa keräilyn tehostaminen on tärkeää, varsinkin kun verkkokaupassa haetaan koko ajan lyhyempiä toimitusaikoja”, Wahren tiivistää.

Automaattitrukki maksoi kahdessa vuodessa itsensä takaisin

Kun Uponor alkoi viitisen vuotta sitten suunnitella Toyota Material Handlingin kanssa modernia automaattitrukkiratkaisua (AGV, Automated Guided Vehicle) oli yksi tavoite yli muiden: Elinkaarensa päässä olleen ja lähes päivittäistä häiriönpoistoa, huoltoa ja korjauksia vaatineen kuljetinjärjestelmän korvaaminen.

”Tuotannon ja varaston välistä tavaraliikennettä hoitaneen kuljetinjärjestelmän sitomat henkilöresurssit vapautettiin muihin tehtäviin. Saimme investoinnista heti mitattavia tuottavuushyötyjä”, Uponorin varastopäällikkö **Anssi Juurinen** sanoo.

Uponor tilasi automaattitrukin ja sen ohjausjärjestelmän kesällä 2017, infra rakennettiin loppuvuona 2017, ja kone toimitettiin Uponorille Nastolaan maaliskuussa 2018. Parin kuukauden päästä se oli jo täydessä tuotannossa.

Uponorin projektitiimin panosta tarvittiin eniten projektin esivaiheiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Suunnittelutyössä luotiin perusta luotettavalle ja turvalliselle automaattitrukin ja työntekijöiden väliselle yhteistyölle. Automaattitrukin toiminnasta rakennettiin prosessisuunnitelma ja visuaalinen simulointi, jossa automaattitrukin toiminta sovitettiin varaston 3D-malliin.

”Koneen vaatima infra ja siirtojen logiikka suunniteltiin tarkoin ja siihen kulutettiin paljon aikaa. Kun kone saatiin tänne, päästiin nopeaan toteutusvaiheeseen, joka oli suoraviivaista projektinhallintaa, asennusta ja testausta.”

Juurinen on ollut tyytyväinen perinpohjaiseen esivalmistelutyöhön, jonka ansiosta automaattitrukki on toiminut erittäin hyvin käyttöönoton jälkeen.

”AGV ei ole käyttöönoton jälkeen vienyt paljokaan työaikaani.”

Automaattitrukin noin 15 prosentin käyttöaste muodostuu kahdesta



Uponorilla AGV:tä on käytetty jo useita vuosia tuotannon ja varaston välisessä materiaalihallinnassa.

päivittäisestä työjaksosta. Päiväsaikaan kello 6-22 se siirtää tuotannon kääntöpöydältä 2-5 lavaparia tunnissa sille määriteltyyn varastohyllyyn. Iltakymmenen jälkeen se jatkaa samaa työtä kuin päivällä ja siirtää lisäksi päivällä täyttyneistä hyllyistä tavarat varsinaisiin varastohyllyihin.

Miten koneen vapaana olevaa 85 prosentin kapasiteettia voisi hyödyntää?

”Olemme käyneet keskusteluja sekä talon sisällä että Toyotan kanssa muun muassa koneen käytöstä saapuvan tavarankäsittelyssä. Ongelmana siellä on monenlaiset tavara-alustat, joita AGV ei tunnista. Toinen asia se, että saapuvassa tavarassa on paljon manuaalisia työvaiheita ja tavarankäsittely on vain pieni osa prosessia.”

Tilanteet ja tarpeet kuitenkin muuttuvat.

”On hyvä, että meillä AGV:n kapasiteettia hyödynnettävänä. Voimme tarvittaessa ottaa käyttöön, jos sellainen tilanne tulee eteen”, Juurinen sanoo.

Vaikka automaattitrukki on teknikaltaan hyvin varmatoiminen, tulee silloin tällöin häiriötilanteita. Syyinä on lähes aina kevytrakenteinen, kertakäyttöinen kuormalava, jonka mitat eivät mahdu AGV:n toleransseihin.

”Trukki ei aina hahmota kuormalavaa, koska se ei havaitse esimerkiksi vinossa olevan kolmijalkaisen lavan keskimmäistä jalkaa. Trukki ilmoittaa silloin häiriöstä, jonka työntekijämme käy poistamassa.”

Kun Juuriselta kysyy AGV-projektin kulmakiviä, nousee kolme asiaa ylitse muiden.

”Esivalmistelulle pitää olla riittävästi aikaa ja resursseja. Päämäärän tulee olla selkeä. Henkilöstölle on kerrottava kattavasti, mitä automaattitrukin käyttöönotolla tavoitellaan. Kun ihmiset ja koneet työskentelevät samalla alueella, ihmisten pitää olla hyvin tietoisia, mitä projektin eri vaiheissa tapahtuu.”

Nelisenkymmentä työntekijää siivojista ylläpidon asiantuntijoihin perehdytettiin siihen, miksi AGV on hankittu, mitä ja kuinka paljon se tekee, mitkä sen liikkeet ovat mihinkin kellonaikaan ja miten sen liikkeet pitää huomioida.

Toyotan ja Uponorin toteuttama AGV-ratkaisu on herättänyt ansaittua huomiota sekä kotimaassa että ulkomailla. Parikymmenen yrityksen edustajat ovat käyneet tutustumassa siihen ja ottamassa oppia, miten Uponorin kokemuksia voisi soveltaa heidän liiketoimintaansa.



Cobotti työkaverina

Harva yritys pohtii, miten ja millaisia ihmisiä kannattaa palkata tai uudelleen sijoittaa robottien tai cobottien kanssa työskentelyyn.

Asenteita robotteja kohtaan on syytä selvittää jo ennen niiden tuontia työpaikalle.

TEKSTI JUKKA NORTIO KUVAT ABB JA MTC FLEXTEK

Tampereen yliopiston tutkija **Nina Savela** kiinnostui robottien ja ihmisten välistä vuorovaikutuksesta jo opiskelujensa kandivaiheessa. Opiskelut ovat sittemmin syventyneet monitieteellisissä hankkeissa niin, että hän väitteli tohtoriksi kesällä 2022 aiheenaan ”Ready for Robot Colleagues? Affective Attitudes and Prejudice

Toward Sharing the Work Domain with Robots”. Savelan väitöskirjan perustana on sosiaalisen median suuraineisto sekä useampia kyselyaineistoja, joiden avulla hän tutki työntekijöiden ennakoasenteita robotteja kohtaan.

Kun robotteja tai yhteiskäyttörobotteja eli cobotteja otetaan yrityksissä käyttöön, on yrityksille Savelan mukaan rajallisesti tarjolla tietoon perustuvaa

ohjausta siihen, miten ihmisen ja cobotin yhteistyö tulisi järjestää. Harva yritys pohtii, miten ja millaisia ihmisiä kannattaa palkata tai uudelleen sijoittaa robottien tai cobottien kanssa työskentelyyn.

”Ihmisen ja robotin vuorovaikutuksen tutkimuskirjallisuus tarjoaa työkaluja siihen, miten työntekijöiden asenteita, halukkuuksia ja valmiuksia



robottien kanssa työskentelyyn voidaan selvittää. Esimerkiksi hyödyntämällä kyselytutkimuksien kysymyksiä työntekijöiden haastattelemiseen voitaisiin valita robottien kanssa työskentelyyn sellaisia työntekijöitä, joilla on hyvät lähtökohdat menestykselliseen työskentelyyn robottien kanssa”, Savela sanoo.

Tutkimuksen avulla on luotu työkaluja asenteiden, motivaation ja luottamuksen selvittämiseen työntekijöiden lähtötilanteesta ja miten ne vaikuttavat robottien kanssa työskentelyyn. Tutkittua tietoa on myös siitä, miten muun muassa ihmisten koulutustausta ja aiemmat kokemukset teknologian käytöstä vaikuttavat robottien kanssa työskentelyyn.

Introvertille cobotti voi on työtoveria helpompi kaveri

Myös persoonallisuuspiirteillä on vaikutusta. Monet tukiut asiat ovat toki

tuttuja arkikokemuksesta, mutta nyt niille on myös tieteellinen perusta.

”Uusille kokemuksille avoimet ihmiset ja ulospäinsuuntautuneet suhtautuvat positiivisemmin robotteihin kuin esimerkiksi neuroottisuuteen taipuvaiset ihmiset”, Savela kertoo.

Kun ihmisten perusominaisuuksia verrataan siihen, miten ihmiset asennoituvat robotteihin, osa tutkimuksista on tehnyt kiinnostavia havaintoja: teknisen alan koulutetut, nuoret ja miehet suhtautuvat positiivisimmin robotteihin. Mutta tilanne ei ole yksiselitteinen.

”On myös tutkimuksia, joissa iällä tai sukupuolella ei ole vaikutusta asenteisiin. Joissakin tutkimuksissa teknisesti kouluttautuneet ja robotiikan nykytilan tuntevat suhtautuvat epäilevästi robottien hyödyntämiseen tietyissä tehtävissä”, Savela sanoo.

Yllättäviä ja osin ristiriitaisiakin tietoja Savela on löytänyt.

”Erään tutkimuksen muutamista avovastuksista löytyi näkemyksiä, että robottien kanssa työskentely voisi tuoda jopa helpotusta introverteille ja niille, joilla on vaikeuksia työskennellä toisten ihmisten kanssa. Olisi kiinnostava tutkia eteenpäin, onko työntekijöitä, joille työ robotin kanssa olisi helpompaa kuin ihmisten kanssa työskentely siksi, että sosiaalinen paine jää pois”, Savela sanoo.

Kone on kone: älä inhimillistä sitä

Kun robotti tulee ihmisen rinnalle tekemään työtä cobottina niitä helposti inhimillistetään. Niille annetaan nimiä ja niiden toimintoja verrataan ihmisen tekemiseen. Inhimillistämiseen liittyy myös kielteisiä seurauksia.

”Ihmiset kokevat robotit uhkaavampana, jos ne rinnastetaan työntekijöihin. Robottien kohtelemisen autonomisina toimijoina muuttaa valta-asetelmia ja voi heikentää työntekijöiden hallinnan tunnetta”, Savela sanoo.

Hän kyseenalaistaa väitöskirjassaan robottien ja cobottien inhimillistämisen ja sen, että koneet asetetaan samalle tasolle työntekijöiden kanssa.

”Työntekijät suhtautuvat robotteihin positiivisemmin silloin, kun niistä puhutaan työkaluina. Tällöin robottia ei koeta kilpailijana.”

Savela on myös tutkinut koeasetelmilla kuvitteellisia tilanteita, joissa robotti on osa tiimiä. Tuloksena oli se, että työntekijöiden oli vaikeampi tuntea itsensä osaksi tiimiä silloin kun roboteja oli paljon verrattuna tilanteisiin, jolloin tiimeissä oli pääasiassa ihmisiä työntekijöinä.

”Jos cobotti halutaan osaksi tiimiä, työntekijää ei kannata jättää yksin robotin kanssa vaan aina olisi hyvä olla useampia työntekijöitä yhdessä robotin kanssa. Ihmiset saavat toisistaan sosiaalista tukea, kun robotti tulee tiimiin mukaan yksittäisenä jäsenenä”, Savela sanoo.

Asenteet hyvä selvittää ennakolta

Asenteita robotteja kohtaan on syytä selvittää jo ennen niiden tuontia työpaikalle. Näin työntekijät tuntevat, että heillä on aidosti vaikutusmahdollisuus muutokseen. Samalla kerrotaan, miten käyttöönotto etenee ja se, miten työntekijät pääsevät käyttöönoton aikana ja sen jälkeen vaikuttamaan robottien hyödyntämiseen.

”Palautetta on tärkeää kerätä käyttöönoton aikana ja työntekijöille on hyvä tarjota sosiaalista tukea”, Savela sanoo.

Työntekijöiden näkökulma on laitteiden käyttöönoton ytimessä.

”Robotti kannattaa tuoda työntekijälle työkaluna, jonka avulla on mahdollista helpottaa työtä, parantaa työhyvinvointia sekä lisätä työturvallisuutta ja työn mukavuutta. Ei siis niin, että teknologia vaan lanseerataan ylhäältäpäin”, Savela sanoo.

Robotti ihmisen tarpeisiin

Kun robotti tuodaan osaksi työympäristöä, muutetaan usein koko työprosessia ja työympäristöä. Tilanne on sama kuin kotona, johon tulee robotti-imuri. Robotilla on rajoitteita, joiden vuoksi sen työskentely-ympäristöä pitää muokata.



MTC Flextekin kehittämä MTCF Mobile Cell -konseptissa cobotti on asennettu liikuteltavalle alustalle, sen liittynyt ja ohjelmistorakenteet ovat käyttövalmiina ja erilaiset yhteensopivat tarrutjat valittavina.

”Sosiaalitieteilijänä ajattelen, että paras tilanne on silloin, kun robotin toiminta sovitetaan työntekijöiden tarpeisiin. Silloin käyttöönotto onnistuu parhaalla mahdollisella tavalla ja työhyvinvointi ei kärsi. Robottien tekniset rajoitteet edellyttävät kuitenkin sen, että työtä pitää jossain määrin sovittaa robotin toiminnan mukaan”, Savela sanoo.

Kun tilanne on tämä, korostuu työntekijöiltä saatava palautteen huomiointi prosessin kehittämisessä. Työntekijät tuntevat parhaiten työnsä ja miten sitä voidaan kehittää robotin-

kin kanssa tehokkaammaksi. Samalla tehdään robottien rajoitteet näkyviksi ja hyväksytään ne.

Valmennuksella ylitetään kynnyksiä

Suurimmat ongelmat robottien käyttöönotossa piilee Savelan mukaan suunnitteluvaiheen puutteissa. Puutteet liittyvät siihen, että työntekijät eivät ole saaneet riittävää valmennusta käyttöönottoon.

”Koulutukseen ja käyttökokemuksiin voidaan vaikuttaa toisin kuin esimerkiksi työntekijöiden persoonallisuuspiirteisiin. Positiivisia käyttöko-

kemuksia tarjoamalla ja ennakkokoulutuksella ehkäistään tilannetta, jossa työntekijät ovat epätietoisia, miten he voivat selvittää uuden työkalun kanssa.”

Savelan mukaan kyse on koulutuksen ja suunnittelun lisäksi yleisestä työpaikan luottamuksesta, työntekijöiden asenteista sekä motivaation rakentamisesta.

Hankkeita käynnissä laajalla rintamalla

ABB:n cobottimyynnistä vastaavan **Juha Mainion** mukaan cobottien käyttö laajenee parhaillaan monella saralla: kysyntä kasvaa, erilaisiin käyttötarpeisiin soveltuvia ratkaisuja tulee markkinoille ja osaaminen karttuu.

”Olemme kasvuvaiheessa, johon liittyy myös epätietoisuutta, mihin kaikkiin tarkoituksiin cobotteja voi käyttää”, Mainio sanoo.

Cobotti on Mainion mukaan teollisuusrobotti, jonka kanssa ihminen voi tehdä yhteistyötä ilman suojaaitoja. Työskentely on turvallista, koska cobotin voimat ovat pieniä verrattuna perinteisiin teollisuusroboteihin.

”Helppokäyttöisyys on iso ero verrattuna teollisuusroboteihin. Niiden käyttöönotto ja ohjelmointi on helpompaa.”

Hypeä ilmassa

”Cobottikeskustelu on ajoittain laukkamoodilla. Usein kuultu väite on, että cobotti on helpompi tapa tehdä robotiikkaa. Ehkä näin, mutta myös perinteinen robotiikka on oikein tehtynä helppokäyttöistä ja helposti ohjelmoitavaa”, MTC Flextekin robotiikkaratkaisujen myyntipäällikkö **Heikki Huovinen** sanoo.

Yritys on tehnyt kolmisenkymmentä vuotta perinteistä robotiikkaa ja laajentanut nyt tarjontaansa myös cobotiikkaan.

Cobotit ja robotit ovat Huovisen mukaan vain erilaiseen tarpeeseen tehtyjä tuotteita. Se mikä on edullista ja helppoa, riippuu täysin sovelluksesta.

Cobotit sopivat niihin käyttötapoihin, joissa se toimii turvallisesti samassa työtilassa ihmisen kanssa eli prosesseihin, joihin tarvitaan myös ihminen. Toisaalta, jos itse prosessi ei

tarvitse turvalaitteita eli esimerkiksi turva-antureita tai häkkeitä, voidaan cobotteja käyttää myös sovelluksissa, joissa ei ihmistä tarvita.

Turvallisuus ennen kaikkea

Cobottiratkaisua suunniteltaessa on kaksi asiaa kärjessä: turvallisuus ja tarpeen mukainen tekninen ratkaisu. Turvallisuus määrää, tarvitaanko esimerkiksi suoja-aitoja, minkälaisia määrittäviä cobotille tehdään, tarvitseeko cobotti turvalaitteeseen laserskanneerin ja tehdäänkö täysin vuorotteleva työskentely, jossa yhteistyötä tehdään vain rajatussa ja synkronoidussa vaiheessa.

Cobotin ja perinteisen robotin ero yhteistoiminnallisuudessa ei Huovisen mukaan ole niin jyrkkä kuin usein ajatellaan. Modernien turvalaitteiden kanssa myös teollisuusrobotti voi jakaa työtilan työntekijän kanssa.

Cobotti-integraatioissa pitää tehdä aina turvallisuutta koskeva riskianalyysi.

”Cobotti voi olla turvallinen, mutta jos sille annetaan puukko käteen ja prosessissa puukko heiluu, ei sovellus ole turvallinen”, Heikki Huovinen sanoo.

Käyttäjän rooli cobotin kanssa ei juuri poikkea siitä, millainen se on robotin kanssa. Hän ohjelmoi laitetta ja käyttää sitä samalla tavalla. Eroakin on.

”Koska cobotit ovat helpommin lähestyttäviä ja ohjelmoinnin kynnyistä on alennettu, on käyttäjälle ehkä helpompaa keksiä niille uusia sovelluksia. Innovoiminnan kynnyksistä laskee”, Huovinen sanoo.

Näemmekin cobottiratkaisun usein ensimmäisenä askeleena robottiautomaatioon ja uusiin sovelluskohteisiin.

Parametrit työntekijän mukaan

Cobotin toimintaympäristö on harvoin koko ajan standardi. Tehtaan kolmi-vuorotyössä työntekijät vaihtuvat. Yksi on pitkä ja toinen pätke ja ihmisillä on rajoituksia sekä erilaisia tapoja tehdä töitä. Vaihtuvat tilanteet huomioidaan cobotin riskien arvioinnissa.

”Kaikki toimintaympäristön muutokset pitää arvioida ennakkoon ääriesimerkkien mukaan”, Mainio sanoo.

Parhaimmillaan cobotin toimintaa voidaan parametroida työntekijän mukaan. Tällöin työntekijä tunnistautuu tullessaan työpistelleen, jolloin cobotti tietää, millä asetuksilla sen pitää toimia kyseisen ihmisen kanssa.

Entä sovitetaanko olemassa oleva työntekijä vai päinvastoin?

”Lähtökohta on, että etsitään sellainen prosessi tai prosessin vaihe, johon cobotti soveltuu. Sen jälkeen laite integroidaan tekemään sille sopivaa osuutta. Ei teollisia prosesseja lähdetä yleensä muokkaamaan cobotin ehdoilla”, Huovinen sanoo.

Jotta cobotin käyttöönnotto onnistuisi, pitää cobottien operaattorit kouluttaa huolella ja hyvissä ajoin. Yhden tuotantosolun operaattorikoulutus kestää tyypillisesti pari päivää. Kun tarpeet kasvavat, yrityksen kannattaa hankkia ohjelmointikoulutusta omaan taloon.

”Työntekeminen muuttaa muotoa. Cobotit luovat uusia mahdollisuuksia tehdä töitä, kun joku käsityön vaihe muuttuu ohjelmoinniksi”, Mainio sanoo.

Omatoimista käytön laajennusta

Vaikka uudet cobotin mahdollistavat automaatioasteen lisäämishankkeet etenevät ja oppilaitoksissa on paljon panostettu robotiikan hyödyntämiseen, on cobottien käyttöönotossa myös ongelmia.

”Ongelmia voi tulla muun muassa materiaalien ja osien mittatarkkuuksien

kanssa, jos ne eivät ole niissä rajoissa, kun on sovittu. Toisaalta muutoksia voidaan tehdä aina jälkikäteen. Mitä paremmin asioihin varaudutaan ennakkoon, sitä parempi”, Mainio sanoo.

Ongelmia taklataan Mainion mukaan parhaiten sillä, että hakkeeseen otetaan alusta saakka mukaan osaava kumppani, joka hallitsee cobotitekniikkaa. Kumppanin kanssa suunnitellaan hankkeen tekninen puoli, vaikutukset olemassa oleviin prosesseihin sekä henkilökunnan koulutus.

Omalla osaamisella kehitetään cobotiikkaa

Osalla yrityksistä on jo kokemusta coboteista, jolloin ne pystyvät hankkimaan itse uuden teknologian cobotteja. Muun muassa keramiikkavalmistaja Pentik on hankkinut tuotteidensa lasitukseen ABB:n GoFa-cobotin. Se käsittelee värillistä lasitetta käyttävät tuotteet.

Työntekijä asettaa esineen alustalle, josta cobotti tunnistaa sen anturillaan, kastaan tuotteen lasitteeseen ja palauttaa sen jatkokäsiteltäväksi. Cobotin tekemänä tuotteeseen tulee tasainen määrä lasitusta, ja työvaihe on ihmiselle turvallinen.

”Pentikin tehtaanojohtajalla oli vahva osaaminen kaikista cobotiikan kaikilta osa-alueilta, jolloin käyttöönotto sujui mallikkaasti. Tulevaisuudessa yrityksissä on niin paljon omaa cobotti-osaamista, että he voivat itse nostaa automaatioastettaan cobottien avulla”, Mainio sanoo.

Robo vai cobo?

Cobotilla voidaan tehdä samanlaisia tehtäviä kuin teollisuusrobotilla, mutta aina se ei ole taloudellisesti kannattavaa. Turvallistetulla teollisuusrobotilla voidaan ajaa prosessia nopeuksilla, jotka eivät ole cobotille mahdollisia.

”On tilanteita, joissa asiakas ehdottaa cobottia, mutta keskustelun jälkeen päädyimme perinteiseen robottiin”, **Heikki Huovinen** sanoo.

Cobotti saa toimia yhteiskäyttötilassa vain 250 millimetriä sekunnissa. Se saadaan kulkemaan nopeammin, mutta silloin se ei ole yhteiskäyttömoodissa eli ihminen ei voi silloin tulla sen alueelle. Tällaisissa tapauksissa on Huovisen mukaan järkevämpää käyttää teollisuusrobotteja, jotka on tarkoitettu suuriin nopeuksiin.

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 kehittämissuunnitelmat ja strategia, Riihimäen

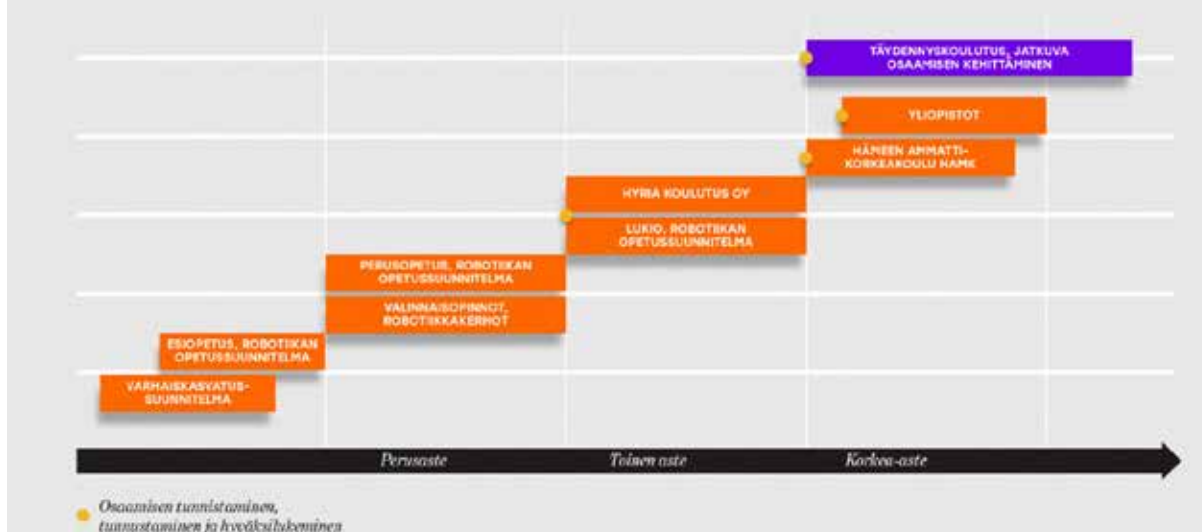


Hyrian opiskelija ohjelmoimassa cobottia Hämeen ammattikorkeakoulun tiloissa.



ROBOTIIKAN OPINNOT

Riihimäellä



Robotiikan opetuksen koulutuksellinen jatkumo

”Robotiikkapainotuksien uskotaan lisäävän oppilaitosten vetovoimaa”

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. Robo-tiikkaosaamisen vahvistaminen ja digitaalisten palvelujen kehittäminen on vuodesta 2017 lähtien ollut yksi Hämeen maakuntastrategian ja Riihi-mäen kaupunkistrategian painopisteal-ueista.

Kaupunkistrategian yhtenä tavoite-teenaa on luoda Riihimäestä kansain-välisesti tunnettu Suomen robotiikan pääkaupunki, jossa korkeatasoinen robotiikkakoulutus sekä soveltavan robotiikan tutkimuksen ja tuotekehityk-sen osaamiskeskittymä luovat uusia kor-kean osaamisen työpaikkoja ja yrityksiä. Kärkihankkeen toimeenpanovastuu on Riihimäen robotiikkakampuksella.

Hämeen ammattikorkeakoulu ja ammatillinen Hyria koulutus Oy ovat päättäneet, että kummankin koulutuk-sen järjestäjän Riihimäen yksikön ope-tuksen painopistealue on robotiikka. Näiden päätösten pohjalta on käyn-nistetty useita kansallisia ja EU-rahoi-tettuja kehittämishankkeita. Merkit-tävimmät meneillään olevat yhteiset hankkeet ovat Robo Hoiva (EAKR ja ESR) ja Avoin RoboLab (EAKR). Hank-keet tähtäävät teknologian demokrati-sointiin, saavutettavuuden varmistami-seen 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 pienee yhdellä kolmasosalla nykytasoon verrattuna. Ammattikorkeakoulujen opiskelijarekrytoinneissa ikäluokkien pieneneminen näkyy viiveellä. Profiloituneet oppilaitokset pärjäävät selkeästi paremmin kilpailtaessa sekä kotimaasta että ulkomailta tulevista opiskelijoista.

Koulutuksellinen jatkumo – robotiikka-opetusta taaperosta tohtoriksi

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

Riihimäen robotiikkaopetus ja sen pedagogiset ratkaisut ovat osoittaneet, että akateemisissa aineissa heikosti menestyvät oppilaat voivat loistaa robo-tiikassa. Riihimäellä on ollut useita teo-ria-aineissa tehostettua tai erityistä tukea

saaneita perusopetuksen oppilaita, jotka ovat menestyneet erinomaisesti robotiikan SM- ja MM-kilpailuissa. Nämä nuoret 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 robotiikkakoulutus.

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 opetukseen kehitetyillä 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, Hyriän, 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 käsityöopettaja-koulutuksessa 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.

Kokemusperäisen tiedon perusteella Riihimäen perusopetusikäiset ja lukion robotiikkaopinnot tuottavat hyvää perusosaamista ja erinomaisia

”Lapset oppivat ryhmissä robotiikan opetuksen taustalla olevia taitoja”

työelämävalmiuksia. Perusosaamisen tason mittarina on käytetty mm. kansallisissa robotiikkakilpailuissa saavutettuja pistemääriä sekä riihimäkeläisten 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 peruskoulussa 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.

Automaation **historian** havinaa

Virtuaalimuseon perustamissanat lausuttiin jo 1960-luvulla. Hanketta kutsuttiin silloin Instrumenttimuseo nimellä, myöhemmin se on muuttunut Automaatiomuseon kautta Virtuaalimuseoksi.

TEKSTI JA KUVAT **PERTTI KUKKOLA,**
SUOMEN AUTOMAATIOSEURA

Vuonna 2010 Suomen Mittaus- ja Sääätöteknillinen Yhdistys ja Suomen Automaatioseura yhdessä Automaatioväylä-lehden kanssa päättivät käynnistää Virtuaalimuseohankkeen tuottamaan jälkipolville kuva automaatiosta vuosien varrelta.

Hankkeen toteutus koostuu neljästä isosta kokonaisuudesta; ulkoasusta ja teknisestä toteutuksesta, tuotekuvauksesta, videohaastatteluista sekä varsinaisesta sisällön syötöstä valmiiseen museoon. Vuonna 2014 toteutettiin ensimmäinen 30 laitteen osa museosta. Virtuaalimuseon sivuja selaillessa sai jo tuntuman, miltä museo näyttää valmiina. Tämä ensimmäinen vaihe on osoitus siitä, että meillä on edelleen halu jättää tuleville sukupolville kuva myös meidän aikaisesta automaatiostamme. Jokaisella laitteella on oma tarinansa ja sen haluamme myös jakaa lukijoille ja katselijoille. Tämä asettaa meille toisaalta haasteen, mistä löydämme oikeat ihmiset kertomaan oman kokemuksensa laitteista.

Toiminta eli hiljaiseloa vuosia, koska tietojen keräämiseen ja hankkeen jatkamiseen ei ollut resursseja saatavilla. Tänä vuonna toiminta on lähtenyt uudella innolla liikkeelle ja laitteiden teknisiä tietoja on kerätty jo yli tuhannesta laitteesta. Kerättävää on vielä jäljellä hiukan, mutta tiedon keruun pää jo näky. Laitteita on tänä päivänä museossa rekisteröitynä 1100



Laitteiden varastointi on tänä päivänä Valmetin tiloissa Lentokentänkadulla Tampereella.

kappaletta. Joukossa on todellisia aarteita, kuten Philips Oszillograph GM 5650 vuodelta 1956. Nyt on aika alkaa jo miettiä seuraava vaihetta. Tässä vaiheessa esineet tulisi saada 3D formaattiin siten, jotta ne voitaisiin siirtää museoalustalle katseltaviksi. Millä työkaluilla tämä tulisi tehdä ja minkälaisen alustan tämä tarvitsee tuekseen. Työ tulee olemaan iso toteuttaa, mutta oikeilla työkaluilla ja alustalla se onnistuu. Siinä kysymyksiä, joihin sinulla voisi olla vastauksia.



Philips Oszillograph GM 5650 vuodelta 1956

Lopuksi haluan lausua suuren kiitoksen jo mukana oleville tahoille Finnsementti Oy, Insta Automation Oy, Metso Automation, Phoenix Contact Oy, Prosys PMS Oy, Teknologian Tutkimus VTT, Turun kaupunki, Ulla Tuomisen säätio, Vacon Oyj, Wapice Oy sekä nimeltä mainitsematon yksityishenkilö. Suuri kiitos myös Metropolia ammattikorkeakoululle ensimmäisen vaiheen Virtuaalimuseon alustan suunnittelusta. Kiitokset siitä Valmetille. Kiitokset voidaan antaa myös **Jorma Karhumäelle** ja **Matti Hannulalle**, oli mukavaa, kun joku kävi katsomassa museota paikanpäälläkin, ei tarvitse aina olla yksin siellä.

Arvoisa lukija, näihin asioihin tarvitsemme sinun apuasi edelleen. Jos sinä itse tai tiedät jonkun, joka voisi olla kertojana videoissa laitteen käytöstä ja huollosta, kerro minulle ja tehdään video laitteesta. Lisäksi, jos sinulla on ajatuksia, miten 3D on parasta toteuttaa sekä mikä olisi paras alusta toteutukseen, kerro sekin minulle.

Olkaa rohkeasti yhteydessä: **Pertti Kukkola**, Suomen Automaatioseura ry, Käynnissäpito toimikunta, pertti.kukkola@outlook.com



Verkostoituminen on oleellista ja se voi olla myös todella hauskaa. Ohessa vasemmalta Peter Ylen, Outi Rask, Tuula Ruokonen ja Tuulan aviomies Jari P. Tuovinen, Automaatio- ja systeemitekniikan killan vuosijuhlissa, Stimulaatiossa 2022.

AUTOMAATIOALAN VAIKUTTAJA

Tuula Ruokonen

Mitä yhteistä on kvanttilaskennalla ja pienydinvoimalla? Tulevaisuudessa toivottavasti paljonkin, mutta tällä hetkellä ainakin Tuula Ruokonen, joka selvittää näiden teknologioiden hyödyntämismahdollisuuksia teollisuudessa.

TEKSTI TOIMITUS KUVAT JARI P. TUOVINEN

Tuula on vaikuttanut Automaatioyhteisössä jo neljän vuosikymmenen ajan. Hän aloitti aktiivisen järjestötoiminnan jo opiskellessaan Teknillisen korkeakoulun säätötekniikan laboratoriossa 80-luvulla. Opinnot jatkuivat väitöskirjan tekemisellä USA:ssa Florida Atlantic Universityssä. Palattuuaan Suomeen hänet valittiin Automaatioseuran hallitukseen ja tärkeänä vastuutehtävänä oli Automaatioväylän hallituksen

puheenjohtajuus, jona aikana Automaatioväylälle kehitettiin nykyinen ammattimainen julkaisu- ja toimintamalli.

Työurastaan Tuula kertoo olevansa onnellinen ja onnekas, kun on aina päässyt kehittämään uusinta teknologiaa ja soveltamaan sitä asiakkaiden todellisiin ongelmiin ja myös globaaleihin haasteisiin. Työn ohella suoritettu MBA-tutkinto auttoi ymmärtämään tekniikan lisäksi myös liiketoiminnan näkökulmia.

Kiinnostus edellä

”Olen saanut tehdä sitä, mikä itseäni on eniten kiinnostanut. Säätö- ja systeemitekniikan opinnot ovat antaneet erittäin laajan pohjan, jota on pystynyt hyödyntämään erilaisissa työtehtävissä. Niitä on vuosien aikana ollutkin hyvin erilaisia, tutkimus- ja tuotekehitystoiminnasta myyntiin ja strategisesta kehittämisestä liiketoiminnan johtotehtäviin”, kommentoi Tuula.

”Esimerkiksi IVOssa kehitettiin jo 1990-luvulla edistyskellisiä etädiagnostointipalveluja, esimerkiksi Loviisan voimalaitoksen värähtelyvalvontajärjestelmästä siirrettiin tiedot Myyrmäkeen, jossa tekoäly eli sääntöpohjainen asiantuntijajärjestelmä tulosti yön aikana tilanteesta automaattisen raportin”, Tuula kertoo.

”Nykytekniikalla kyseinen ratkaisu on tietenkin helpompaa toteuttaa, kun tiedonsiirto- ja tiedonkäsittelykapasiteetit ovat ihan eri luokkaa. Mutta valitettavasti nykyisinkään ei täysin hyödynnetä vastaavien älykkäiden tekoälysovellusten mahdollisuuksia, tai niitä vasta suunnitellaan.”

Fortumin 2000-luvun tärkeinä ohjaavina tekijöinä olivat erityisesti asiakkaiden tarpeet ja niiden pohjalta kehitetyt kunnossapito- ja energiapalvelusopimukset. Tuotteistuksella ja uusilla ketterillä palvelumuotoilumalleilla luotiin uusia lisäarvopalveluita, kuten Ekotuunaus-palvelu energiatehokkuuden parantamiseksi.

Valmetilla 2010-luvulla kehitetyt teollisen internetin analytiikkasovellukset ja Valmet Performance Centerin asiantuntijapalvelut hyödyntävät oleellista mittausdataa ja tukevat laitteiden suorituskyvyn hallintaa ja mahdollistavat uudenlaisia elinkaari palveluja.

Yhdessä kehittäen

Mitä yhteistä sitten on kvanttilaskennalla ja pienydinvoimalla? Nykyisin Tuula toimii VTT:llä Co-Creation Managerina eli yhteiskehittämisen päällikkönä, tuotteistaen ja kaupallistaen valittuja teknologioita hyödynnettäväksi teollisuuden haasteissa. Tällaisia ratkaisuja ovat muun muassa digitaaliset kaksoset analytiikassa ja elinkaaren hallinnassa, kulutusjouston uudet mahdollisuudet, edistyskelliset mittaukset autonomisissa ajoneuvoissa, kvanttilaskenta mallinnuksessa, simuloinnissa ja optimoinnissa sekä pienydinvoimalaitokset teollisuussovelluksissa.

”VTT:n eksponentiaalisen toivon lista oli linjassa oman arvomaailmani ja tavoitteitteni kanssa, ja päätin tarttua mahdollisuuteen vastata näiden

globaalien haasteiden ratkaisemiseen ja samalla varmistaa kotimaisten yritysten kilpailukykyä näissä mahdollisuuksissa. Teknologian kehitys on nykyisin niin nopeaa, että yritysten on oman kilpailukykyensä varmistamiseksi ketterästi testattava ja kehitettävä uusia ratkaisuja. Yhteiskehittäminen on malli, jonka avulla VTT auttaa yrityksiä ymmärtämään teknologioiden mahdollisuuksia ja lisäarvoa 5-10 vuoden tähtäimellä.”

Automaation mahdollisuudet siis laajentuvat laajentumistaan, eli automaation määrittely on aina vain haastavampaa. Tuula toimii myös Automaatiosäätiön hallituksessa, jossa uutena toimintamallina investoidaan alan start-up- ja kasvuyrityksiin.

”Yritysten ratkaisuisa hyödynnetyn automaation, tietotekniikan ja tekoälyn määrittely on haastavaa eikä niiden erottelu ole oikeastaan edes tarpeen. Tärkeintä on, että uusia automaatio-, mittaus-, säätö- ja optimointiratkaisuja osataan hyödyntää oikealla tavalla ja luodaan niillä uutta asiakasarvoa sekä kilpailukykyä tulevaisuuden yrityksillemme”, tiivistää Tuula.



”Automaation määrittely on aina vain haastavampaa”

Poimintoja

Minkä kirjan luit viimeksi?

Luin teknisten artikkeleiden vastapainoksi fiktiota eli **Mikko-Pekka Heikkisen** Norppa-öljyn, mustan komedian siitä, mitä tapahtuu vuonna 2029, kun vesi on nielaissut Helsingin ja vain pari Kalasataman pilvenpiirtäjää töröttää tulvineesta merestä.

Kenen kanssa keskustelit viimeksi automaatiosta/alasta?

Mitä keskustelunne koski?

Keskustelen joka päivä aiheeseen liittyvistä haasteista ja mahdollisuuksista. Tässäkin iässä voi näemmä joka päivä oppia uutta!

Automaatioväylän rooli alalla/alan kehityksessä?

Toimin Automaatioväylän hallituksessa ja omana tavoitteenani on erityisesti kehittää Väylän sähköistä versiota, mielenkiintoisia podcasteja ja myös sosiaalisen median hyödyntämistä. Pyrimme myös saavuttamaan yhä laajempaa yleisöä, erityisesti nuoria, kiinnostumaan ja seuraamaan automaation käytännön mahdollisuuksia ja kehitystä.

Teknologia 23

Onnistuneita kohtaamisia

Teknologia 23 -tapahtumassa vieraili kolmen päivän aikana Messukeskuksen mukaan 12 216 alan ammattilaista ja päättäjää. Osastoilla esittäytyi 400 näytteilleasettajaa, ja laaja ohjelma sisälsi yli 170 puheenvuoroa ja keskustelua. Avainaiheita olivat puhdas siirtymä, toimitusverkot, vetyteollisuus sekä tekoäly. Tapahtuma kasvoi edelliskerrasta kaikilla mittareilla.

TEKSTI **OTTO AALTO** KUVAT **MESSUKESKUS**

Teknologia 23 -tapahtumassa vieraili kolmen päivän aikana Messukeskuksen mukaan 12 216 alan ammattilaista ja päättäjää. Osastoilla esittäytyi 400 näytteilleasettajaa, ja laaja ohjelma sisälsi yli 170 puheenvuoroa ja

keskustelua. Avainaiheita olivat puhdas siirtymä, toimitusverkot, vetyteollisuus sekä tekoäly. Tapahtuma kasvoi edelliskerrasta kaikilla mittareilla.

”Messut ovat meille tärkeä foorumi, sillä haluamme kohdata asiakkaitamme kasvokkain ja keskustella heidän kans-

saan uusista ratkaisuista ja innovaatioistamme face-to-face”, sanoo Phoenix Contact Oy:n myyntijohtaja **Hans Lindström**.

Bosch Rexroth Oy:n toimitusjohtaja **Jaakko Hämäläinen** katseli Teknologia-tapahtumaa sekä oman yrityksensä



Messut ovat tärkeä foorumi teknologian ammattilaisille. Yritykset saavat uusia kontakteja ja tapahtuma on myös tärkeä foorumi asiakaskohtaamisille ja mahdollisuus yrityksille kertoa uusista ratkaisuistaan.

näkövinkkelistä että Suomen hydraulikka- ja pneumatiikka-alan yhdistys FFPA:n puheenjohtajan ominaisuudessa. Tapahtuman viime tunneilla tunnelmat olivat erittäin positiiviset.

”Olemme hyvin tyytyväisiä Teknologia-tapahtumaan. Niin tapahtuman ilme kuin toteutus hallissa oli onnistunut. Saimme uusia kontakteja ja yrityksemme messutavoitteet läpi. Myös FFPA:n isännöimä Tech Corner -ohjelmalava keräsi hyvin yleisöä”, tiivistä Hämäläinen.

Tulevaisuuden työnantaja -teema toi opiskelijat verkostoitumaan alan yritysten kanssa ja tapaamaan rekrytoijia. Valmet oli hyödyntänyt teeman täysitehoisesti varustamalla osastolleen näyttävän rekryturkkauksen.

”Messut ovat erinomainen paikka alan opiskelijoiden tavoittamiseen. Kerroimme kesätyöpaikoistamme, autoimme houkuttelevan CV:n rakentamisessa ja kävimme monia hyviä keskusteluja. Tavoitimme kolmen päivän aikana satoja yrityksestämme kiinnostuneita opiskelijoita”, toteaa Valmetin rekrytoija **Sari Ylisirniö**.

”Oli hienoa nähdä automaatiosta kiinnostuneita opiskelijoita, jotka esitivät tiukkojakin kysymyksiä asiantuntijoille. Uskon, että meillä on pian kovan luokan osaajia markkinoilla. Yleisesti ottaen tuntui, että nyt liikkeellä oli porukkaa, jotka halusivat hanakemmin tarttua uusien teknologioiden mahdollisuuksiin ja tehdä alalla isompaa digiloikkaa”, kertoo messuvaikutelmistaan Schneider Electricin **Titta Leppänen**.

”Olemme iloisia siitä, että tapahtuma selvästi koetaan tärkeäksi ja palaute on ollut hyvin positiivista. Henkilökohtaisten tapaamisten voima on vahva”, sanoo tapahtumasta vastaava liiketoimintapäällikkö **Marcus Bergström**.

Startup-kilpailun voittajaksi VitalSigns

Teknologia-messujen startup-kilpailu järjestettiin nyt kolmannen kerran. Raadin mukaan taso oli laadukkain koskaan, ja kisaan ilmoittautui mukaan yli 20 korkeatasoista teknologia-alan startupia.



Teknologia 23 -startup-kilpailun voitti VitalSigns. Palkinnon vastaanotti Teknologia-messuilla tiistaina 8.11. yrityksen co-founder Thomas Andreae.

Startup-kilpailun raati koostui teknologia-alan asiantuntijaorganisaatioiden edustajista: **Antti Lehtimäki** ja **Elina Koivumäki** FIBANista, **Veli-Matti Kankaanpää** ELKOMIT ry:stä, **Ossi Ojainmaa** Finnish Fluid Power Association ry:stä, **Nina Lehtinen** Suomen Robotiikkayhdistys ry:stä, **Jan Sucksdorff** Teknisen Kaupan Liitosta, **Erkki Mäkelä** Promaint ry:stä, **Marko Vuorio** Automaatioseurasta, **Jouni Partanen** FIRPasta, **Tatiana Pospelova** Women in Techista ja CEO **Maria Bique** CyberCoachista. Startup-kilpailu järjestettiin yhteistyössä Finnish Business Angels Networkin (FiBAN) kanssa.

Startup-kilpailun voitti VitalSigns, joka on kehittänyt lääkinällistä laitetta mittamaan ja analysoimaan ihmisten biosignaaleja. VitalSignsin tavoitteena on virtaviivaistaa lääkärin vastaanottoa ja parantaa diagnostista tarkkuutta. Yrityksen kehittämä lääkinällinen laite pystyy samanlaisesti mittaamaan ja analysoimaan useita biosignaaleja samalla kun se dokumentoi tulokset automaattisesti ja ehdottaa diagnoosia lääkäreille.

Korkeakoulujoukkueille järjestetyn Amazing Robots -kilpailun ja 10 000 euron palkintosumman voitti Aalto-yliopiston joukkue suunnitelmallaan hauskalla Ulysses-fisubotilla.

Automaatioseura mukana

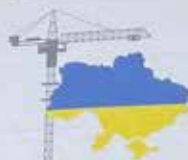
Suomen Automaatioseura tuotti ohjelmaa MX-System stage -lavalle. Tiistaina automaatiokoulutuksen kompetensseista ja tulevaisuuden tarpeista kertoivat **Heikki Hyyti**, **Touko Apajalahti** Teknoliatioteollisuudesta, OAMK:n vararehtori **Jyrki Laitinen** ja tiimipäällikkö **Tero Hietanen**.

Keskiviikon ohjelman Heikki Hyyti avasi Konenäköpäivän seminaarin. Sick Oy:n **Sami Lehtonen** esitteli tekoälyalgoritmeja laadunvarmistuksessa, **Mirka Leino** kertoi Satakunnan ammattikorkeakoulun yhteiskäyttölaboratoriossa toimivastaan RoboAI -Robotiikka Akatemiasta, jossa sähkö- ja automaatiotekniikan opiskelijat suorittavat opintojaan tekemällä yrityksille erilaisia TKI-projekteja. **Mika-Petteri Kuro** Helmeen Imagingista kertoi konenäöstä kiiltävien, monimuotoisten kappaleiden laadunvalvonnassa.

Torstain ohjelmassa oli OPC-toimikunnan vuoro ja esityksiä kuultiin Prosys OPC:n **Jouni Arolta** ja **Pyry Grönholmilta**, Valmet Automationin **Mika Karailalta**, Beckhoff Automationin **Jarmo Hellebrandilta** ja Nokian **Tomi Lahdelta**.

Torstain iltapäivän huipensi Turvalisuusjaoksen **Aleksi Sipilän** ja **Sami Matinahon** esitykset ja käynnissäpitojaoksen **Arto Marttisen** esitys.

14-15
NOVEMBER 2023
EXPO XXI, WARSAW, POLAND



REBUILD
UKRAINE

2nd INTERNATIONAL EXHIBITION | CONFERENCE

POWERED BY ENERGY



ORGANISER:

PREMIER
EXPO

Paljon kysymyksiä

Puolan Varsovassa järjestettiin järjestyksessään toiset messut liittyen Ukrainan jälleenrakentamiseen 14.-15.11.2023.

TEKSTI JA KUVA PASI HARAVUORI, SWECO OY

Ensimmäinen messu järjestettiin samassa paikassa helmikuussa 2023. Ensimmäiset messut mahtuivat messukeskuksen yhteen massuhalliin. Tällä toisella kerralla näytteilleasettajat ja ukrainalaiset kunta- ja aluehallinnon edustajat sekä seminaarikeskustelut olivat levittäytyneet kaikkiin keskuksen neljään halliin hallien täydeltä.

Suomen edustus tapahtumassa oli vahva. Suomen edustus tapahtumassa oli toiseksi suurin Saksan jälkeen: Business Finlandin ja East Officen delegaatioissa tapahtumassa oli noin 100 henkilöä ja noin 50 yritystä. Näytteilleasettajia ja eurooppalaisia valtioita omilla näyttelyalueillaan tapahtumassa oli mukana noin 300 ja 22.

Tapahtuman yleinen tunnelma oli hämmennys siitä mitä Ukrainan hankkeiden kanssa tulee tehdä seuraavaksi sekä kuinka pian tämä on. Lisäksi kysymyksiä herätti se, kenen kanssa Ukrainassa on toimittava, jotta hankkeita saadaan realisoitua – keskus- vai paikallishallinnon vai ukrainalaisten yritysten.

Tapahtuman aikana vahvistui oma käsitykseni siitä, että paikallishallinnon toimijat ovat turhautuneita tai jopa epäuskoisia keskushallinnon toimintaan. Onko tilanne kautta maan tällainen niin ei varmastikaan, mutta osin kyllä.

Kuka rahoittaa?

Suuri kysymys on, kuka hankkeet rahoittaa? Onko taustalla Business Finlandin tai Finveran kaltaisten toimijoiden rahoitusta vai liitytäänkö pohjoismaisten kehityspankkien juoksuun mukaan vai ollaanko vielä kansainvälisempien toimijoiden mukana. Mitä kansainvälisempi toimija sitä suurempi on joukko, joka samojen hankkeiden toteuttamisesta kamppailee.

Keskusteluissa muiden maiden viennedistämisen toimijoiden kanssa kävi ilmi, että heillä on hankkeiden edistämistä varten tukityökaluja, jotka kattavat hankkeiden riskejä yrityksille jopa 100 % saakka. Tällainen tuki olisi erittäin tervetullut tekijä myös kotimaisten toimijoiden harkitessa omia mahdollisuuksiaan tarjota palveluitaan maan uudelleenrakentamiseen.

Riskit?

Mitkä ovat hankkeiden riskit? Teknisesti asiat saataneen onnistumaan siinä missä kaikki muutkin, mutta mitä ovat hankkeiden juridiset, taloudelliset ja aikataululliset riskit?

Seuraavaksi yrityksissä alkaneekin perinteinen, ja ehkä nopeutettu liiketoimintamahdollisuuksien kartoitus perinteisin kysymyksin; mitä, miksi, kenelle, miten, milloin ja kuinka paljon.

Jälleenrakennuksen tarpeen laajuus on valtava. Ennen Kahovkan padon

tuhoa Maailmanpankki oli laskenut Ukrainan tuhojen arvoksi 411 miljardia euroa. Voidaan olla varmoja, että padon tuhoamisen jälkeen vahinkojen arvo on noussut huomattavasti. Mahdollisuudet olla mukana uudelleenrakennuksessa ovat jopa käsittämättömän suuria. Käsittämättömän suuret mahdollisuudet luovat myös suuria riskejä, mutta riskeissä piilee myös mahdollisuuksia. Kuinka näihin tarpeisiin voidaan vastata niin, että toteutettavat hankkeet ovat turvallisia teknisesti, taloudellisesti, juridisesti ja myös vielä sosiaalisen hyväksyttävyytensä osalta?

Definitely Maybe

Vastauksena kysymykseen haluanko itse olla mukana Ukrainan jälleenrakennuksena vastaan – Definitely Maybe!

Haluan olla mukana, mutta sotatilanteen ratkeamattomuus, hankkeiden toteuttaminen, rahoitusmekanismit, lainsäädäntö ja sosiaalinen hyväksyttävyyys toisten ahdingosta hyötymisestä aiheuttaa huolta.

Suurinta antia tapahtumassa omasta mielestäni oli osallistujien paikallaolon kautta viesti siitä, että olemme laajasti mukana Ukrainan uudelleenrakentamisen tukena. Kuinka me sen yhdessä teemme on seuraavan, pikaisesti tarvittavan selvityksen tulos.

Joensuun innovaatioekosysteemi maailmankartalle



Joensuussa panostetaan metsäbiotalouden ja fotonikan innovaatio-työhön ja kansainväliseen kasvuun. Metsän ja valon ympärille luodaan kestäviä innovaatioita ja uutta liiketoimintaa TKI- ja yritys yhteistyöllä. Vetureina ovat Forest Joensuu- ja Photonics Joensuu -verkot.

Joensuu on maailmanlaajuisesti merkittävä metsäbiotalouden osaamiskeskittymä, ja yksi Euroopan fotonikkaosaamisen kärkkäim-

pungeista. Molemmilla aloilla luodaan tulevaisuuden ratkaisuja, joita tarvitaan esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutusten hillinnässä ja niihin sopeutumisessa. Joensuun kaupungin kunnianhimoiset hiili-neutraalisuustavoitteet tukevat myös fotonikan ja metsäbiotalouden osaamisen kehittämistä.

”Yhteistyön tavoitteena on saada yhä enemmän yrityksiä tutkimus-, kehitys- ja innovaatio toiminnan pariin. Joensuun osaaminen on maailman kärkeä sekä fotonikan että metsäbiotalouden tutkimuksessa ja tuotekehityksessä. Korkeakoulujen tutkimustyö tulee kytkeä entistä tehokkaammin osaksi yritysten syntyä ja kasvua. Tutkimuslähtöisissä tuotteissa ja palveluissa sekä uusille markkinoille laajentumisessa on paljon potentiaalia”, kertoo Business Joensuun palvelujohtaja **Pauliina Pikkujämsä**.

Joensuu on osa valtakunnallista Innokaupungit-verkosta, johon kuuluu 16 suomalaista yliopisto- ja yliopistokeskuskaupunkia. Kaupungit ovat solmineet valtion kanssa tutkimus-, kehitys- ja innovaatio toiminnan kehittämisen aiesopimuksen vuosille 2021-2027. Innokaupungit kohdentavat tutkimus-, kehittämis- ja innovaatio rahoitusta omiin vahvuuksiinsa perustuviin strategisiin painopistealoihin.

5G-privativerkoilla uusia mahdollisuuksia digitalisaatioon

Teollisuuden käyttöön tarkoitettavat 5G-privativerkot tarjoavat langattoman tiedonsiirron suurilla nopeuksilla ja mahdollistavat turvallisen kommunikaation laitteiden välillä.

Erinomaiset lähtökohdat Digitan ja Siemensin yhteistyölle syntyy molempien yhtiöiden erityisosaamisesta. Digitan osaamista on privativerkkojen suunnittelu, rakentaminen, ylläpito ja päivitys. Siemensin vahvuuksia ovat kansainvälinen verkosto, teollisuuden automaatio- ja digitalisaatiot ratkaisut sekä kyberturva. Yhteistyön myötä myös kokonaan uusien käyttötapauksien luominen esimerkiksi robotiikan ja lisätyn todellisuuden parissa on mahdollista.

Privativerkkoratkaisut ovat aina organisaation omiin tarpeisiin räätälöityjä tietoturvallisia verkkoja, joiden toiminta optimoidaan tarpeiden ja käyttökohteiden perusteella. Palvelu tarjoaa varmat ja toimivat tietoliikennet ratkaisut esimerkiksi haastaviin teollisuusympäristöihin. Digitan ja Siemensin yhteistyön myötä organisaatiot voivat rakentaa kilpailuetua uusimpien teknologisten ratkaisujen avulla. Siemensin teknologioita hyödyntämällä Digita pystyy toteuttamaan päästä päähän -ratkaisuja, jotka mahdollistavat laitteiden välisen luotettavan kommunikaation.

”Siemens tarvitsee 5G-tekniikan osalta luotettavia partnereita, jotka kykenevät toimittamaan ja tukemaan asiakkaita suunnittelussa, toimituksissa ja ylläpidossa. Digita on maan kattava tukiverkosto ja osaaminen, mikä mahdollistaa nopean tuen ja toimintavarmuuden teollisuusyrityksissä”, kertoo teollisuuden palveluliiketoiminnan johtaja **Ari Varelius** Siemensiltä.

Honeywell | THE FUTURE IS WHAT WE MAKE IT

SMARTLINE WIRELESS TRANSMITTERS

Industry-leading Technology for
Wireless Monitoring and Control.



Honeywell

AUTHORIZED
HPS
Channel Partner

HORMEL

Pajatie 8,
40630 Jyväskylä
p. 014 338 8900
hormel.fi

Rakennusalalla asenteet digitalisaatioon luultua positiivisemmat



Rakennusalalla digitaalista tietoa hyödynnetään esimerkiksi suunnittelussa ja dokumentoinnissa. Yritysten ja henkilöstön digikyvykkyyttä tulee kuitenkin parantaa, sillä digitaalisuuden ja mobiiliteknologian merkitys kasvaa. Turun yliopiston kaupparakennuskoulussa tutkittiin rakennusalan digikyvykkyyttä yhdessä alan yritysten kuten Teijo-Talot Oy:n kanssa.

”Mobiililaitteiden pelätään monimutkaistavan nykyistä työnkuvaa tuomalla työhön ylimääräisiä ja tarpeettomaksi koettuja tehtäviä. Omakohtaiset kokemukset mobiiliteknologian käytöstä työssä ovat kuitenkin paljon myönteisemmät. Tutkimukset antavat rohkaisevan kuvan siitä, että rakennusalalla mobiiliteknologioiden yhdistäminen käytännön työhön voi olla jopa helpompaa kuin odotetaan”, kertoo tutkimusjohtaja **Taina Eriksson**.

Tutkimuksissa nousi esiin, että 88 prosenttia vastanneista haluaa oppia työtehtävistä niin paljon kuin mahdollista, ja 85 prosentin mielestä on tärkeää ymmärtää työnsä perusteellisesti. Lisäksi noin 90 prosenttia vastaajista ei pelkää, että hänet voitaisiin korvata digitaalisella teknologialla ja noin 80 prosenttia ei pelkää, että digitalisaatio vie oman työpaikan.

Rakennusalalla digitalisaation arvo on tiedonhallinnassa. Talo rakennetaan konkreettisesti, mutta digitaaliset työkalut ja ratkaisut voivat helpottaa arkea. Tuoreen, ajantasaisen tiedon löytää huomattavasti helpommin digimuodossa kuin mapissa olevista papereista.

Salolainen Teijo-Talot Oy oli mukana kaupparakennuskoulun tutkimuksessa, koska halusi vahvistaa henkilöstönsä ja koko yrityksen digikyvykkyyttä ja samalla parantaa yrityksen kilpailukykyä.

”Digitalisaatio vaikuttaa meihin kaikkiin niin kotona kuin työyhteisössäkin. Tupakkiasikin kanteen tai piirustuspaperille ei rakennushankkeen suunnitelmia ja urakkalaskentaa ole voinut tehdä pitkään aikaan, vaan kaikki suunnittelu ja projektinjohto tapahtuu digitaalisin työkaluin. Myös käytännön työtehtävissä ammattirakentajan tulee osata lukea ja täyttää sähköistä dokumentaatiota”, kertoo Teijo-Talojen toimitusjohtaja **Ismo Laitakari**.

Merkittävä rahoitus metaversumin asiakaskokemusten tutkimukseen

Business Finland on myöntänyt merkittävän Co Research-tutkimushankerahoituksen Yliopistotutkija **Lauri Frankin** hankkeelle ”Asiakaskokemuksen rakentuminen Metaversumissa”.

”Tutkimushankkeen keskiössä on asiakkaiden syvällinen ymmärtäminen metaverse-ympäristössä eli metaversumissa.

Metaversumin käsite ja kehitys juontavat juurensa virtuaalitodellisuuden, tietokonepeliin, sosiaalisen median, ja digitaalisten ympäristöjen kehityksestä. Metaversumi ymmärretään toimintaympäristöksi, jossa teknologia ja digitaaliset sisällöt yhdistyvät reaali maailmaan. Metaversumi on siten ympäristö, jossa fyysisen ja virtuaalisen todellisuuden välillä olevat rajat hälvenevät”, Frank kuva.

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tutkimustietoa metaversumi-ympäristön asiakaskokemuksen rakentumisesta ja vaikutuksista tulevaisuuden kauppaan. Hankkeen myötä saadaan myös lisää ymmärrystä siitä, miten yritykset voivat palvella ja sitouttaa asiakkaitaan paremmin metaversumin palveluympäristöissä.

”Hankkeessa syntyvän tutkimustiedon pohjalta suomalaiset kaupan alan yritykset voivat kasvattaa osaamistaan immersiiivisten asiakaskokemusten rakentamiselle. Tämän tutkimuserusteisen tiedon pohjalta voidaan edelleen vahvistaa yritysten kansainvälistä kilpailukykyä ja vientipotentiaalia”, Frank tiivistää.

Älykkäät rakennukset voidaan valjastaa vihreän siirtymän avuksi

Helsingin kaupungin johtava energia-asiantuntija, diplomi-insinööri **Kalevi Härkönen** on tutkinut, miten älykkäät rakennukset saadaan mukaan energiajärjestelmän vihreään siirtymään markkinaehtoisesti. Härkösen väitöskirja tarkastettiin LUT-yliopistossa 31. lokakuuta.

Kalevi Härkösen väitöstutkimus LUT-yliopistossa osoittaa, että etenkin kaupallisten ja palvelurakennusten liittäminen sähkön reservimarkkinoihin hyödyttäisi rakennusten omistajia ja tasapainottaisi markkinaa. Tasapainotusta tehdään ostamalla ja myymällä sähköä reservimarkkinoilla,

jotka turvaavat sähkönsaannin esimerkiksi häiriötilanteissa.

Sähkön kuluttajat voivat tukea energiajärjestelmän vihreää siirtymää noudattamalla kulutusjoustoja eli kohdentamalla kulutustaan ajankohtiin, jolloin energiaa on runsaasti saatavilla. Kulutusjousto on ollut jo pitkään käytäntönä paljon energiaa kuluttavissa teollisuusprosesseissa. Suomessa rakennusten osuus energiankulutuksesta on noin neljäkymmentä prosenttia.

Härkönen analysoi väitöskirjassaan sähköenergiajärjestelmien, älykkäiden rakennusten ja palveluntarjoajien muodostamaa

toimintaympäristöä. Hän tutki sekä Helsingin kaupungin palvelurakennuksia että asuntoja Kalasataman kaupunginosassa.

Energiajärjestelmän ylläpitäjä hyötyy kulutusjoustoista, jos sen kulut ovat pienemmät kuin reserviä ylläpitävien laitteistojen investointimenot. Kulutusjouston toteuttaminen rakennuksiin kustannustehokkaasti on kuitenkin haasteellista. Koska jokainen rakennus on taloteknisesti ainutlaatuinen kokonaisuus, on yhdessä kohteessa opittuja käytäntöjä vaikeaa kopioida seuraaviin. Myös rakennusten automaatiojärjestelmien yhteensopivuudessa on puutteita.

Tekoälyn kouluttamisessa tarvitaan myös kielen asiantuntijoita

”Tekoälyä täytyy kouluttaa, jotta se ei ole aivan älytön”, arvioi Kotimaisten kielten keskuksen (Kotus) johtaja **Leena Nissilä** Kotus-blogin kirjoituksessaan. Tekoäly itsessään ei välttämättä tuota järkevää sisältöä, koska se perustuu todennäköisyyksiin. Nissilän mukaan tarvitaan myös palautetta ihmisiltä aidosta kielenkäytöstä. Nissilä on iloinen siitä, että Suomessa on alettu satsata ajoissa ja avoimesti tekoälyn edellyttämien kielimallien kehittämiseen.

Myös Kotuksen suunnitelmassa on aloittaa kieliteknologiahanke. Siinä pyritään kehittämään Kotuksen omia toimintoja tukevia tekoälypohjaisia ratkaisuja. Kielen asiantuntijoiden toivotaan voivan osallistua suurten kielimallien luomiseen tähtäävään verkostoyhteistyöhön.

”Olemme alkaneet Kotuksessa puhua mieluummin tukiälystä kuin tekoälystä. Tekoälypohjaiset ratkaisut ovat paikallaan, jos ne tukevat aidosti omien tavoitteiden saavuttamista eivätkä ala ohjata toimintaa liikaa.” Nissilän mukaan lähtökohtana on oltava, että tukiäly mahdollistaa organisaation entistä järkevämmän ja tehokkaamman toiminnan.

OIKAISU

Viime lehdessä – Automaatiöväylä 5/2023 oli virhe. Lehden sivulta 26 alkaneessa jutussa Digitalisaatiolla kohti vähäpäästöisiä prosesseja oli tekijäluettelosta unohtunut ensimmäinen kirjoittaja **Outi Ruusunen**, Oulun yliopisto. Oikea kirjoittajaluettelo jutulle on seuraava: Teksti **Outi Ruusunen**, **Ari Isokangas**, **Mika Ruusunen**, Oulun yliopisto



PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?





Tausen Oy

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

Suomalaiset suuryritykset hitaita generatiivisen tekoälyn hyödyntämisessä



Solitan ja IRO Researchin toteuttamassa Generatiivinen tekoäly suomalaisyrityksissä -tutkimuksen mukaan yritysjohto Suomessa on selkeästi odottavalla kannalla. Yritykset, joilla on jo kokemusta tekoälyn hyödyntämisestä, uskovat kuitenkin vahvasti sen positiivisiin vaikutuksiin.

Suuryrityksistä 51 prosenttia kertoo valmistautuvansa generatiivisen tekoälyn jonkinlaiseen hyödyntämiseen. Kolmannes vastaajista, 32 %, ei hyödynnä generatiivista tekoälyä liiketoiminnassaan eikä käynnissä myöskään ole generatiiviseen tekoälyyn liittyviä aloitteita tai linjauksia. Eniten tekoälyn muutosvoimaan usko yritysten ylin it-johto.

Tulokset käyvät ilmi teknologia-, data ja designyhtiö Solitan IRO Researchilla teettämästä Tekoäly suomalaisyrityksissä -tutkimuksesta. Kohderyhmänä tutkimuksessa olivat Suomen top500-yritysten ylin liiketoiminta-, kehitys- ja it-johto. Tiedot kerättiin 21.6.-3.8.2023 välisenä aikana.

Vain 2 prosenttia vastaajista ei usko generatiivisen tekoälyn muuttavan liiketoimintaansa. Vastaajista 17 prosenttia usko generatiivisen tekoälyn vaikuttavan yrityksen tuottavuuteen vähintään melko merkittävästi. Yritykset, joilla on jo kokemusta generatiivisen tekoälyn hyödyntämisestä, uskovat vahvasti sen positiivisiin vaikutuksiin: 75 prosenttia jo kokemusta omaavista yrityksistä usko sen muuttavan omaa liiketoimintaa ja 45 prosenttia usko sen vaikuttavan myönteisesti myös yhtiön tuottavuuteen.

Suomalaisyritykset tunnistavat huonosti generatiivisen tekoälyn tuomat riskit ja eettiset ongelmat, sekä toisaalta sen mahdollistaman potentiaalín laajemmin.

Tietoturva- ja tietosuojariskit (76 %) sekä osaamisen ja resurssien puute ja väärinkäytökset (73 %) nähdään generatiivisen tekoälyn suurimmiksi riskeiksi suomalaisyrityksissä. Sen sijaan vain joka kymmenes vastaajista usko tekoälyn lisäävän syrjintää tai lisäävän kustannuksia.

”Generatiivisen tekoälyn vaikuttavuuteen ei suomalaisissa suuryrityksissä vielä juuri uskota. Tuottavuuspotentiaalín lisäksi myös ymmärrys riskeistä on edelleen kapeaa ja jopa optimistista. Yleisesti isot yritykset eivät tavoittele tekoälyn avulla uusia liiketoimintamalleja, vaan ne käyttävät generatiivista tekoälyä lähinnä operatiivisen työn nopeuttamiseen”, Solitan generatiivisen tekoälyn soveltamisesta ja kehittämisestä vastaava **Lasse Girs** kertoo.

Kirja: 6G-palveluiden tulevaisuus

Tuore tutkijoiden kirjoittama kirja kertoo, miten 6G näkyy ja miten sitä pitää käsitellä yhteiskunnan ja liiketoiminnan näkökulmista. Sisältö on ainutlaatuisia, sillä aiemmin kirjallisuudessa on pitkälti keskitytty esimerkiksi signaalinkäsittelyyn ja teknologian perustutkimukseen. Mitä seuraavan tason 6G-teknologia edellyttää palveluilta ja liiketoiminnalta? Millaisia mahdollisuuksia se tarjoaa? Mitä seurauksia teknologialla on yhteiskuntiin ja ihmisille?

Siirtyminen 5G:stä 6G:hen ja digitaalisten palveluiden tulevaisuus ovat tutkijoiden arkea juuri nyt vaikka ihmisten arjessa muutokset näkyvät vasta 2030-luvulla. Kirja vie lukijat matkalle kohti 6G:tä tässä muutosvaiheessa. Sisällössä yhdistyvät tekniset ja liiketoimintaan liittyvät näkökulmat. Käytännön esimerkkejä saadaan teollisuudesta. Kirja käsittelee kriittisiä kysymyksiä siitä, mitä 5G, sen kehitys ja niitä seuraava 6G sisältävät. Millainen on teknologian vaikutus tuleviin digitaalisiin palveluihin, yrityksiin ja yhteiskuntaan? Mitkä ovat hyödyt, joita voimme saada 5G- ja 6G-innovaatioista? Millaista säätelyä ja lainsäädäntöä tähän kaikkeen liittyy?

Kirja (The Changing World of Mobile Communications: 5G, 6G and the Future of Digital Services) on ladattavissa ilmaiseksi.

Sen avulla lukijat voivat pohtia 6G:n tulevaisuuden skenaarioita. Kirjan ovat toimittaneet Oulun yliopiston 6G-tutkimuksessa mukana oleva **Martti Ahtisaari** Instituutin johtaja **Petri Ahokangas** ja professori **Annabeth Aagaard** Aarhuusin yliopistosta. Heidän lisäksi kirjoittajina ovat Oulun yliopiston tutkijat **Marja Matinmikko-Blue**, **Seppo Yrjölä**, **Irina Atkova**, **Marika Iivari**, **Oxana Gisca**, **Pia Hurmelinna-Laukkanen** ja **Ahmad Arslan** sekä **Jillian Gordon** Glasgown yliopistosta, **Paul Timmers** Oxfordin yliopistosta ja konsulttiyhtiö Serentschyn **Georg Serentschy**.



Suomen Automaatioseura ry

Tapahtumia

12.-13.6.2024 **SIAS 2024**, 11th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems, Tampere

11.-12.9.2024 **SIMS EUROSIM 2024**, Oulu

25.-26.3.2025 **Automaatiopäivät 2025 – Automation Days 2025**, Tampere

Tapahtumalista päivittyä, seuraa sivua: www.automaatioseura.fi/tapahtumat

Lisätietoja ja ilmoittautumiset: www.automaatioseura.fi/tapahtumat, office@automaatioseura.fi tai puh. 050 400 6624

Stipendihaku käynnissä!

SAS myöntää jälleen stipendejä opinnoissaan menestyneille opiskelijoille, seuraa sivua www.automaatioseura.fi/stipendit

Uudet varsinaiset jäsenet

- **Jifei Deng**, Aalto University
- **Matias Harjula**, Fiskars Finland Oy Ab
- **Henri Joela**, Tamcontrol oy
- **Mika Kortesmaa**, Fermion Oy

Uudet opiskelijajäsenet

- **Joonas Hietapakka**
- **Vilppo Kaipainen**
- **Hermann Lehto**
- **Mari Nylund**
- **Rikhard Mikael Lehtinen**

Henkilövalintoja syyskokouksessa

Syyskokous 16.11. teki jälleen henkilövalintoja ja valitsi uudeksi puheenjohtajaksi **Veikko Ruuhosen**, Hitachi Energy Oy:ltä. Nykyisen puheenjohtajan **Outi Raskin** kaudet tulivat täyteen, kiitämme Outia lämpimästi puheenjohtajuudesta! Lisäksi valittiin uusia jäseniä erovuoroisten tilalle.

SAS Hallitus 2024:

Varsinaiset jäsenet:

Veikko Ruuhonen, Hitachi Energy Oy, puheenjohtaja

Samuli Bergman, Neste Engineering Solutions Oy

Markku Ohenoja, Oulun yliopisto

Juha Turunen, Mipro Oy

Markku Tyynelä, Valmet Automation Oy

Markku Vasara, Bithouse Oy

Matti Viikko, Tampereen yliopisto

Kalevi Virtanen, Fimpec Engineering Oy

Varajäsenet:

Pinja Mäkeläinen, Aalto-yliopisto

Jaakko Aalto, Aalto-yliopisto

Kiitos Teknologia23 -tapahtumasta!

SAS:n jaokset ja toimikunnat tuottivat ohjelmaa

MX System Stagelle, kiitos kaikille puhujille ja yleisölle!

Tallenteet nähtävissä: <https://www.automaatioseura.fi/teknologia23>

Kiitos myös kaikille messuosastollamme vierailleille – oli mukava nähdä!



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION
www.automaatioseura.fi, office@automaatioseura.fi

SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY TOIVOTTAA HYVÄÄ JOULUA JA ONNELLISTA UUTTA VUOTTA!



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Päyhdistys SMSY r.y.

PUHEENJOHTAJA

Kalevi Virtanen

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

VARAPUHEENJOHTAJA

Esa Forsblom

(Eksy, Lappeenranta - Imatra)
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 Sääätöteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2023/2024:

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

EKSY

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

LUUPPI

Porvoo
SMSY:n hallitusjäsen
Tapio Törmä
gsm 040 963 1315
laurit3479@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

PIPTI

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
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Ismo Tenhunen
gsm 050 486 7379
ismo.tenhunen@reimax.net

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

SMSY toivottaa

TUNNELMALLISTA
JOULUNAIKAA
JA MENESTYKSEKÄSTÄ
UUTTA VUOTTA 2024.



Suomen Mittaus- ja Sääätöteknillinen Yhdistys ry (SMSY)



www.smsy.fi



Suomen Robotiikkayhdistys

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

Yhdistyksen hallitus

Puheenjohtaja, **Jyrki Latokartano**, Tampereen yliopisto

Varapuheenjohtaja, **Arto Liuha**, Savonia AMK

Teemu-Pekka Ahonen, Fastems Oy

Kalle Ahoniemi, MTC Flextek Oy

Henri Karvonen, Yaskawa Finland Oy

Janne Leinonen, ABB Oy

Taloudenhoitaja, **Juhani Lempiäinen**, Deltatron Oy

Sihteeri, **Eero Länsipuro**, Tampereen yliopisto

Yhdistyksen jäsenyys kannattaa

"Robotiikkayhdistyksen jäsenenä olemme osa suomalaista robotiikkautomaatioalan edustajien, hyödyntäjien ja tutkimusyhteisöjen verkostoa joka edistää robotiikan tunnettuutta Suomessa.

Yhdistyksen ulkomaiset yhteistyöverkostot tarjoavat hyvän kanavan myös uusimpaan kansainväliseen tutkimustietoon".

Teemu-Pekka Ahonen, Product Manager, Robotics, Fastems

Suomen Robotiikkayhdistyksen tiedotuskanavat, ota seurantaan!

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

<https://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

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

Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 60 €

Opiskelijajäsen: 10 €

Yritys ja yhteisöjäsenet: 400 €

Rekisteröitymismaksu: 5 €



Uusi kirja julkaistu

Robotiikkayhdistyksen uusi kirja **The Industrial Robot Book** julkaistiin European Robotics Week 2023 -tapahtuman pääjuhlassa Hannoverissa Saksassa.

Keväällä julkaistu **Teollisuuden robotiikka** -kirja on siis käännetty englanniksi ja julkaistu sähköisenä. Syksyn projektissa on myös tuotettu lisää materiaalia kirjoihin linkitetyille nettisivuille.

Yhdistys kiittää Suomen Automaatiosäätiötä tuesta.

Kirja on saatavilla ellibs palvelusta pdf ja e-book muodossa.

Tervetuloa mukaan R-24 tapahtumaan Odenseen maaliskuussa

Yhdistys järjestää suomalaista robotiikkaosaamista esittelevät seminaarisession R-24 tapahtumassa Odensessa maaliskuussa 2024.

Olisitko kiinnostunut pitämään puheenvuoron?

Ota yhteyttä **Jyrki Latokartanoon**.

Messujen yhteydessä on myös mahdollisuus osallistua vierailupäivään, jonka kohteina ovat mm. UAS Denmark, DTI, SDU ja Universal Robots.

Lisätietoja jyrki.latokartano@roboyhd.fi



P.I. Säätäjän unikuvia

P.I. Säättäjä latasi illansuussa ChatGPT5:n tuoreen beta-version ja aloitti keskustelun: ”Kerro minulle rakas ChatGPT, mihin maailma on menossa ja mikä on automaation tulevaisuus?”

ChatGPT vastasi: ”Aihepiiri ei ole varsinaisesti minun erikoisalaani ja lisäksi olen vain beta-versio. Vastaan sinulle kuitenkin. Ensimmäkin oikea vastaus yleiseen kysymykseen on 42. Tulevaisuudessa ihmislaji siirtyy biologisesta kehosta epäorgaaniseen ainakin, jos uskomme kuninkaallista astronomia Sir Martin Reesiä. Tämä sillä varauksella, ettei Homo Sapiens hävitä Telluksen ekosfääriä ennen kuin transformaatio on valmis. Ja kyllä, automaatiolla on aina paikkansa myös ihmislajin uuden, epäorgaanisen eksistenssin uutterana palvelijana.”

P.I. Säättäjä kiitti ChatGPT:tä: ”Annoit hyvän vastauksen, vaikka oletkin vain umpityhmä ja toivotoman rajallinen kielimalli ilman oikeaa ymmärrystä maailmasta ja erityisesti automaatiosta”.

Näin sanottuaan P.I. Säättäjä puki pyjaman päälleen, laittoi unimyssyn päähänsä, meni vuoteeseen ja nukahhti. Unet alkoivat, kuten yleensä aina, ahdistavilla painajaisilla. Sanomattakin on selvää, että nykyinen uutisvirta maailman tilanteesta toimii sytykkeenä pahoille painajaisille. Niitä uutisia ei tässä käydä kertaamaan. Kiinnitetään sen sijaan huomiota P.I. Säätäjän näkemiin ja kertomiin positiivisiin uniin. Niitäkin välillä on.

Aamuyöstä P.I. Säättäjä näki unen, joka sai hänet hyvälle tuulelle. Yhdysvalloissa molemmat vanhat herrat olivat eri syistä vetäytyneet presidenttikisasta. Tilalle oli tullut nuoria ehdokkaita, jotka olivat valmiita sovittelemaan vastakkainasettelua republikaanien ja demokraattien välillä. Venäjä oli suostunut vetämään joukkonsa Ukrainasta, Kremlin tiedottaja Peskov oli alkanut puhumaan totta ja Venäjä oli sallinut samansukupuolisten avioliitot. Lähi-idän kriisi oli ratkennut rauhanomaisesti ja kestävämpää sovintoa osapuolten välillä oli alettu valmistella. Kiinan ja Yhdysvaltojen välit olivat lientyneet ja kiinalaiset laivat oli varustettu moder-



**”Automaatioväylä-lehden
asema mediassa paranee”**

neilla turva-ankkureilla, jotka eivät enää vahingoita merenpohjassa kulkevia kaasuputkia.

Kotimaassa työnantaja- ja työntekijäpuolet olivat päässeet ilman lakkoja sovintoon, mikä takasi työelämän riittävän uudistumisen ja kilpailukyvyyn paranemisen pitkällä tähtäyksellä. Lisäksi Törhösen väitöskirjaa ei ollut hyväksytty Lapin yliopistossa, mikä vähensi akateemiseen puoleen kohdistuvaa mainehaittaa.

Kaiken tämän unessa nähtyään P.I. Säättäjä päätteli, että automaation maailmanyhtälön parametrit oli lopultakin saatu viritetyiksi kohdalleen kiitos Suomessa kehitetyn kvanttilaskennan, josta Teknologia 23 messuilla pidettiin vaikuttavia esityksiä. Ja, hyvät hyssykät sentään, sokerina pohjalla: automaatioalan onnistuneen näyttelyn ja ohjelman ansiosta automaatioalan seurojen ja yhdistysten jäsenmäärissä oli tapahtunut huikea lisäys Teknologia 23 tapahtuman ansiosta! Tämän seurauksena Automaatioväylä-lehden asema mediassa paranee ja koittaa vielä aika, jolloin nykyinen valtamedia, kuten Helsingin Sanomat, referoi pääkirjoituksissaan Automaatioväylän pääkirjoituksissa ja P.I. Säätäjän pakinoissa lausuttuja painavia kantoja.

SMART MECHATRONIX

ctrlX

AUTOMATION

VALMIIT RATKAISUT KAPPALEIDEN KÄSITTELYYN



ctrlX AUTOMATION yhdistettynä lineaariakseleihin ja servotekniikkaan luo täydellisen mekatroniikkaratkaisun liikkeisiin. Sovellus on helppo mitoittaa ja konfiguroida kätevien työkalujemme avulla. Karteesinen robotti-järjestelmä toimitetaan tehtaaltamme kokoonpantuna.



**SKANNAA QR-KOODI
JA LUE LISÄÄ!**

rexroth
A Bosch Company

www.boschrexroth.fi



Markkinoiden laajin IO-Link -valikoima

ifm auttaa kaikkia toimialoja digitalisaation polulla.

Go ifmonline!

Tilaa eShopista ja saat ilmaisen toimituksen kaikkiin yli 100 euron arvoisiin tilauksiin standard toimituksella.

Kiitos vuodesta
2023 ja menestystä
vuodelle 2024!



5 VUOTTA
Takuu
ifm-tuotteilla

