

AUTOMAATIONVÄYLÄ

06/2025

TEEMA

ROBOTIIKAN SOVELLUKSET

Maksimoi tuotantosi

IMPACT

teollisuuden roboteilla

Integroitu robotiikka yhdessä digitaalisen automaatoratkaisujen kanssa mahdollistaa uudenlaisen tuotannon joustavuuden, skaalatuvuuden ja kilpailukykyä laitevalmistajille.



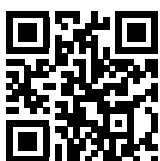
Life Is On

Schneider
Electric



Simply faster.
More efficient.

Endress+Hauser's Micropilot radar sensors FMR10B, FMR20B and FMR30B offer fast commissioning and easy operation. Setup wizards walk you through the process step by step – ready to measure in less than 3 minutes.



Simple and efficient level measurement.
Order now!
www.fi.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

The simpler,
the better.
Order online
now!

SISÄLLYSLUETTELO

Teema:



Robottiikan
sovellukset



Humanoidirobottien aika

8

Humanoidirobotit kehittyvät vauhdilla, mutta ihmisen kaltainen älykkyys ja motoriikka ovat yhä kaukana. Niiden nopea kehittyminen voi myös yllättää.



Fuusioenergia yhä kiinnostavampaa

22

Fuusioenergiaa on pitkään pidetty tulevaisuuden suurena toivona. Viime vuosina alalla on nähty enemmän kehitystä kuin useisiin aiempiin vuosikymmeniin yhteensä.



Eurooppalaista robottiapataa 2025

28

Teollisuusrobotiikka on kohdannut maailmanlaajuiset talousongelmat yhtä vaikeina kuin mikään muut tuotannolliset investointituotteet.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4	Robottiikkatilastot: Mobiilirobotit valtaava alaa	34
Pääkirjoitus	6	Robottiikkatilastot: Autonomiset työkonet	38
EU:n koneasetus kirittää turvallisuutta	14	Robottiikkatilastot: Tehoa ääniohjauksella	40
Puhdas vesi ei ole itsestäänselvyys	16	Henkilö: Juho Soinen	42
OT-verkot kyberturvan kärkeen	18	Teknologia 25	44
Kattilalaitoksen vaaranarviointi -teemapäivä	20	Uutiset	45
Järjestösivut: Robottiikkayhdistys	26	Järjestösivut: SAS	49
Robottiikkatilastot: Pääkirjoitus	27	Järjestösivut: SMYS	50
Robottiikkatilastot: Teollisuusrobotiikka	28	Pakina	51
Robottiikkatilastot: WCS-ohjelmisto	32		

TÄMÄN LEHDEN
ASIAANTUNTIJAT



Jukka-Pekka Rapinoja
on METSTÄN asiantuntija.
Juttu sivulla 14.



Juhani Lempiäinen
on robotiikka-alan
asiantuntija.
Juttu sivulla 28.



Jukka Nortio
on teknologiaan
erikoistunut
freelancetoimittaja.
Juttu sivulla 8 ja 34.

Humanoidirobotti astuu näyttämölle – oletko valmis?

Robottiikan ja tekoälyn kehitys etenee vauhdilla kohti visiota, joka on elänyt tieteiskirjoissa jo vuosikymmeniä: ihmisen kaltaisista roboteista sekä arjen ja teollisuuden kumppaneina että uusina työntekijöinä. Ensimmäiset humanoidit hyörivät maailmalla datakeskuksissa, varastoissa ja sairaaloissa. Humanoidirobotti on astumassa näyttämölle, ja kysymys kuuluu: olemmeko valmiita?

Suomen robottitiheys on suorassa vertailussa vielä kaukana Etelä-Korean ja Singaporen kaltaisista robottiikan huippumaista. Suomessa toimii huomattavasti vähemmän robotteja kuin monissa kilpailijamaissa. Humanoiditeknologian kohdalla on nyt tehtävä valinta: hypätä mukaan etulinjaan vai seurata sivusta, kun muut ottavat ratkaisevan kehityskäskyn.

Tekoäly tarjoaa jo nyt konkreettista tukea robottiikan kehittymiselle. Muutos näkyy robottien lisääntyvässä itseohjautuvuudessa. Koneoppiminen mahdollistaa robottien sopeutumisen ympäristöönsä, ennakoivaan kunnossapitoon ja itsenäiseen päätöksentekoon. Teollisuus ja logistiikka ovatkin jo ottamassa käyttöön AI-ohjattuja järjestelmiä, joissa robotti näkee enemmän kuin ihmissilmä eikä toimi vain ohjelmoidun käskyn mukaan, vaan ratkoo tilanteita autonomisesti.

Humanoidit herättävät myös tunteita. Ne muistuttavat meitä ulkoisesti, niille annetaan nimi ja niihin luodaan pieni inhimillinen side – mutta juuri siksi ne ovat enemmän kuin koneita. Tässä piilee robottiikan suuri mahdollisuus ja haaste: pystymmekö rakentamaan teknologian, joka palvelee ihmistä, käyttäytyy ennakoitavasti ja turvallisesti, sekä tukee yhteiskunnan kriittisiä toimintoja?

Nyt on oikea aika investoida suomalaisen robottiikan tulevaisuuteen. Viimeistään tässä vaiheessa on syytä tarkastella myös, miten uudet teknologiat palvelevat yritysten resursseja, huoltovarmuutta ja kilpailukykyä. Kysymys ei ole siitä, voiko humanoidirobotti korvata ihmisen, vaan siitä, miten se voi täydentää työyhteisöä.

Otto Aalto
Päätoimittaja



”Nyt on oikea aika investoida suomalaisen robottiikan tulevaisuuteen.”

AUTOMAATIOVÄYLÄ

6/2025 JOULUKUU
ROBOTTIKAN SOVELLUKSET

Painos
3 000
6 numeroa vuodessa
41. vuosikerta

Päätoimittaja
Otto Aalto
puh. 0400 704927
otto.aalto@automaatiovayla.fi
Viestintäluotsi Oy

Tiedotteet yms.
toimitus@automaatiovayla.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset
Automaatiovayla 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

Toimitusneuvosto
Pasi Haravuori
Timo Harju
Juhani Lempiäinen
Titta Leppänen
Matti Paljakka
Ville Paso
Osimo Vainio

Julkaisijajärjestöt
Suomen Automaatioseura ry
www.automaatioseura.fi
Suomen Mittaus- ja
Säätöteknillinen Yhdistys ry
www.smsy.fi/cms

Kustantaja
Automaatiovayla Oy
ISSN 0784-6428 (painettu)
ISSN 2814-452X (verkkojulkaisu)

Tilaushinnat
Vuosikerta 90,00 €
Irttonumero 14,30 €

Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset
www.automaatiovayla.fi

Paino PunaMusta, Forssa

Aikakausmedia ry:n jäsen

AUTOMAATIOPÄIVÄT - AUTOMATION DAYS TURUSSA KEVÄÄLLÄ 2027

Automaatiopäivät 2027 on Suomen Automaatioseuran tärkein automaatiota sekä digitalisaatiota käsittelevä seminaari.

Seminaari on opetuksen, tutkimuksen ja elinkeinoelämän erinomainen verkostoitumistapahtuma.

CALL FOR
PAPERS

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2027

CALL FOR
REGISTRATION

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2027

CALL FOR
EXHIBITION

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2027

Automaatiopäiville on tarjolla näyttelytilaa, mutta fokus on esitelmissä, panelikeskusteluissa ja – verkostoitumisessa. Automaatiopäivien alkuajat olivat akateemisvoittoisia, mutta yritysten osallistuminen lisääntyy jatkuvasti.

VIIME AUTOMAATIOPÄIVILLE MAALISKUUSSA 2025 NÄYTTELYYN OSALLISTUIVAT MM.



LISÄTIETOJA:

Järjestäjä / organized by: Suomen Automaatioseura ry –
The Finnish Society of Automation
Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki, Finland
+358 (0)50 400 6624, office@automaatioseura.fi,
www.automaatioseura.fi



**LÄMPIMÄSTI Tervetuloa
AUTOMAATIOPÄIVÄT 2027 -SEMINAARIIN!**
terveisin, Seminaaritoimikunnan pj, **Jari Böling**,
Turun yliopisto, jari.boling@utu.fi



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Hyvin suunniteltu liiketoiminnan segmentointi luo turvaa muuttuvassa maailmassa

Sisälogistiikan automatisoija Cimcorp täyttää tänä vuonna 50 vuotta, ja tulevaisuus näyttää valoisalta. Siitä on pitkälti kiittäminen historiasta oppimista.

Cimcorpin taipaleelle mahtuu jopa 30 eri toimialaa, joista jokaisella on ollut paikansa. On saatu oppeja, jotka ovat kantaneet eteenpäin jo puoli vuosisataa.

Kasvu lähti käyntiin siitä, kun teimme päätöksen keskittyä tiettyihin segmentteihin liiketoiminnassamme.

Segmentointi voi alkuun tuntua riskialttiilta karsimiselta. Pitkällä tähtäimellä rajaaminen kuitenkin kantaa hedelmää, sillä jokapainkanhölly ei kehity erityisosajaksi. Hajallaan oleva markkina luo epävarmuutta ja estää asiantuntijoita erikoistumasta.

Cimcorpilla on kolme pääsegmenttiä: elintarvikkeiden jakelu, rengastuotanto sekä sähköautojen akkujen tuotanto. Olennaista segmenttejä valittaessa on ollut katsoa pitkälle tulevaisuuteen ja pohtia kriittisesti, missä meidän ratkaisumme tulevana vuotena ja vuosikymmeninä tarvitaan.

Elintarvikkeiden jakelu on erinomainen esimerkki siitä, mistä automaation kasvun mahdollisuudet löytyvät. Työ jakelukeskuksissa on ihmiselle raskasta ja fyysisesti kuormittavaa, työvoimasta on pulaa ja volyymit

kasvavat. Katsottiin Suomea tai ulkomaita, alan rakenne ei kestä manuaalista työtä.

Päätös panostaa juuri elintarvikkeiden jakeluun on tehty huolella ja tietoisesti, jotta se takaisi myös kannattavan tulevaisuuden liiketoiminnan. Voimme keskittyä luomaan kasvua sillä sekä kahdella muulla valitulla toimialalla. Terävä fokus antaa myös mahdollisuuden vakioda tarjontaa, mikä kasvattaa tehokkuutta.

Muuttuvassa maailmassa segmentointi on lisäksi turvan ja vakauden lähde – jos segmentit valitsee oikein.

Oli asiakkaina sitten pk-yrityksiä tai globaaleja jättejä, automaatio on aina investointi, ja kun markkina sakkaa, myös investoinnit vähenevät. Kun valitut segmentit eivät ole riippuvaisia toisistaan, kokonaisuus pysyy tasapainossa. Yhden markkinan heilahtaessa toinen voi pysyä vakaana.

Rohkaisen kaikkia automaatioalalla toimivia miettimään, millä alueilla oman yrityksen kovin erityisosaaminen on ja millaisia laajentumisen mahdollisuuksia niillä piilee. Vaikka lähitulevaisuuttakin on pidettävä silmällä, pitkän tähtäimen suunnitelmat antavat rauhaa kehittää, innovoida ja kartuttaa syvällistä osaamista.

Veli-Matti Hakala
CEO, Cimcorp



”Segmentointi on lisäksi turvan ja vakauden lähde – jos segmentit valitsee oikein.”

INVITATION

OPC DAY
FINLAND
10.12.2025
AWS FINLAND, HELSINKI

SPEECHES

- OPENING, **Jouni Aro**, Finnish Society of Automation
- KEYNOTE: The Acceleration of Digital Manufacturing with Smart Machines and Software-Defined Factories **Steve Blackwell**, AWS
- KEYNOTE: OPC Foundation and the Trends in Digitalisation **Stefan Hoppe**, OPC Foundation
- OPC UA Cloud Initiative including Catena-X and Digital Product Passport, **Erich Barnstedt**, Microsoft
- OPC UA and Battery Passport, **Arno Schmetz**, Fraunhofer FFB
- MTP in the Pharmaceutical Industry, **Thomas Makait**, MTP4Pharma
- OPC UA Field Exchange – Status Update, **Peter Lutz**, OPCF
- Co-developing a pilot integration using OPC UA and MQTT - Deepening Integration in Manufacturing, **Ronal Bejarano**, Wärtsilä & **Timo Lundstedt**, Konecranes
- Agentic Machine Onboarding using SFC, **Hubert Asamer**, AWS
- Possibilities of OPC UA for, **Juha Mattila**, STERIS Life Sciences
- OPC UA industry examples, **Veli-Pekka Salo**, Wapice
- AI Agent: MCP & OPC UA for Claude, **Mika Karaila**, Valmet
- Unified Namespace over OPC UA, **Pyry Grönholm**, Prosys OPC

AGENDA, INFO AND REGISTRATION:

www.automaatioseura.fi/opcdayfinland2025
#opcua #opcday #opcdayfinland #automation

FLUENTLY FROM
FACTORY TO THE
CLOUD WITH
OPC UA

REGISTRATION FEE
130 € + vat 25,5 %

includes admission
to all the sessions
and exhibition of
the OPC Day Finland
2025, lunch, coffees
and the material of
the day

REGISTRATION
[www.automaatioseura.fi/
opcdayfinland2025](http://www.automaatioseura.fi/opcdayfinland2025)



SPONSORS



OPC UA is Open Platform Communications, Unified Architecture, a standard technology that enables secure and reliable, platform independent interoperability in industrial automation and other industries. (<https://opcfoundation.org/about/what-is-opc/>)
Organizer: Finnish Society of Automation, OPC Committee, office@automaatioseura.fi, www.automaatioseura.fi



Humanoidirobottien aika

Humanoidirobotit kehittyvät vauhdilla, mutta ihmisen kaltainen älykkyys ja motoriikka ovat yhä kaukana.

Niiden nopea kehittyminen voi myös yllättää.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **VALMISTAJAT**

GIM Roboticsin markkinointijohtaja **Mika Vainio** katsoo humanoidirobottien ympärillä käytävää keskustelua maltillisesti.

”Mitä järkeä on robotissa, joka kävelee firman aulassa, tanssii parhaimmillaan ripaskaa ja sanoo ihmisille Moro? Menee vielä hyvä tovi, ennen kuin yleisesti saatavilla olevat halvat humanoidit osaavat tehdä teollisessa mittakaavassa mitään järkevää”, Vainio toteaa.

Vainio on tutkinut robotteja 1990-luvun alkupuolelta lähtien. Teknillisen korkeakoulun automaatiotekniikan

laboratoriossa hän perehtyi muun muassa kuusijalkaisen kävelevän MECANT-robotin käyttötarkoituksiin sekä osallistui nelijalkaisen WorkPartner-robotin kehittämiseen. Akatemian Älykkäiden liikkuvien koneiden huipputyksikön aikana hän kehitti kaksijalkaista GIMBiped-robotia erityisesti kävelytekniikan hiomiseen.

Pyörät vievät pidemmälle kuin jalat

Kun humanoidirobotti laitetaan tekemään tuottavaa työtä tehtaan lattialle, pyöräpohjainen ratkaisu on usein parempi vaihtoehto.

”Pyörien päälle voi asentaa yksitai kaksikätesen cobot-robotin, joka pystyy tekemään monimutkaisempia manipulointitehtäviä kuin nykyiset humanoidirobotit, erityisesti jos sen työskentelyalue on verrattavissa kävelevään robottiin”, Vainio sanoo.

Kaksijalkaiset humanoidit eivät aina ole paras ratkaisu työtehtävien suorittamiseen, jos tekijä rajoitetaan käveleviin koneisiin.

”Nelijalkaiset robotit, joilla on jaloissaan pyörät, ovat tällä hetkellä mielestäni kaikkein lupaavimpia. Ne ovat stabiilimpia ja liikkuvat paljon

kaksijalkaisia ketterämmin”, Vainio sanoo.

Nelijalkaisessa Boston Dynamicsin Spotissa ei ole pyöriä ja se on kallis, mutta se on siitäkin huolimatta Vainion mieleen.

”Spot maksoi muutama vuosi sitten noin 75 000 euroa, ja sen päälle asennettava manipulaattori saman verran. Mutta laatu maksaa aina”, Vainio sanoo.

Vaikka Vainio näkee humanoidirobottien rajoitteet, hän tunnistaa myös kehityksen suunnan: Teslan ja muiden suuryritysten tuotekehitys pyrkii ratkaisemaan nykyiset ongelmat. Akkujen lyhyestä käyttöajasta ja pitkästä latauksesta on jo päästy eteenpäin, sillä tietyt mallit voivat vaihtaa akkunsaa itse.

Kiinnostus korkealla

”Humanoidirobotiikka on nyt draiveri, joka kiinnostaa kaikkialla”, robottiyhtiö Probotin toimitusjohtaja **Matti Tikanmäki** sanoo kierrettyään humanoidirobottinsa kanssa ympäri Suomea.

Probot toi heinäkuussa 2025 Suomeen ensimmäisen uuden sukupolven

humanoidirobotin, Arskan, viralliselta nimeltään Unitree G1:n.

Tikanmäen mukaan humanoidirobotti on robotti, jolla on ihmismäisiä piirteitä – kaksi kättä, kaksi jalkaa ja usein pään kaltainen osa, joka auttaa luomaan psykologisen yhteyden ihmiseen.

”Ihmisen katse kohdistuu luonostaan päähän. Siinä sijaitsevat myös laitteet, joiden avulla ihminen kommunikoi robotin kanssa”, Tikanmäki sanoo.

Robottien mekatroniikan kehitys on kulkenut pitkän matkan 1900-luvun lopulta tähän päivään. Laitteet osaavat kävellä, tasapainoilla ja suoriutua monenlaisista tehtävistä. Raajojen tarkkuus ja anturointi mahdollistavat yhä hienovaraisemmat liikkeet.

Tekoäly mahdollistaa seuraavan harppauksen.

”Tekoälyllä robotit saadaan parempaan vuorovaikutukseen ihmisen kanssa. Enää ei tarvitse ohjelmoida nivel niveliltä, vaan robotti ymmärtää selkokielisiä käskyjä ja jopa puhetta”, Tikanmäki sanoo.

Turvallisuus ja käden rajoitteet hidasteina

Turvallisuus on edelleen laitteiden merkittävä ongelma. Vaikka robotit ovat fyysisesti pieniä, niiden liikkeet ovat nopeita ja voimakkaita.

”Jos robottiin tulee vika, sen käsi voi heilahtaa ja vahingoittaa ihmistä. Laitteissa on harvoin sisäänrakennettuna automaattista joustoa, ja niinpä liike menee loppuun asti, vaikka eteen tulisi este. Tämän takia aktiivisen robotin lähelle ei tulisi kenenkään mennä”, Vainio sanoo.

Tikanmäki on todennut saman.

”Arska-robotissa on paikkoja, joihin sormet voivat liiskautua. Siinä on leikkaavia pintoja, ja jos 35-kiloisesta laitteesta katoaa virta, se rojahtaa lattialle”, Tikanmäki toteaa.

Nykyiset humanoidirobotit eivät siis sovi vielä koteihin tai hoivalaitoksiin.

Myös robottien käsien toiminnallisuudessa on puutteita.

”Kukaan ei ole pystynyt täysin ratkaisemaan käden toiminnallisuuteen liittyviä rajoitteita. Ihmisen käsi on äärimmäisen monipuolinen ja tarkka. Käden ja silmän yhteistyö on ihmeel-

”Humanoidirobotiikka on nyt draiveri, joka kiinnostaa kaikkialla.”

linen. Robotille voidaan opettaa vain rajattuja tehtäviä kerrallaan”, Vainio sanoo.

Ihmiselle yksinkertaiset tehtävät voivat tuottaa robotille ylitsepääsemättömiä vaikeuksia.

”T-paidan viikkaaminen voi onnistua huipputason humanoidilta opettamisen jälkeen suhteellisen luotettavasti, mutta kun eteen tulee pyykin seassa villapaita, robotin osaaminen loppuu luultavasti siihen. Uusien asioiden opettaminen robotille luotettavasti vaatii valtavasti työtä ja erityisesti oikeanlaista ja oikealla lailla käsiteltyä dataa”, Vainio sanoo.

Robotiikan manipulaattoreita eli tarrantalaitteita on kehitetty yli 50 vuotta, mutta ollaan yhä kaukana ihmisen näppäryydestä.

”Asiaa ratkotaan monissa suurissa robottiyrityksissä, mutta ihmisen monipuolisuuteen on pitkä matka”, Vainio sanoo.

Tikanmäki on eri mieltä. Hän näkee ongelmien ratkeavan tekoälyn kehityksen myötä.

”Tekoälystä tulee eri mittareilla mitattuna vähintään yhtä älykäs toimija kuin ihminen. Kun se yhdistetään robottiin, rajoitteet eivät ole enää mekaanisia. Vain mielikuvitus on jatkossa rajana sille, mihin humanoidirobotit pystyvät”, Tikanmäki sanoo.

Tikanmäen mukaan tarttujan ei tarvitse olla viisisorminen. Sormia voi olla vaikka seitsemän. Myös käsiä voi olla enemmän kuin kaksi. Eri tilanteisiin tarvitaan erilaisia otteita.

”Ihminenkin käyttää patalappua kuumaan pannuun ja pinsettejä pienen esineeseen tarttuessaan. Sama periaate pätee robottiin”, Tikanmäki sanoo.





Teollisuus ja logistiikka hyötyvät ensimmäisinä

Humanoidirobotteja hyödynnetään tänä päivänä pilottikohteissa, erityisesti logistiikkakeskuksissa, joissa pieniä määriä tavaroita siirretään toistuvasti samojen paikkojen välillä. Humanoidirobotit pyrkivät korvaamaan nykyiset pyörillä liikkuvat robotit, mutta onnistuvat siinä Vainion mukaan laajemmin vain, jos käsien toiminnallisuuteen liittyvät ongelmat saadaan ratkaistua.

Helpoimmassa ratkaisussa kaikkien pakettien tulee olla samanmuotoisia ja -painoisia. Toinen mahdollisuus tulevaisuudessa on se, että humanoidirobotilla on mukanaan erilaisia manipulaattoreihin eli käsivarsiin liitettäviä käsiosia eri tehtäviä varten.

Myös sota-, avaruus- ja räjähdetyöympäristöt ovat Vainion mukaan tulevaisuudessa alueita, joissa humanoidirobotit ovat hyödyllisiä.

”Näissä tehtävissä satoja tuhansia tai miljoonia maksava Boston Dynamicsin

Atlas-robotti voisi olla perusteltu valinta. Se on halvempi kuin koulutettu sotilas, jos tehtävä epäonnistuu.”

Tikanmäki näkee humanoidirobotiikan suurimmat mahdollisuudet tehtävissä, jotka ovat toisteisia ja standardoituja.

”Suurin potentiaali on gigatehtaissa. Suomessa jo yhden teollisuusrobotin investointi on iso asia, mutta maailmalla mittakaava on toinen.”

Palvelualan sovellukset voivat olla Suomen vahvuus.

”Korvataan se, että ihminen keskustele ruudun kanssa sillä, että ihmisen kaltainen robotti palvelee kasvokkain. Sama malli toimii myös terveydenhuollon opastus- ja neuvontatehtävissä”, Tikanmäki visioi.

Ihmiset suhtautuvat humanoidirobotteihin eri tavalla kuin perinteisiin teollisuusrobotteihin.

”Niille halutaan nimi, niitä kätelään. Näin ei tapahdu teollisuusrobotin kanssa”, Tikanmäki sanoo.

Ihminen on yhä ylivoimainen

Datamassojen merkitys korostuu, kun robotteja opetetaan tekoälyn avulla uusiin tehtäviin.

”Ympäristön ja työtehtävän ymmärtäminen on robotille kaiken lähtökohta. Mallin on oltava sellainen, että robotti osaa toimia myös poikkeusolosuhteissa. Tämä on toistaiseksi vaikeaa, sillä nykyään robotti joko pysähtyy tällaisessa tilanteessa ja pyytää operaattorin apua tai toimii riskillä, mikä voi olla vaarallista, niin robotille kuin sen ympäristöllekin”, Vainio sanoo.

Vainio uskoo, että kehitys kiihtyy erityisesti Kiinassa, missä sääntely on väljempää kuin Euroopassa ja Yhdysvalloissa.

”Markkinoille tulee erilaisia 20 000–30 000 euroa maksavia, pienikokoisia humanoidirobotteja, jotka tervehtivät ja heiluttelevat käsiään, ja pistävät tarvittaessa tanssiksi. Niissä ei sinällään ole mitään ihmeellistä, sillä Honda esitteli jo vuonna 2000 Asimon, joka teki lähestulkoon samoja asioita”, Vainio sanoo.

Toisaalta tekoälyyn panostaminen tuottaa jatkuvasti parannuksia.

”Laitteet oppivat koko ajan paremmin ja nopeammin. Niille näytetään valikoituja esimerkkejä siitä, kuinka jokin tietty työtehtävä tulisi suorittaa. Ne havainnoivat jatkuvasti ympäristöään ja toimivat keräämänsä datan pohjalta entistä fiksummin”, Vainio sanoo.

Vaikka kehitys on nopeaa, Vainio ei usko, että seuraavan viiden vuoden aikana nähdään humanoidirobotti, jolla olisi järkevä hinta, hyvä energiäkestävyys, turvallinen käyttö ihmisen rinnalla ja monipuoliset taidot, erityisesti manipuloinnissa

”Esimerkiksi Kaukoidässä on edelleen fiksumpaa palkata näppärä ihminen kuin ostaa robotti, joka ei pysty edes läheskään yhtä monipuolisiin työtehtäviin kuin ihminen. Viihdekäyttöön ja tutkimusryhmien algoritmikehitykseen tämän päivän tarjolla olevat humanoidit soveltuvat vallan mainiosti jo nyt, onhan se nyt hienoa ottaa selfie pienikokoisen humanoidirobotin kanssa”, Vainio sanoo.

Oulussa kehitetään arjen apureita

Oulussa on käynnissä kunnianhimoinen hanke, jossa testataan ja kehitetään sosiaali- ja terveysalan käyttöön soveltuvia robottiratkaisuja.

RoboSoteLab-hankkeen tavoitteena on madaltaa teknologian käyttöönoton kynnystä ja tuoda humanoidirobotit osaksi arjen työtä.

Oulussa käynnistettiin vuoden 2024 alussa RoboSoteLab-hanke, jota koordinoi Oulun seudun ammattikorkeakoulu (Oamk). Se kuuluu Oulun innovaatioalianssiin (OIA), OuluHealth -yhteistyöhön sekä sosiaali- ja terveydenhuollon OYSTER-kehittämiskokonaisuuteen. Hanke tukee OuluHealthin strategisia tavoitteita kehittämällä sote-alalle uusia teknologiaa hyödyntäviä testaus- ja

oppimisympäristöjä. Niitä voisivat hyödyntää sekä koulutusorganisaatiot että yritykset, kun ne kehittävät uusien palveluita ja toimintamalleja.

Ikäihmisille seuraa ja tukea muistamiseen

Oamk kartoitti Karita-hankkeessa kyse-lytutkimuksella ikäihmisten teknologiaan liittyviä toiveita ja tarpeita. Tuloksia hyödynnettiin RoboSoteLab-hankkeessa.

”Päädyimme luokitukseen, jossa tarkastelimme sosiaalista robotiikkaa, fyysistä apua tukevaa robotiikkaa sekä kuntoutusrobotiikkaa. Näiden pohjalta lähdimme kartoittamaan robottimarkkinoita”, kertoo hankkeen projekti-päällikkö ja toimintaterapeutti **Tarja Rautio**.

Tutkimuksen perusteella Buddy-, Nao- ja Mirokaï-nimiset humanoidirobotit soveltuvat erilaisiin käyttötarkoituksiin.

”Olemme saaneet ikäihmisiltä hyvää palautetta Buddystä sosiaalisena robottina ja myös ideoita sen toiminnan kehittämiseen”, Rautio sanoo.

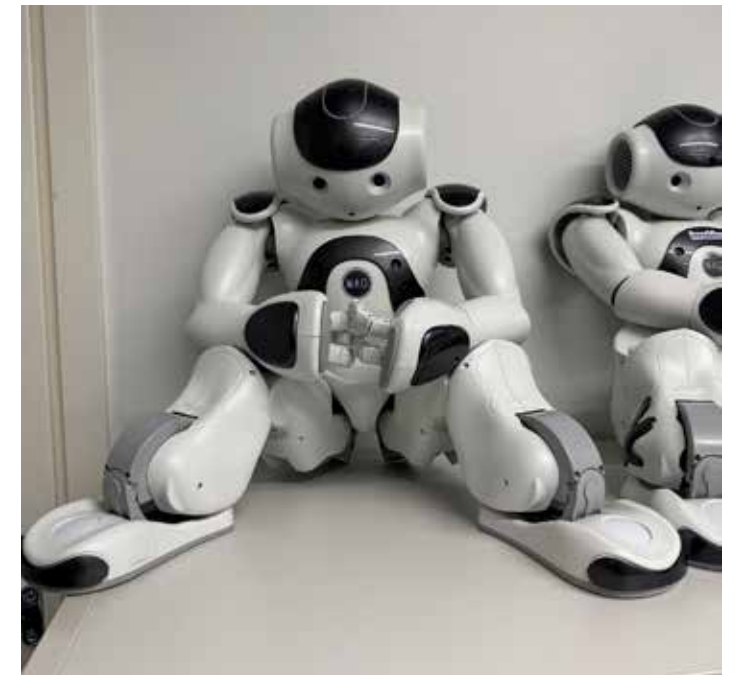
Buddy voi toimia myös etäyhteyden välittäjänä esimerkiksi koululuokassa, jolloin se tuo koulun ja välituntien tapahtumat reaaliaikaisesti eristyksissä olevalle lapselle. Buddyn kamera ja mikrofoni toimivat lapsen silmänä ja korvana.

Robotit tukevat muistia ja kuntoutusta

Roboteista Naolle on ohjelmoitu muisteluohjelma, joka kysyy ihmiseltä ensin



Buddy-robotia on käytetty RoboSoteLab-hankkeessa sosiaalisen vuorovaikutuksen sovelluksiin.



Nao-robotia on testattu vanhusten muistin tukena.



EU:n koneasetus kirittää turvallisuutta – ja koko standardointikenttää

EU:n koneasetus (EU) 2023/1230 korvaa konedirektiivin ja on suoraan sovellettavaa oikeutta kaikissa jäsenmaissa

20.1.2027 lähtien. Uudistus yhdenmukaistaa konesektorin sääntelyä ja siirtää painopistettä digitaalisiin ja autonomisiin

järjestelmiin, ohjelmistoihin sekä markkinavalvontaan.

TEKSTI **JUKKA-PEKKA RAPINOJA, METSTA** KUVA **ISTOCKPHOTO**

EU-säädöksen vaatimukset siirretään käytännön ”insinööri- kielelle” harmonisoitujen kone- turvallisuusstandardien avulla. Standardeissa säädösvaatimukset esitetään täsmällisinä teknisinä vaatimuksina, joita yritysten on paljon helppompi soveltaa kuin pelkkää lakitekstiä. EU:n vahvistama harmonisointistatus antaa yrityksille oikeudellisen turvan standardoitujen ratkaisujen oikeellisuuden ja riittävyyden osalta.

Mikä muuttuu teknisesti?

Koneasetuksessa uutta on esimerkiksi turvallisuuteen liittyvien ohjausjärjes-

telmien kyberturvallisuus, ohjelmistoversioiden hallinta ja elinkaaren aikainen jäljitettävyyys. Asetus tuo lisäksi määritelmiä autonomisille toiminnoille ja itsekehittyvälle käyttäytymiselle (esim. tekoäly), sekä linjaa etäohjauksen ja valvontatoimintojen reunaehtoja. Nämä vaatimukset konkretisoituvat parhaillaan laadinnassa olevissa yhdenmukaistetuissa standardeissa.

Komission standardointipyyntö (M/605) käynnisti koneasetusta tukevien standardien päivitystyön CENissä ja CENELECissä. Standardointipyyntö määrittää, mitä standardeja on laadittava tai uudistettava. Kaikkiin

nykyisiin koneturvallisuusstandardeihin koneasetus ei välttämättä vaikuta. Vaikutukset riippuvat täysin standardin soveltamisalasta; joissakin tuotetyypeissä kyberturvallisuus, ohjelmistojen päivittäminen ja tekoäly eivät ole olennaisia.

Käytännön haasteena on harmonisoitujen standardien suuri määrä (yli 800 julkaistua standardia) ja uusintatyön hitaus. Standardit laaditaan teollisuuden toimesta konsensusperiaatteella ja CENin sääntöjä noudattaen. Lisäksi komissio tarkastaa jokaisen standardin yksityiskohtaisesti ennen harmonisointitatuksen myöntämistä. Prosessi vie

tyypillisesti ainakin kolme vuotta. On jo pitkään ollut selvää, että vain osa standardeista saadaan uudistua vuoteen 2027 mennessä.

Komission suunnitelma on, että koneturvallisuusstandardien nykyiset painokset voidaan harmonisoida koneasetuksen kanssa rajaamalla uudet vaatimukset (joita standardi ei käsittele) vaatimustenmukaisuusolettaman ulkopuolelle. Tässä tapauksessa koneen valmistajan on käytettävä muita keinoja uusien turvallisuusvaatimusten täyttämiseen. Melko pitkään ollaan tilanteessa, jossa koneasetus ja koneturvallisuusstandardit ovat tällä tavalla epätahtisia. Uusittavia standardeja on niin paljon, että laadintatyöhön kuluu vuosia, ellei vuosikymmentä.

Tärkeitä A- ja B-tyyppin standardeja on jo uusinnassa ja osa jo julkaistu

ISO 12100 on A-tyyppin perusstandardi, johon riskin arvioinnin ja riskin pienentämisen metodiikka nojautuu. Standardi on virallisesti käynnissä olevassa revisiossa (2. DIS-lausunto tulossa 2026). Tavoitteena on ottaa mukaan mm. kyberturvallisuuden ja tekoälysovellusten vaikutukset. (EN) ISO 12100 uudistus on pahasti myöhässä ja se haittaa muiden standardien laadintaa.

CENELEC laatii parhaillaan B-tyyppin standardia EN 50742, joka käsittelee koneiden kyberturvallisuutta. Myös tähän standardiin olisi palava tarve viitata C-tyyppin standardeista.

Suojausteknisten laitteiden sijoittamista koskeva EN ISO 13855 julkaistiin uutena painoksena loppuvuonna 2024. Päivitys heijastaa nykYTEKNIKAN tilaa (mm. dynaamiset tilanteet, mittaus- ja pysäytysaikojen mallinnus). Vuonna 2025 ISO julkaisi myös uuden painoksen standardista EN ISO 14119 (suojusten toimintaan kytkentä), jossa vaatimuksia on täsmennetty erityisesti porttien saavutettavuuden ja ohittamisen eston osalta.

Miksi harmonisoidut standardit ovat niin tärkeitä?

Harmonisoidun standardin noudattaminen antaa valmistajalle vaatimustenmukaisuusolettaman niiltä osin kuin

standardi kattaa asetuksen olennaiset vaatimukset. Koneturvallisuusstandardeissa esitetään hyväksi havaittuja ratkaisuja, joita valmistajan on helppo soveltaa käytäntöön sellaisenaan. Eri-tyistä perehtyneisyyttä konedirektiivin osalta ei välttämättä tarvita.

Harmonisoitu standardi asettaa myös hyväksyttävän tekniikan tason, jonka alittavia ratkaisuja ei voida hyväksyä. EU:n viimeaikaisten linjausten perusteella standardien asema lainsäädännön osana vahvistuu koko ajan.

Standardien käyttäminen yrityksen prosesseissa on kilpailuetu ja yleisesti standardeilla poistetaan kaupan esteitä. EU:n laajuisen konesääntelyn ja EN-standardien ansiosta EU-talousalueella vaatimustasot ovat samat jäsenmaasta riippumatta.

Kolme uutta säädöstä

Koneasetus ei ole tyhjiössä. Vuonna 2024 hyväksytty AI-asetus (EU) 2024/1689 luokittelee tiettyjä järjestelmiä korkeariskisiksi ja asettaa niille prosessivaatimuksia, jotka kytkeytyvät myös koneiden turvallisuuteen

(esim. data- ja dokumentaatiovaatimukset).

Kyberkestävyyssäädös (CRA) (EU) 2024/2847 puolestaan tuo tuotteille, joissa on digitaalisia elementtejä (ml. verkottuneet koneet), horisontaaliset kyberturvallisuusvaatimukset suunnittelusta ylläpitoon; asetukset täydentävät toisiaan valmistajan vastuiden kannalta. Konevalmistajien on huomioitava sekä MR että CRA – eikä kumpikaan vapauta toisen velvoitteista.

Näkömä vuoteen 2027 ja siitä eteenpäin

Soveltamispäivä 20.1.2027 ei ole ”maali” vaan merkkipäälly: EU:n virallisen lehden harmonisointivitteet päivittyvät jatkossakin ja useimmat standardeista valmistuvat vaiheittain vasta pitemmän ajan kuluttua (deadline on 2034).

Yrityksen tekninen etumatka syntyy ajantasaisista prosesseista. Kokonaisuuden hallinta (MR + CRA + AI-asetus) – ja jos mahdollista -aktiivinen osallistuminen standardointiin on parasta riskienhallintaa ja nopein reitti markkinoille.

Mitä konkreettista yrityksissä kannattaa tehdä nyt?

Moniin asioihin pitää alkaa varautumaan jo nyt. Konkreettisia toimia, joilla pääsee alkuun ovat esimerkiksi seuraavanlaisia.

- 1. Tee kartoitus** mihin säädöksiin tuotteesi osuvat ja mitä harmonisoituja EN/EN ISO -standardeja on saatavana tukemaan säädösten soveltamista.
- 2. Päivitä** riskiprosessi standardin EN ISO 12100:202X tulevia linjauksia kohti: sisällytä kyber- ja ohjelmistoperäiset vaarat, ohjelmiston päivitysketjut, versio- ja audit-lokit sekä autonomiatoinnot.
- 3. Implementoi** uudet B- ja C-tyyppin standardien painokset sitä mukaan, kun ne julkaistaan. Komissio päivittää harmonisoitujen standardien luetteloa harvakseltaan, joten seurantaan kannattaa luoda rutiini.
- 4. Varmista** dokumentaatio ja elinkaariseuranta: koneasetuksen ja CRA:n vaatima ohjelmistojen tunnistettavuus, haavoittuvuuksien hallinta ja tukiaikojen läpinäkyvyys on rakennettava osaksi teknistä tiedostoa ja jäljitettävyyttä.
- 5. Seuraa** komission pyytämien harmonisoitujen standardien etenemistä: CEN/CENELECin julkaisuista näet, milloin omia tuotteitasi koskevat standardit liikkuvat seuraavaan vaiheeseen.

Puhdas vesi ei ole itsestäänselvyys

Vesihuollon toimintaympäristö on muuttunut ja riskit ovat kasvaneet. Kyberturvakartoitus auttaa

Porin Vettä kehittämään toimintavarmuuttaan.

TEKSTI **MATTI VÄLIMÄKI** KUVAT **KASPER GARAM**

Porin Vesi hankkii, käsittelee ja jakelee talousvettä 85 000 asiakkaalleen. Kaupungin liikelaitos vastaa toiminta-alueellaan myös viemäroinnistä ja jäteveden käsittelystä.

Porin Veden laitospäälikkö **Teppo Tapiainen** luonnehtii, että vesilaitoksen on pystyttävä toimittamaan asiakkailleen hyvälaatuista vettä kaikissa olosuhteissa 24/7.

”Vesilaitokset ovat aina panostaneet toimintansa turvallisuuteen ja jatkuvuuteen. Viime aikoina turvallisuutta on jouduttu kuitenkin miettimään entistä enemmän ja myös uusista näkökulmista.”

Tapiainen mainitsee, että taustalla ovat muun muassa vesilaitosten tekninen ja toiminnallinen kehitys sekä viranomaisten ja asiakkaiden kiristyneet vaatimukset.

”Vesilaitosten järjestelmiin voi kohdistua myös ulkopuolista vaikuttamista. Yksittäisen hakkerin sijasta taustalla voi olla esimerkiksi valtiollinen toimija. Muutama vesilaitos on raportoinut myös epämääräisistä murtoyrityksistä.”

Jatkoa pitkälle yhteistyölle

Porin Vesi toteutti kesällä 2024 osana VESKY-yhteishanketta kyberturvan kartoitusprojektin. Projektin toteuttivat

”Kyberturvallisuus on huomioitava kaikessa toiminnassa.”

Siemens sekä tietoverkkoihin ja tietoturvallisuuteen erikoistunut Mintly Oy.

Siemensin projektivastaava **Samps Kotilainen** kertoo, että Siemens on toimittanut Porin Vedelle aiemmin muun muassa erilaisia automaatio- ratkaisuja ja toimijat ovat tehneet pitkään yhteistyötä huolto- ja ylläpitosopimusten kautta.

”Otimme projektiin avuksemme partnerimme Mintlyn, koska heillä on omaa osaamistamme täydentävää huippuasiantuntemusta tietoverkoista ja tietoturvallisuudesta”, Kotilainen mainitsee.

VESKY-hankkeen tavoitteena on parantaa vesihuollon toimintavarmuutta ja kyberturvallisuutta Suomessa. Sen pää toteuttajana toimi Helsingin seudun ympäristöpalvelut ja mukana oli joukko suuria suomalaisia vesilaitoksia.

Yksityiskohtainen selvitys

Mintlyn myyntipäälikkö **Joonas Kyytsönen** kertoo, että projektissa selvitettiin aluksi tietoturvaa ohjaavat yleiset periaatteet. Tämän jälkeen tutkittiin, miten esimerkiksi tietojärjestelmät, tietoverkot sekä järjestelmätoimittajien ratkaisut ja ohjelmistot ja niiden keskinäiset integraatiot täyttivät tietoturvakriteerit.

”Kartoitimme myös esimerkiksi kirjautumiskäytännöt ja datan säilytystavat. Lisäksi olennaista oli selvittää, kuka mitään asiaa hallinnoi ja kuka vastaa vikojen korjauksista ja päivityksistä. Kartoitukseen sisältyi myös henkilökunnan haastatteluja”, Kyytsönen kertoo.

Tapiainen kuvailee, että Porin Vedessä, kuten muissakin vesilaitoksissa, on käytössä lukuisia eri aikaa käyttöön otettuja järjestelmiä ja ohjelmistojen.

”Tämän lisäksi tulevat vielä vesilaitoksen järjestelmiin integroidut ulkopuolisten sidosryhmäläisten ohjelmat, joita tarvitaan vaikkapa etäluettavien vesimittarien lukemiseen ja kun tietoja siirretään laskutukseen. Kokonaisuus ei ole ihan yksinkertainen”, Tapiainen huomauttaa.

Konkreettisia ehdotuksia jatkoa varten

Tapiainen kertoo, että kartoituksen lopputuloksena syntyi raportti konkreettisine toimenpide-ehdotuksineen. Turvallisuussyistä tuloksia ei voi avata yksityiskohtaisesti.

”Se voidaan sanoa, että saimme hyviä lähtökohtia jatkoa varten. Käynnistimme niiden perusteella omat riskiarviointimme ja toimenpiteemme. Hihat on käärityt rullalle.”

Raportin tuloksia on käsitelty soveltuvin osin VESKY-hankkeen työpaikoissa, joihin osallistuivat myös Siemens ja Mintly.

”On erittäin tärkeää, että hyviä käytäntöjä esitellään muillekin vesilaitoksille ja kyberturvallisuutta edistävä tieto laitetaan kiertämään. Näin koko yhteiskunta hyötyy hankkeen tuloksista.”

Kotilainen mainitsee kartoituksesta yhden hyvin konkreettisen tuloksen:

”Kartoituksen myötä kävi selväksi, että hankinnoissa kannattaa kiinnittää entistä enemmän huomiota laitteiden ja ohjelmistojen elinkaareen – siihen, että niihin saa varaosia ja päivityksiä myös vaikkapa kymmenen vuoden päästä”, hän huomauttaa.

Hallitus ja toimitusjohtaja vastuussa

Myös huhtikuussa 2025 voimaan tullut EU:n kyberturvallisuusdirektiivi eli NIS2-direktiivi ohjaa vesilaitoksia kiinnittämään entistä enemmän huomiota kyberturvallisuuteen. Sama koskee myös muita kriittisen infran toimijoita, muun muassa ruoantuottajia ja sähköyhtiöitä.

Vesilaitoksissa on tunnistettu yleisiksi kehityskohteiksi muun muassa dokumentaatio, järjestelmällinen riskienhallinta, kumppanuusverkoston parempi hallinta sekä kyberturvallisuuskoulutuksen ja -tietoisuuden kehittäminen.



Teppo Tapiainen on työskennellyt Porin Vedessä vuodesta 2011.

”Direktiivi velvoittaa vesilaitoksia muun muassa raporttoimaan mahdollisista poikkeamista kyberturvallisuuskeskukselle. Mutta jos vesilaitoksella ei esimerkiksi ole näkyvyyttä omaan verkkoonsa, se ei pysty tähän”, Kyytsönen huomauttaa ja lisää, että pienemmille vesilaitoksille direktiivi lupaa poikkeuksia.

Direktiivin painoarvoa nostaa se, että yrityksen hallitus ja toimitusjohtaja ovat vastuussa laiminlyönneistä henkilökohtaisella tasolla ja niistä voidaan määrätä isot sakot.

Matka jatkuu

Tapiainen miettii, että vesilaitosten on huolehdittava siitä, että niiden laitteistot ja järjestelmät ovat mahdollisimman turvallisia, ja niitä käytetään sovitulla tavalla.

”On myös ymmärrettävä, että koskaan ei tule sellaista hetkeä, jolloin voidaan huokaista, että no niin, nyt kyberturvallisuus on kunnossa. Kyberturvallisuus on huomioitava kaikessa toiminnassa, koko ajan ja erityisesti silloin, kun toiminta muuttuu tai käyttöön otetaan uutta tekniikkaan. Maaliin ei päästä koskaan.”



Teppo Tapiainen ja Samps Kotilainen iloitsevat, että iso ja vaativa kyberturvallisuuden kartoitusprojekti valmistui määräajassa.



OT-verkot nousivat teollisuuden kyberturvan kärkeen

Tuotannollisten verkkojen merkitys suomalaisten yritysten liiketoiminnalle on kriittinen ja kyberturvallisuus on tärkein kehityskohde seuraavien vuosien aikana. Tämä ilmeni teknologiayhtiö Advania Finlandin teettämässä markkinakartoituksessa. Haasteina yritykset näkevät kuitenkin järjestelmien monimutkaisuuden, kustannuspaineet ja tulevaisuuden osaajapulaa.

TEKSTI **ALIISA MÄKINEN** KUVAT **ISTOCKPHOTO JA ALIISA MÄKINEN**

Operatiivisten teknologioiden eli OT-verkkojen merkitys suomalaisessa teollisuudessa on kasvanut merkittävästi viime vuosina. Ne toimivat monille organisaatioille liiketoiminnan kriittisenä selkärankana, ja niiden merkitys korostuu entisestään digitalisaation edetessä. Advania Finlandin markkina-tutkimus valaisee, miten suomalaiset organisaatiot näkevät OT-verkkojensa nykytilan sekä millaisia haasteita ja mahdollisuuksia organisaatiot kohtaavat OT-ympäristöjen hallinnassa ja suojaamisessa.

Tutkimus toteutettiin elokuussa 2025, ja siihen osallistui keski suurten ja suurten yritysten IT-liiketoimintapäätäjät ja asiantuntijat teollisuus-

den toimialoilta. Sen tavoitteena oli muodostaa kattava kuva kotimaisten organisaatioiden OT-verkkojen tilasta sekä arvioida niiden kyberturvallisuuden valmiuksia ja kehitystarpeita.

Ajantasainen kuva OT-järjestelmistä?

OT-verkot ovat teollisuuden, energiantuotannon ja liikennejärjestelmien automaation kulmakiviä, jotka pitävät yritykset ja yhteiskunnan toiminnassa. Ne ohjaavat ja valvovat hermoverkon tavoin pitkälti automatisoidusti fyysisiä prosesseja vaikuttaen suoraan tuotantoon, liiketoimintaan ja palveluihin. Niinpä myös verkkojen turvallisuudella on keskeinen merkitys koko yhteiskunnan resilienssin kannalta.

Kyselyyn osallistuneista organi-

saatioista jopa kaksi kolmesta pitää OT-järjestelmiään niin kriittisinä, että niiden toiminta pysähtyisi ilman näitä järjestelmiä. Tämä korostaa OT-järjestelmien keskeistä roolia yritysten toiminnassa. Kuitenkin vain 52 prosentilla osallistujista oli ajantasainen ja tarkistettu dokumentaatio OT-ympäristöstään sekä laiteinventaario. Lisäksi vain kolme viidestä organisaatiosta oli tehnyt tietoturvariskien kartoituksen viimeisen vuoden aikana.

Tämä kertoo tilanteen ristiriidasta: vaikka OT-verkkojen keskeisyys tunnustetaan, niiden hallinta ja suojaaminen kaipaavat vielä paljon kehittämistä. Tämä asettaa organisaatiot alttiiksi riskeille, jotka voivat pahimmillaan johtaa vakaviin liiketoiminnan keskeytyksiin.

Kyberturvallisuus ja NIS2-vaatimukset

NIS2 on Euroopan unionin uusi verkoturvallisuusdirektiivi, joka asettaa vaatimuksia jäsenmaiden kriittisten infrastruktuurien tietoturvan parantamiseksi. Advania Finlandin tutkimuksen mukaan 89 prosenttia vastaajista pitää OT-verkkojen kyberturvallisuutta ja NIS2-direktiivin noudattamista tärkeimpänä prioriteettina seuraavan kahden–kolmen vuoden aikana.

”OT-verkkojen suojaaminen ei ole enää pelkkä IT:n asia. Liiketoimintajohto on nyt vahvemmin mukana kuin koskaan päätöksenteossa. Tämä kertoo, että OT-kyberturva on strateginen kysymys”, sanoo Advania Finland Oy:n verkkoliiketoiminnan johtaja **Timo Lindfors**.

Muita tärkeimmiksi koettuja kehityskohteita olivat liiketoiminnan jatkuvuuden ja käyttövarmuuden turvaaminen (52 prosenttia) sekä laitteistojen ja järjestelmien elinkaaripäivitykset (44 prosenttia). Näiden tavoitteiden saavuttaminen edellyttää organisaatioilta paitsi teknisiä toimenpiteitä myös aktiivista yhteistyötä liiketoimintajohtoon, IT-osastojen ja OT-asiantuntijoiden välillä.

Kehityksen esteet

OT-verkkojen kehittämisessä on edelleen esteitä. Tutkimuksessa selvisi, että 77 prosenttia vastaajista pitää järjestelmien monimutkaisuutta ja

kustannuspaineita merkittävimpinä kehityksen haasteina. OT-ympäristöjen erityispiirteet, kuten uusien ja vanhojen teknologioiden yhdistelmä sekä tiukat aikataulut, tekevät niiden hallinnasta haastavaa. Lisäksi kyberturvallisuuden kehittämistä hidastaa osaajapula – asiantuntijoita tarvitaan kipeästi sekä IT- että OT-osaamisalueilla.

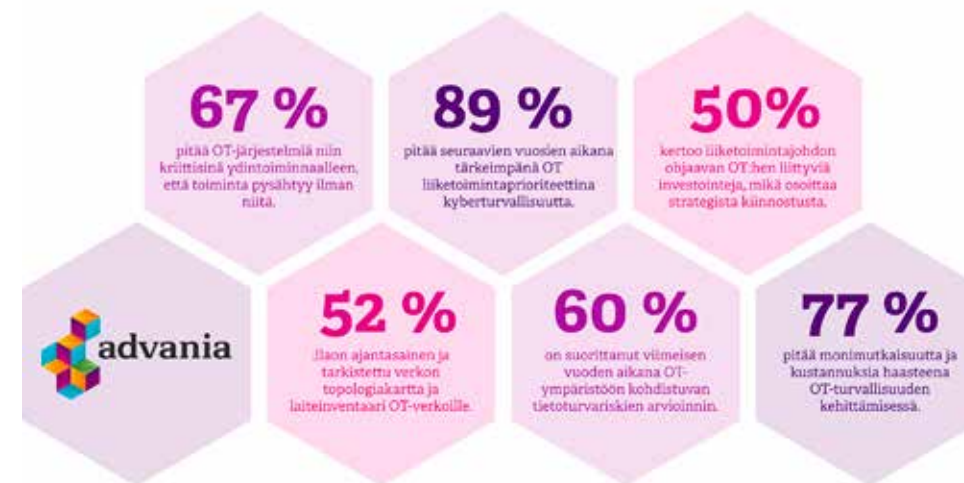
Tulevaisuus

Advania Finlandin tutkimus vahvistaa, että OT-verkkojen merkitys suomalaisessa teollisuudessa kasvaa digitalisaation myötä, ja niiden turvallisuuden varmistamisesta on tullut organisaatioiden keskeinen prioriteetti.

”OT-turvallisuudessa täydellisyys ei ole tavoite, vaan jatkuva, hallittu kehitys, jossa riskit, resurssit ja liiketoiminnan vaatimukset ovat tasapainossa. Suunnittelussa olennaista on kyky tunnistaa, missä panostus tuottaa todellista hyötyä, ja asettaa samalla realistisia tavoitteita”, kertoo Timo Lindfors.

Vaikka haasteet, kuten järjestelmien monimutkaisuus, kustannukset ja osaajapula, voivat hidastaa kehitystä, ratkaisu löytyy suunnitelmallisuudesta, yhteistyöstä ja pitkäjänteisestä kehittämisestä.

Lue koko Advania Finlandin tutkimus: OT-tuotantoverkkojen markkinakartoitus 2025



Neljä askelta OT-kyberturvan kehittämiseen

1. Segmentoi verkko ja rajaa

pääsyoikeudet: Jaa OT-verkko loogisiin osiin ja varmista, että käyttäjillä ja järjestelmillä on pääsy vain niihin alueisiin, joita ne tarvitsevat. Tämä vähentää riskejä ja parantaa hallittavuutta.

2. Valvo järjestelmiä jatkuvasti ja havaitse poikkeamat ajoissa:

Ota käyttöön reaaliaikainen valvonta, joka tunnistaa epänormaalin toiminnan nopeasti. Näin voit reagoida uhkiin ennen kuin ne aiheuttavat vahinkoa.

3. Määritä selkeät toimintamallit häiriötilanteisiin:

Laadi ennalta suunnitellut prosessit häiriöiden varalle, mukaan lukien vastuunjako, viestintä ja palautustoimet. Tämä nopeuttaa reagointia ja vähentää vaikutuksia.

4. Vahvista yhteistyötä IT- ja OT-tiimien välillä:

Rakenna siltoja IT:n ja OT:n välille, jotta tekninen osaaminen ja operatiivinen ymmärrys yhdistyvät. Yhteistyö parantaa kyberturvan kokonaiskuvaa ja tukee liiketoimintaa.



Sami Matinaho (vas.) ja Matti Raninen.

Kattilalaitoksen vaaranarviointi -teemapäivä

Suomen automaatioseura ry:n turvallisuusjaos Automation Safety Forum (ASAF) järjesti toiminnalliseen turvallisuuteen keskittyneen teemapäivän Pasilassa 4.6.2025. Teema oli ja on erittäin ajankohtainen, joten teemapäivä järjestettiin yhteistyössä Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) kanssa.

TEKSTI JA KUVAT **JERE LUUKKANEN, FORTUM**

Turvallisuusjaoksen puheenjohtaja **Sami Matinaho** avasi teemapäivän ja Tukesin teollisuusyksikön johtaja **Kirsi Levä** jakoi yleistä tietoa Tukesin toiminnasta. Huomionarvoista on, että myös kyberturvallisuus on tänä vuonna 2025 liitetty uutena tehtävänä Tukesin tehtäväkenttään. Valvovia viranomaisia on kyberturvallisuuteen ja etenkin Euroopan unionin kyberturvallisuusdirektiiviin NIS2 liittyen Tukesin lisäksi useampia. Tukes keskittyy NIS2-asioissa kemikaaliturvallisuuskohteisiin.

Ylitarkastaja **Janne Kotiranta** Tukesilta esitteli teemapäivän aiheen-

valintaan johtanutta vastikään uusitua Kattilalaitoksen vaaran arviointi-ohjeistusta. Pienimuotoista kuuhuntaa turva-automaatioalan piireissä on aiheuttanut uusien ohjeiden soveltamisen kiireiseltä vaikuttava aikataulutus. Uudet ohjeet julkaistiin vuoden 2024 lopussa ja siirtymäajan jälkeen vaaranarviointien on oltava uuden ohjeen mukaisesti tehtyjä vuoden 2026 loppuun mennessä. Aiemmat melkein 25 vuotta vanhat ohjeet eivät sisältäneet kyberturvallisuusosaa ja nyt sellainen löytyy. Jaksottainen käytönvalvonta eli etävalvonta on myös päässyt ohjeeseen mukaan. Paine ohjeiden uusimiseen

kasvoi vuonna 2016, kun painelaitelaki uusittiin. Esitystä seurannut turvallisuusautomaatioalan väki oli kiinnostunut erityisesti kyberturvallisuusasioista ja fyysisestä turvallisuudesta uusiin ohjeisiin liittyen. Yleisön joukosta löytyi mainio huomio, että painelaitelaila on pitkä historia. Suomen ensimmäinen keisarillisen majesteetin armollinen asetus höyrypannuista on annettu jo 1880-luvulla.

Kyberturvallisuus ja muut riskit

Kimmo Saarni, erityisasiantuntija Traficomin kyberturvallisuuskeskuksesta, valotti esityksessään kyberturvallisuus-

asiaa viranomaisen kannalta. Saarni raotti verhoa OT-järjestelmiin (Operational Technology) vaikuttamisen trendeistä sekä oppeja Ukraina-ikkunasta vuosilta 2022-2025. Myös kokonaisturvallisuus sekä OT-sektorin kansallinen yhteistyö ovat prioriteeteissa korkealla tulevaisuudessa.

Kokeneet turva-automaatioammattilaiset johtava asiantuntija **Matti Raninen**, ja päänsinööri **Sami Matinaho** porautuivat esityksessään kohti kattilalaitosten riskinarviointimenetelmien ydintä. Heillä oli kriittinen näkökulma nyt julkaistuihin ohjeistuksiin ja yleisö liimaui penkkeihinsä seuraamaan tietopakettia. He puhuivat hyvin antaumuksella muun muassa automaatiosuunnittelun elinkaaren aikana esiintyvistä virheistä, riskien todennäköisyyksien ja suuruuden arvioinneista sekä prosessien kokonaisriskeistä, suojauskerrosten menetelmien haasteista, suojauskerroksista, haavoittuvuuksista ja hälytyksistä. Yhtenä asiana oli, miten perusautomaatiojärjestelmä (BPCS, basic process control system) voi myös toimia riippumattomana suojaustasona. Toinen mielenkiintoinen yksityiskohta esityksessä oli ALARP-perustelurajojen (as low as reasonably practicable) ja RAGAGEP-ajattelun (recognised and generally accepted good engineering practices) tasapaino, jossa vaakakupissa ovat kustannukset, tekniset soveltuvuudet ja mahdolliset uusien riskien arviointi, jos riski toteutuu. Kokonaisuudessaan esityksessä kiteytyi turvallisuusjaoksessa yleisesti keskustelun alla olevia asioita ja onkin syytä olettaa, että jaoksessa tullaan edelleen pureutumaan toiminnallisen turvallisuuden kannalta olennaisiin toimintamalleihin.

Turvallisuuspäällikkö **Markku Tyynelä** piirsi eteemme näkymää kriittisestä infrasta tietomurtojen kohteena. Asiaan sisältyy monenlaisia haasteita ja niiden hallintaa, koulutusta ja harjoittelua on selkeästi lisättävä. Esittäjä jakoi informaatiota toimintaympäristön muuttumisesta entistä vaikeammin hallittavaan suuntaan. Vaatimusten ja standardien määrä kyberturvallisuuteen liittyen on kasvanut valtavasti viimeisten 10 vuoden sisällä. Tietoturvallisuus-

den ylläpitäminen on entistä enemmän säänneltyä ja varsinkin pienten yritysten on tulevaisuudessa todennäköisesti haastavampi täyttää kaikkia alihankkijoihin, kumppaneihin ja toimitusketjuihin liittyviä turvallisuusvaatimuksia.

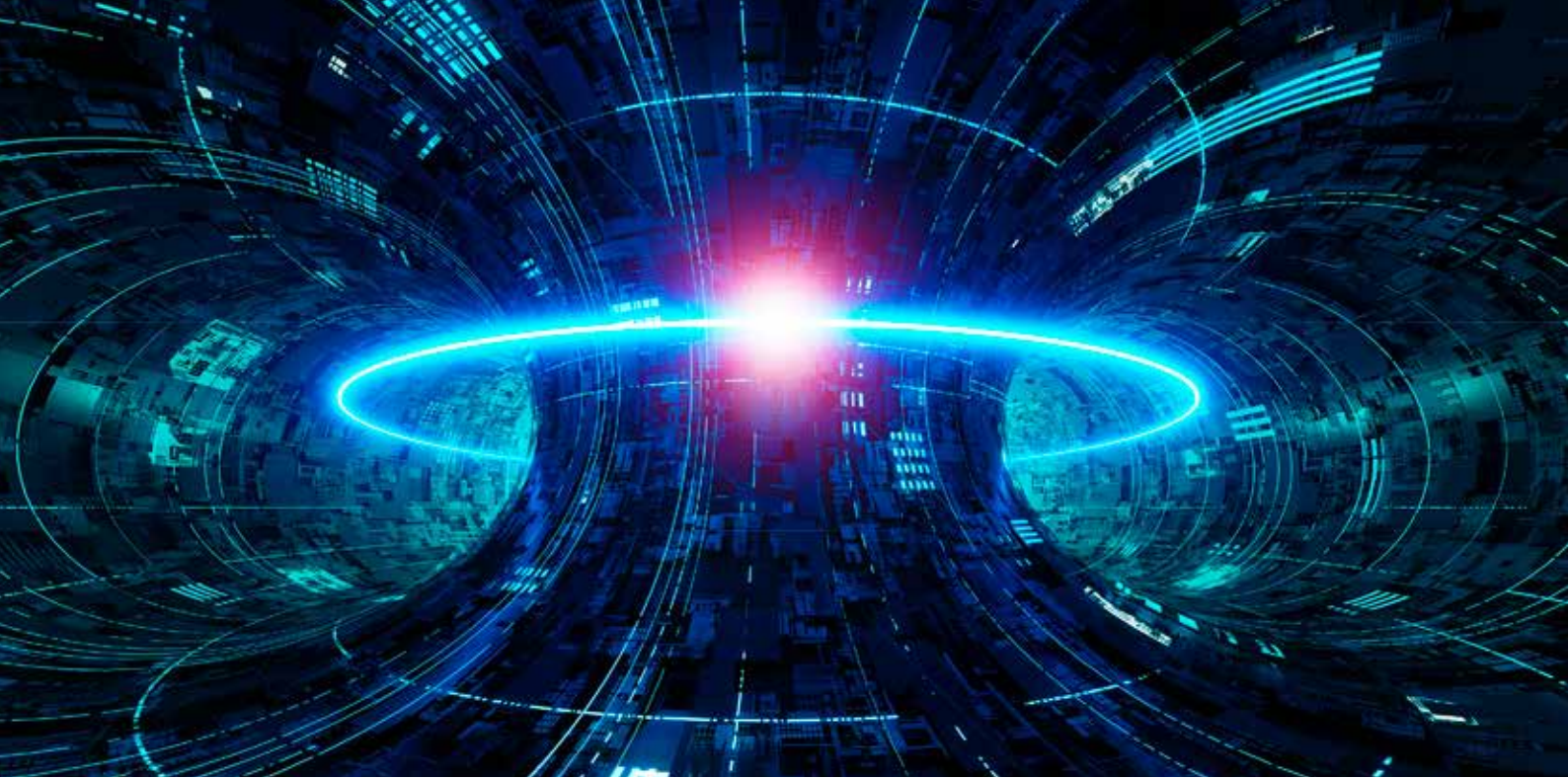
Käyttäjän osaaminen kriittistä

Tulevaisuudessa tuotteet suunnitellaan turvallisiksi ("Secure by Design"), mutta mikään ei poista osaamisen tarvetta myös tuotteiden käyttäjien puolella. Milloin olette viimeksi testanneet, että tehdyt varmuuskopiot oikeasti sisältävät kaiken tiedon ja harjoitelleet järjestelmien ja varmuuskopioiden palauttamista toimintaan siten, että se tilanteen tullessa varmasti onnistuu ja tuotanto pääsee jatkumaan? Sertifikaattimaailma laajeni esityksessä esittelyyn ACSSA:sta eli Automation & Control System Security Assurance:sta, joka mahdollistaa kokonaisten järjestelmien turvallisuussertifioinnit yksittäisten komponenttien sijaan. Esittäjä palasi varsin käytännölliseen lähestymistapaan kyberturvallisuuden hoitoon projekteissa ja järjestelmissä. Projekteissa turvallisuutta on ylläpidettävä yhteistyössä kaikkien olennaisten toimijoiden kanssa. Ja muistetaan pitää huolto- ja ylläpitösopimukset kunnossa, jolloin toimittaja hoitaa mahdolliset tietoturvallisuuspäivitykset ajallaan.

Tilaisuuden lopuksi automaatioturvallisuuden asiantuntija **Janne Peltonen**, joka on mukana IEC 61508-standardisarjan kehittämisessä, kertoi, missä mennään IEC 61508 edition 3 suhteen. IEC 61508 on standardisarja, jonka keskiössä on sähköisten/elektronisten/ohjelmoitavien elektronisten turvallisuuteen liittyvien järjestelmien toiminnallinen turvallisuus. Muutoksia tällä hetkellä voimassa olevaan versioon on tulossa runsaasti ja uuden standardisarjan julkaisu tapahtunee vuoden 2026 aikana. Uusia standardiin mahdollisesti lisättäviä yleisiä vaatimuksia liittyy esimerkiksi vaatimusmäärittelyyn, inhimillisten tekijöiden huomioimiseen, todennuksen ja kelpuutuksen riippumattomuuteen. IEC 61508 on sateenvarjostandardisarja usealle toimialakohtaiselle standardille ja tulevan edition 3:n vaikutuksia tullaan käsittelemään myös turvallisuusjaoksen tilaisuuksissa..

ASAF-teemapäivän järjestelyt ja sisältö olivat erittäin kattavia ja laadukkaita. Turvallisuusjaoksessa toimivien henkilöiden ja läheisten sidosryhmien edustajien esityksiä on tulossa Automaatioseuran ASAF-kahveilla webinaarimuodossa, ASAF-teemapäivillä ja 2025 Teknologia -päivillä.

Lisätietoa Suomen automaatioseuran kotisivuilta.



Kiinnostus fuusioenergiaa kohtaan kasvaa

Fuusioenergiaa on pitkään pidetty tulevaisuuden suurena toivona - vaihtoehtona, jonka avulla voidaan tuottaa mittavia määriä puhdasta energiaa. Viime vuosina alalla on nähty enemmän kehitystä kuin useisiin aiempiin vuosikymmeniin yhteensä: uusia maailmanennätyksiä on syntynyt, ja yli 50 uutta yritystä on perustettu.

TEKSTI **KAROLIINA SALMINEN, VTT** KUVAT **ISTOCK JA VTT**

Yksi näistä yrityksistä on ruotsalainen Novatron Fusion Group, joka etsii parhaillaan Pohjoismaista sopivaa sijoituspaikkaa tulevalle reaktorilleen. VTT:n laatiman selvityksen mukaan Suomen uudistuva lainsäädäntö antaa hyvät edellytykset sille, että maamme voisi valikoitua tulevan pilottilaitoksen sijaintipaikaksi. Tällainen investointi olisi merkittävä koko Suomen teollisuudelle, mutta myös muualla maailmassa nopeasti etenevä fuusioteknologian kehitys avaa uudenlaisia mahdolli-

suuksia sekä yrityksille että tutkimusyhteisöille. Fuusioteknologia vaatii laaja-alaista ja monitieteistä ja -teknistä osaamista - yhtenä tärkeänä osa-alueena ovat robotiikkaan, automaatioon, sensoritekologiaan ja ohjausjärjestelmiin perustuvat etäoperointijärjestelmät.

Etäoperoinnin tarve fuusioreaktoreissa

Fuusioteknologioita on perinteisesti kehitetty kansainvälisissä tutkimusohjelmissa, mutta yksityisen sektorin kasvanut kiinnostus on nostanut toimijoiden määrää valtavasti ja pilottilaitoksia

on rakenteilla useita. Fuusioenergian mahdollisuudet eivät myöskään rajoitu pelkästään sähköntuotantoon. Nopeampia hyötyjä voidaan saada esimerkiksi isotooppien tuotannosta lääketieteellisiin tarkoituksiin, neutronipohjaisesta kuvantamisesta ja materiaalitestauksesta.

Fuusioreaktoreiden yhteydessä etäoperointi viittaa ensisijaisesti etänä toteutettaviin huoltotoimenpiteisiin, vaikka termi saattaa olla hieman harhaanjohtava. Käytännössä suurin osa tutkimuksesta ja kehitystyöstä keskittyy

reaktorin sisällä olevien suurikokoisten komponenttien säännölliseen vaihtamiseen, ei niinkään varsinaiseen huoltoon. Tämä tarkoittaa yksinkertaisesti, että massiivisia komponentteja siirretään reaktorin sisältä huoltokennukseen ja niiden tilalle asennetaan uudet vastaavat osat. Komponenttien vaihto on välttämätöntä, sillä reaktorin sisäosat altistuvat jatkuvasti äärimmäisille olosuhteille, kuten korkeille lämpötiloille ja kovalle neutronisäteilylle, jotka kuluttavat materiaaleja ja heikentävät niiden toimintakykyä ajan myötä. Säännölliset vaihdot takaavat laitoksen turvallisen ja luotettavan käytön sekä ehkäisevät odottamattomia vikatilanteita, jotka voisivat johtaa tuotantokatkoksiin. Jotta toiminta pysyy kannattavana, on huoltoiseisokkien oltava mahdollisimman lyhyitä, niiden on tapahduttava suunnitellusti ja erittäin luotettavasti.

Äärimmäiset olosuhteet asettavat robotiikkaratkaisuille poikkeuksellisen kovia vaatimuksia. Vaikka teollisuudessa hyödynnetään jo pitkälle kehittyntä robotiikkaa, fuusiolaitosten käyttöön nämä ratkaisut eivät sovellu sellaisenaan, sillä ympäristön vaativuus ja tiukat kriteerit edellyttävät jatkuvaa ratkaisujen kehittämistä ja perusteellista analysointia. Siksi fyysikoiden ja insinöörien tiivis yhteistyö on välttämätöntä.

Keskeiset osa-alueet etäoperoinnissa

Fuusiolaitoksille ei ole olemassa yhtä ainoaa vakiintunutta ratkaisua, vaan niitä rakennetaan hyödyntäen erilaisia teknologioita ja konsepteja. Tästä syystä laitokset voivat poiketa toisistaan niin rakenteeltaan, geometrialtaan, kooltaan kuin käytetyiltä komponenteiltaan. Etäoperoinnin kannalta tämä tarkoittaa, että jokaiselle laitokselle on laadittava yksilöllinen etähuoltoprosessi yhteistyössä fyysikoiden kanssa. Prosessin suunnittelussa on otettava huomioon esimerkiksi se, miten reaktorin sisäosiin päästään käsiksi, minkälaista kuljetusreittiä pitkin komponentteja voidaan siirtää, millaisia robotteja ja manipulaattoreita tarvitaan sekä mitä antureita voidaan hyödyntää.

Haastavimmat osa-alueet etähuollossa on reaktorin sisällä olevat suuret komponentit, jotka saattavat painaa kymmeniä tonnia ja olla vaikkapa banaanin muotoisia joustavia kappaleita. Etäoperoinnin kannalta helpoin ratkaisu olisi isommat portit ja runsaasti tilaa ympärillä. Tämä ei kuitenkaan ole mahdollista tinkimättä muista ominaisuuksista. Pienemmät portit mahdollistavat paremman plasman hallinnan ja rakenteellisen eheyden sekä optimaalisemman magneettien sijoittelun. Myös porttien suuaukot ovat täynnä erilaisia komponentteja ja johteita, jotka täytyy ensin siirtää pois tieltä varmistaen samalla sen, ettei säteily leviä aukkojen kautta ulkopuolelle. Kaikki tämä tehdään yksilöllisten robottien ja kuljetinten avulla.

Reaktorin sisäosien komponentit vaativat aktiivista jäähdytystä, minkä vuoksi niiden läpi kulkee runsaasti erilaisia putkia. Ennen kuin osia voidaan irrottaa, täytyy putkilinjat katkaista tähän tarkoitukseen suunnitelluilla erikoistyökaluilla. Vastaavasti uusien komponenttien asennuksen yhteydessä putket on kiinnitettävä uudelleen paikoilleen. Tilanahtauden vuoksi nämä liitostyöt on usein tehtävä putkien

sisäpuolelta. Samaan aikaan kehitetään useita rinnakkaisia teknologioita ja työvälineitä, sillä putkien onnistunut katkaiseminen ja liittäminen on edellytys komponenttien vaihdolle. Tutkittavia menetelmiä ovat muun muassa TIG-hitsaus, laserhitsaus, juottaminen, mekaaniset liitokset sekä näiden yhdistelmät. Robotiikan avulla työkalut voidaan toimittaa tarkasti oikeaan paikkaan ja putket siirtää hallitusti. Lisäksi reaktorin on täytettävä oikein toimiakseen puhdastilan kriteerit – varsinainen reaktio tapahtuu käytännössä tyhjiössä.

Ohjausjärjestelmien suunnittelu ja kehittäminen lukeutuu etäoperoinnin vaativimpiin osa-alueisiin. Etäohjauksessa yhdistyvät usein täysin automaattiset ja ihmisen hallitsemat järjestelmät. Parhaimman lopputuloksen saavuttamiseksi on löydettävä optimaalinen yhdistelmä sopivia laitteita, kuten toimilaitteita ja antureita, sekä niihin liittyvää ohjaustekniikkaa. Kun käsitellään useiden tonniain painoisia kappaleita pienissä tiloissa, on välttämätöntä ymmärtää tarkasti kappaleiden käyttäytyminen, kuten mekaaniset joustot. Ohjausjärjestelmän tehtävänä on ehkäistä hallitsemattomia liikkeitä ja mahdollistaa komponenttien



ITER-reaktorin diverttorialueen huollon täysimittainen testiympäristö VTT:n tiloissa Tampereella.



Diverttorikasettin liikkeitä hallitaan virtuaalimallin avulla ilman suoraa näkö- tai edes kamerayhteyttä.

siirtäminen täsmällisesti ennalta suunniteltuja reittejä pitkin. Dynaamista mallinnusta ja erilaisia simulointimenetelmiä hyödynnetään laajasti, jotta löydetään parhaat mahdolliset ratkaisut kunkin laitoksen yksilöllisiin tarpeisiin.

Suomen vahva asema ja tulevaisuuden näkymät

Suomella on yli kahden vuosikymmenen kokemus etäoperointiteknologioiden kehittämisestä fuusiolaitoksille. Aktiivisia toimijoita ovat olleet erityisesti VTT, Lappeenrannan teknillinen yliopisto sekä Tampereen yliopisto. VTT:llä Tampereella sijaitseva ITER-reaktorin diverttorialueen huollon täysimittainen testiympäristö on ollut näkyvin osa suomalaista tutkimusta ja kehitystyötä. Viime vuosina panostus on laajentunut erityisesti DEMO-reaktorin etähuoltojärjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen.

DEMO-reaktorin kehitystyö on osa laajaa eurooppalaista fuusio-ohjelmaa, EUROfusionia. VTT:n asiantuntemusta hyödynnetään muun muassa reaktorin

arkkitehtuurin mallintamisessa huollon tarpeet huomioiden, robottijärjestelmien kartoituksessa ja suunnittelussa, reittien ja kulkuväylien optimoinnissa ahtaissa tiloissa, anturiteknologian kehittämisessä vaativiin reaktoriolosuhteisiin sekä suurten komponenttien, kuten blankettien, käsittelyyn tarvittavien ohjausjärjestelmien suunnittelussa. Sekä itse laitos että etähuoltojärjestelmä on suunniteltava jo aikataulusyistä samanaikaisesti, mutta molempien toiminnalliset ja tekniset ratkaisut on myös määriteltävä integroidusti, jotta toimiva ja huollettavissa oleva reaktorilaitos saadaan aikaan.

Vuodesta 2024 lähtien VTT on johtanut EUROfusionin etähuoltojärjestelmien kehitystyötä. Mukana yhteistyössä on useita yliopistoja ja tutkimuslaitoksia eri puolilta Eurooppaa, mikä vahvistaa Suomen asemaa fuusioteknologian edelläkävijänä ja luo merkittäviä mahdollisuuksia kotimaisille osaajille. Myös EU pyrkii aktiivisesti edistämään yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyötä fuusioalalla, jotta alan kehitys

olisi mahdollisimman tehokasta ja laaja-alaista.

Tulevaisuudessa fuusiolaitokset voivat perustua erilaisiin teknologioihin, minkä vuoksi myös niiden etähuoltoratkaisut vaihtelevat. On kuitenkin olennaista ottaa huollon tarpeet huomioon jo suunnittelun alkuvaiheessa, jotta rakenteisiin jätetään riittävästi tilaa huoltoaukkoja ja -tunneleita varten. Korkean käytettävyyden varmistamiseksi huolto-toimenpiteiden on oltava nopeita ja luotettavia. Viranomaiset edellyttävät usein säännöllisiä tarkastuksia esimerkiksi rakenteisiin ja saumakohtiin, joten myös näihin tarkoituksiin tulee kehittää soveltuvia teknologioita, kuten robotiikkaa tai mahdollisesti tulevaisuudessa drooneja, jotka kykenevät keräämään tarvittavat tiedot. Suomen vahva osaaminen vaativissa teknologioissa, digitaalisissa ratkaisuissa ja ydinvoimateollisuudessa luo erinomaiset edellytykset tarjota asiantuntemusta myös fuusioalan tulevaisuuden tarpeisiin.

AUTOMAATIONÄYLÄ

ROBOTIIKKATILASTOT

2025

WWW.SICK.FI



ANTURIRATKAISUT ÄLYKKÄÄSEEN ROBOTIIKKAAN

SICK

Sensor Intelligence

ROBOTIIKKALIITE



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, **Jyri Luhtio**, Valk Welding Finland Oy
Teemu Eerola, MTC Flextek Oy
Hannu Kantonen, ABB Oy
Kalle Laine, Leimet Oy
Pekka Pihola, Valmet Technologies Oy
Aku Tuunainen, Savonia AMK
Taloudenhoitaja, **Juhani Lempiäinen**, Deltatron Oy
Sihteeri, **Eero Länsipuro**, Tampereen yliopisto

Etuja opiskelijajäsenille

Robotiikkayhdistyksen jäsenyys kannattaa myös opiskelijoille. Muiden jäsenetujen lisäksi saat myös Automaatioväylän tilauksen.

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 ja sisältää Automaatioväylä-lehden.

Ilmoittautuminen jäseneksi

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

Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 65 €
Opiskelijajäsen: 10 €
Yritys ja yhteisöjäsenet: 450 €
Rekisteröitymismaksu: 5 €



Robotiikkatapahtumia

Tässä muutamia tapahtumia, joihin yhdistys voi esimerkiksi järjestää ryhmämatkan, mikäli kiinnostuneita löytyy. Olkaa yhteydessä hallitukseen.

European Robotics Week

3.-4.12.2025 Tallinna, Viro

<https://eu-robotics.net/erw2025-focus-event/>



Konepajamessut

17.-19.3.2026 Tampere

<https://konepajamessut.fi/>



European Robotics Forum

23.-27.3.2026 Stavanger, Norja

<https://erf2026.eu/>



International Drone Show

3.-4.6.2026 Odense, Tanska

<https://internationaldroneshow.com/>

NextGen Robotics LIVE

6.5.2026 Odense, Tanska

<https://www.odenserobotics.dk/nextgen-robotics-live/>

Teollisuusrobotiikan koulutusta ja hankkeita

Ilmaisia teollisuusrobotiikan koulutuksia ja aihepiiriä kehittäviä hankkeita on listattu robotiikkayhdistyksen nettisivuille.

Käy vilkaisemassa mitä alalla tapahtuu
<https://roboyhd.fi/koulutus-ja-tutkimus/>

Millä saadaan robotiikka nousuun?



Viimeisimmät teollisuusrobotiikkatilastot Suomen osalta näyttävät varsin synkiltä. roboti-investointien määrä vuoden 2024 osalta on laskussa eikä suurta nousua ei ole näkyvissä kuluvankaan vuoden osalta. Mistä tämä johtuu ja mitä olisi tehtävissä? Helppoa vastausta ei taida olla kenelläkään antaa.

Yhtenä syynä investointien vähyyteen ovat varmasti eurooppalaisen teollisuuden matalasuhdanteen haasteet, jotka välittyvät Saksasta ja Ruotsista Suomeen asti. Kiinan voimakas panostus ja USA:n epävarma tilanne ovat ajaneet teollisuuden ahtaalle. Tilausten kertymisen epävarma tilanne jarruttaa tehokkaasti investointeja tuotantotehokkuuden lisäämiseen. Ainakin isompien tuotantojärjestelmien hankkimista mietitään todella tarkkaan. Konepajojen tilauskertymät ovat sentään olleet viime ajat hyviä, joten jotain positiivistakin on näköpiirissä.

Määrällisesti apua investointeihin voi tulla yhteistyörobotiikan kasvavasta osuudesta. Helppokäyttöiset ja verrattain edulliset cobotit mahdollistavat robotiikan hyödyntämisen huomattavasti aiempaa pienemmällä panostuksella. Hankintahinnan lisäksi houkuttelee yksinkertainen käyttöönotto ja helppo ohjelmointi. Perinteisiin robotteihin verrattuna suorituskyyky jää vaatimattomaksi, mutta lähtökohtana onkin usein ihmisen työn tehostaminen täydellisen automatisoinnin sijaan. Toki yrityksen prosessien on oltava kohdallaan, jotta robotisoinnista saadaan täysi teho irti. Cobottien kohdalla tästä voidaan ehkä hieman joustaa, kun ihmisen usein oletetaankin hoitavan ne haastavat tehtävät joihin roboti ei kykene.

Usein robotiikan lisäämisen hidasteena saattaa olla myös yritysten osaaminen. Teollisuusrobotit nähdään edelleen hieman väärässä valossa laitteina, joiden käyttö vaatii erityisosaamista. Toki perusteet on hyvä ymmärtää, mutta tuotantokoneita ne ovat

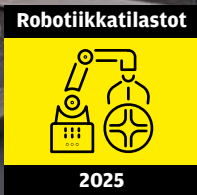
muiden rinnalla. Tältä osin robotteja olisi hyvä laskea jalustalta, jolle niitä on menneisyydessä asetettu. Esimerkiksi käytettävyyks on viime vuosina parantunut huomattavasti, ohjelmointiosaamista ei käytännössä ainakaan cobottien osalta juurikaan tarvita.

Osaamiseen on onneksi myös tarjolla tukea valtionkin puolesta. Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskus on tämän vuoden aikana rahoittanut teollisuusrobotiikan osaamista yli kolmella miljoonalla eurolla. Tarjolla on yrityksille ilmaista, työn ohella onnistuvaa teollisuusrobotiikan koulutusta ympäri Suomen. Tämä mahdollisuus kannattaa nyt hyödyntää, seuraavasta kerrasta kun ei tiedä. Lisätietoja löytyy esimerkiksi Robotiikkayhdistyksen sivuilta.

Jyrki Latokartano

Tampereen Yliopisto





Eurooppalaista robottiapatiaa vuonna 2025

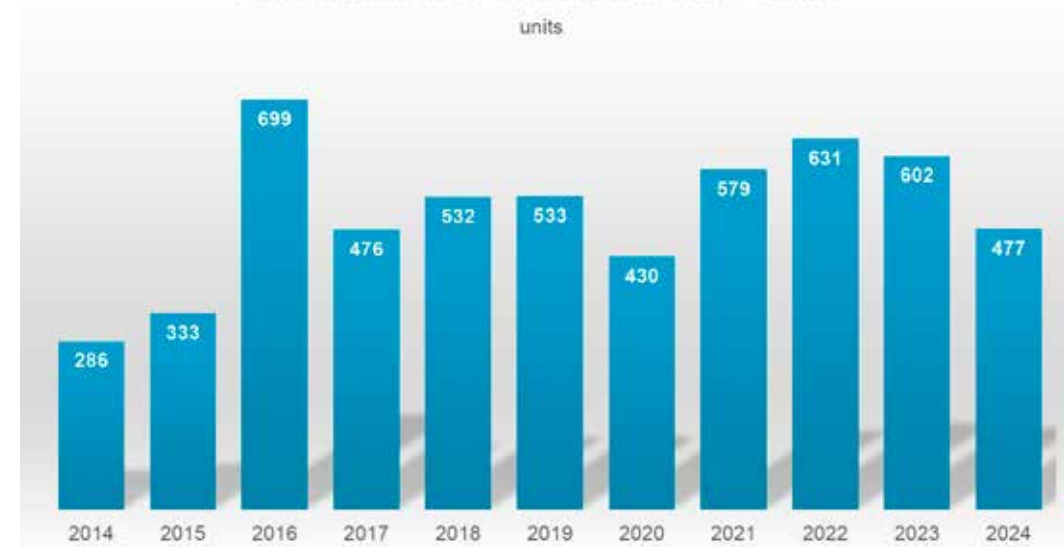
Teollisuusrobotiikka on kohdannut maailmanlaajuiset talousongelmat yhtä vaikeina kuin muutkin tuotannolliset investointituotteet.

TEKSTI JUHANI LEMPIÄINEN,
SUOMEN ROBOTIIKKAYHDISTYS RY
KUVAT WORLD ROBOTICS 2025 -
INDUSTRIAL ROBOTS JA OTTO AALTO

Vuosi 2024 oli robotiikan kannalta pysähtyneisyyden aikaa, vaikkakin liki ennätyselliset 534 000 uutta robottia otettiin käyttöön, kun maailmantalous kasvoi terveet 3 %. Kiina ja Intia nostavat robotiikan käyttöönsä samalla kun perinteiset Eurooppa ja Amerikka synkistelevät kansantalouden vaikeuksiensa ja

liiallisen regulaationsa kanssa. Kiinassa investoidaan vuosittain jo yli puolet maailman teollisuusroboteista, vuonna 2024 jo 54 % kaikista. Autoteollisuuden ja kiinalaisen robotiikan nousu Kiinassa vuodesta 2013 lähtien on ollut erittäin merkittävä vaikuttavuudeltaan koko robotiikan sektoriin ja luonnollisesti suuresti myös automarkkinoihin. Uudet autojen ominaisuudet toteutetaan nykyisin täysin elektroniikalla, joten

Annual installations of industrial robots - Finland



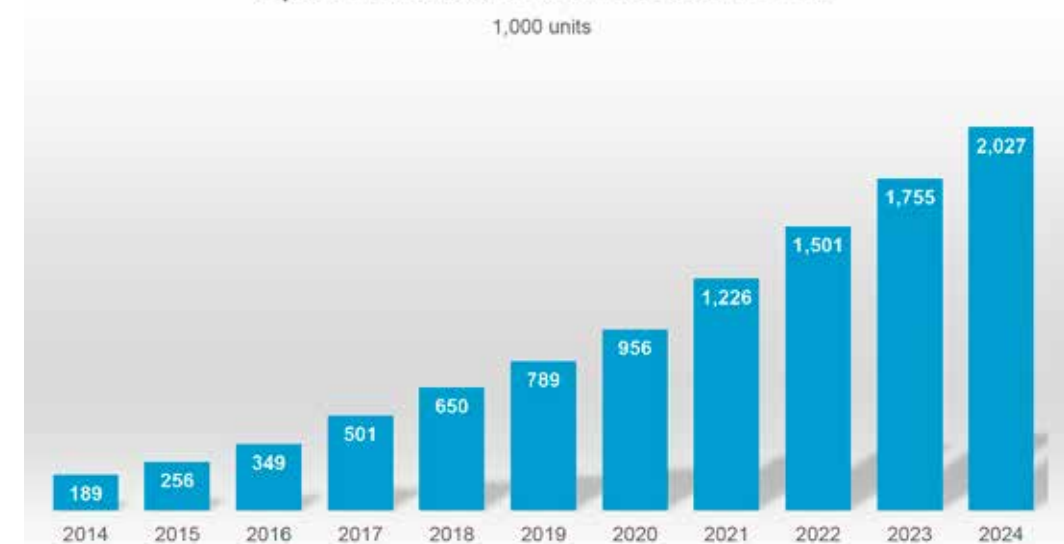
Suomessa käyttöönotetut teollisuusrobotit vuosittain 2014-2024.

elektroniikan sovellukset ovat näin nousseet koko maailmassa ja erityisesti Aasiassa tärkeimmäksi robotiikan sovelluskohteeksi, 25 % kaikista sovelluksista ohittaen autoteollisuuden 24 % sovellusten osuuden.

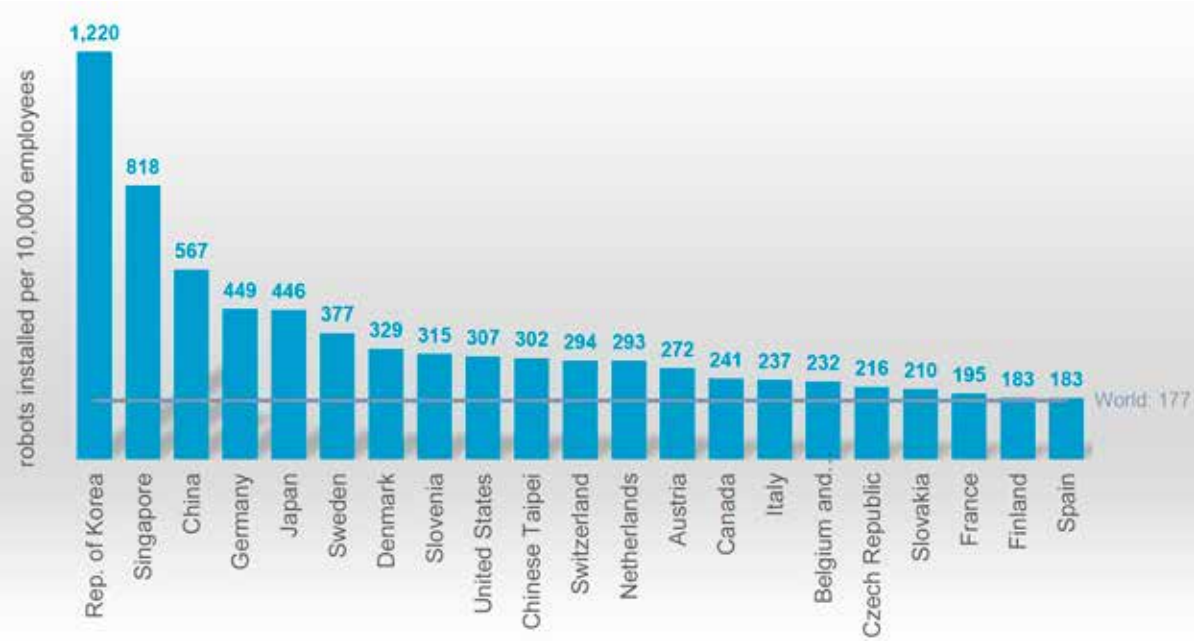
Suomessa robotiikan laskusuhdanne jatkui edelleen, pudotusta edelliseen vuoteen tuli 21 %. Vaikka unohtaisimme autotehtaan erityiset viime aikojen murheet, laskua oli kaikilla teollisuuden aloilla. Konepajat →

”Käyttöönoton helppous ja nopeus nostaa merkitystään.”

Operational stock of industrial robots - China



Kiinassa käyttöönotetut teollisuusrobotit vuosittain 2014-2024.



Suurimmat robottien tiheydet maittain 2024.

”Humanoidit ovat tulleet kaupalliseen tuotantoon juuri nyt.”

kappaleenkäsittelysovelluksineen kannattelevat laihaa investointivuotta. 477 uutta robottia ei valitettavasti riittä ylläpitämään teollisuutemme tuotanto-tekniikan kykyä, vaan investointivajetta on alkanut jäädä laskennallisesti yli 100 robotin verran vuosittain. Laitteiden poistuma on 15 vuoden takaa meillä jo sen verran suurta, etteivät nykyiset investoinnit kappaletavaratuotantoon ole läheskään riittäviä. Suomen käytössä oleva teollisuusrobottikanta on pysähtynyt hieman yli 6.000 robottiin. Käytössä oleva robottikantamme van-

henee, kun ikäpoistumat alkavat olla uusinvestointeja suuremmat. Samalla menetetään uusien laitteiden tarjoamaa tuotannon tehokkuutta, joustavuutta ja uusia anturointien tarjoamia automaatiomahdollisuuksia.

Viime vuonna Iso-Britannia ja Italia kohdensivat verohelpotuksia robotiikkaan ja positiivisia tuloksia on tilastossa nähtävissä. Olisiko se Suomenkin tie automaatioinvestointien vauhdittamiseen, jos perinteinen takaisinmaksuaika ei riitä?

Robotiikkaa palveluna?

Palvelurobottien puolella lypsyrobotit ovat perinteisesti suurin sovellusala, ja liiketoimintana merkittävä myös suhteessa teollisuusrobotteihin. Suomessa on nyt käytössä 2.350 lypsyrobottia 1.400 navetassa. Maitotiloilla uusinvestointeja tuetaan julkisten investointitukien, korkotukilainojen ja eläinten hyvinvointitukien avulla. Uusien

navettojen koko eläinmäärissä menee nykyisellään 70 lypsävän kapasiteetin kerrannaisina, koska yhden robotin kapasiteetti on vakiintunut 70 lypsylehmän palvelemiseen. Investointeja ajaa ylöspäin erityisesti navettojen työvoiman saatavuusongelmat sekä loppuasiakkaiden hyvinvoinnin kohentuminen.

Kun robotiikassa liiketoiminnan näkymä on perinteisillä markkinoilla kovin epävakaa, nousee uusia liiketoiminnan tapoja esiin. Robottiperusteinen tuotanto palveluna RaaS tarjoaa mahdollisuuden investointiin sitoutumatta valmistaa tehokkaasti tarvittava tuotantoerä. Samoin käyttöönoton helppous ja nopeus nostaa merkitystään cobottien määrän ja merkkien ja mallien tarjonnan lisääntyessä. Nyt jo 12% kaikista roboteista on cobotteja ja vuosittainen osuus kasvaa perinteisiltä roboteilta prosenttiyksikön, parikin, kuten koko 2020-luvun ajan. Robotteja toimittavat systeemitallot kohtaavat

tämän vuoksi ongelmia liiketoimissaan. Helppokäyttöiset robotit tulevatkin yrityksiin yhä useammin normaaleina tuotantovälineinä minkä tahansa tuotantoteknisen laiteitoimituksen kyljessä. Suomessa cobottien määrää ei erikseen ole tilastoitu, mutta kansainvälisen trendin mukaisesti vuosittainen cobottien kaupan määrä on jo yli 50 kpl.

Humanoidit ja tulevaisuus

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta on julkaissut tekoälyn avulla toteutetun selvityksen no 1/2025 ”Humanoid robots from now to 2040’s”, joka peilaa elämänalueitamme ja niiden suuria muutoksia tulevan parinkymmenen vuoden aikana. Valiokunta pitää kuluvaan vuotta 2025 merkkipaaluna sen vuoksi, että humanoidit ovat tulleet kaupalliseen tuotantoon juuri nyt. Niillä on suuret vaikutukset tehdasteollisuuteen ja yhteiskuntiemme palvelutuotantoon arviolta jo 2030-luvun alusta lähtien. Kiina ja Yhdysvallat johtavat tätä kehitystä sekä avoimissa laiteympäristöissä että laiteriippuvaisissa ympäristöissä. Eurooppamme on

”Tulevat vuodet robotiikassa tuntuvat vahvistavan Kiinan johtoasemaa.”

myöhästynyt tästä kehitystyön nopeasta kiihdytyksestä, ehkäpä jo pysyvästi. Markkinoiden kehitys linkittyy myös Kiinan ja Yhdysvaltain teknologiseen kilpailuun erityisesti tekoälyyn liittyvissä puolijohteissa. Tuotannon ja työn uudelleenjärjestyminen humanoidien avulla näyttää väistämättömältä. Humanoidit lisäävät aluksi roboteille soveltuvia teollisia palvelutehtäviä erityisesti logistiikassa. Ne eivät korvaa nykyisiä tuotantorobotteja eivätkä ainakaan alkuvaiheessa lisää uusia sosiaalisia suhteita, vaikka moni niitä kaverikseen suunnitteleekin.

Yhteiskuntajärjestyksemme (Kiina, Eurooppa, Yhdysvallat) ovat kovin erilaisia vaikeuttaen selkeää näkymää mitä humanoidikehitykseltä on odotettavissa. Euroopassa painotamme säätelyä ja vaikutusmahdollisuuksia, mitä tietoja humanoidi päätöksentekoonsa kerää ja miten tietoja käytetään kansallistemme hyväksi. Kaikki näkyvissä oleva humanoidien kehitys ei ole suotavaa. Erityisesti sotilaallisten sovellusten ympärille voi syntyä myös yhteiskuntarauhaa haastavia rakenteita, kun näitä laitteita voidaan nopeasti monistaa ja aseistaa suuria määriä. Vertailun vuoksi satojen pommittavien droonien parven torjuntaankaan ei nykyisellään ole selkeän tehokasta ja taloudellista ratkaisua.

Tulevat vuodet robotiikassa tuntuvat vahvistavan Kiinan johtoasemaa. Kiinan ensi vuonna alkavan uuden viisivuotiskauden painopisteitä tulevat ennakkotietojen mukaan olemaan aivan erityisesti robotiikka ja tekoälykehitys. Kiinan kasvavaan työvoimapulaan roboteilla nähdään olevan ratkaisevan suuri merkitys.

Table Finland.Types								
Installations of industrial robots by type. Number of units								
Year	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2024/ 2023	CAGR 2019 - 2024
Type of robot by mechanical structure	units	units	units	units	units	units	%	%
Articulated	491	368	510	525	544	433	-20%	-2%
Linear/cartesian/gantry	15	21	31	43	16	10	-38%	-8%
Parallel/delta	11	12	11	18	10	18	+80%	+10%
SCARA	16	29	27	45	32	16	-50%	+0%
Others (e.g. cylindrical)	0	0	0	0	0	0		
Total	533	430	579	631	602	477	-21%	-2%
Data: IFR and national robotics associations								
Source: World Robotics 2025								

Robottityyppien muutoksia Suomessa 2019-2024.



WCS-ohjelmisto siirtää katseen laitteistosta liiketoiminnan kokonaisuuteen

Logistiikka-ala vaatii ohjelmistolta ketteryyttä ja mukautumista nopeisiin muutoksiin tilausrakenteessa. Kun roboteilla liikutellaan elintarvikkeita, tulee automaation luotettavasta toiminnasta huoltovarmuuskysymys.

TEKSTI **SONJA HAAVISTO JA LOTTA LEPPÄLÄ, CIMCORP** KUVAT **CIMCORP GROUP**

Automaation ohjelmistokehitys tuo ensimmäisenä mieleen laitelähtöisen ohjelmoitavan logiikan. Sisälogistiikan automatisoija Cimcorp haastaa tuota ajatusta panostamalla ylätason ohjelmistoihin, joita kehitetään asiakkaan liiketoiminnasta ja sen tarpeista käsin.

Ylätason ohjelmistot laajentavat fokusta yksittäisen laitteen ulkopuolelle: ne ovat muunneltavissa erilaisiin ympäristöihin, tarjoavat mahdollisuuden kehittää liiketoiminnan prosesseja ja parantavat käyttäjäkokemusta.

”Nykymaailmassa laitelähtöinen PLC ja ylemmän tason WCS-ohjelmistot alkavat hiljalleen sekoittua, mutta kyseessä on edelleen kaksi hyvin eri asiaa”, sanoo **Jarno Honkanen**, Cimcorpin Vice President, Solutions & Technology.

PLC:n ja WCS-tason ohjelmistojen yhdistäminen on käynyt sitä tärkeämmäksi, mitä suuremmiksi järjestelmät ovat kasvaneet.

Vahvasti yhteen integroitu ohjelmistopaketti toimii sekä perinteisen varastonhallinnan että nopeammin käskyttävän automaation kanssa

ja mahdollistaa reaaliaikaohjauksen. Käyttäjälle integroitu paketti on miellyttävämpi kuin toisistaan erotellut automaatio-ohjelmisto ja ylätason ohjelmisto.

”Ylätason ohjelmiston ansiosta myös integraatiot asiakkaan ERP-järjestelmiin ovat mahdollisia ilman välikäsiä. Pystymme raportoimaan muutakin kuin suoraan automaation toimintaan liittyviä seikkoja”, Honkanen kertoo.

Kun analytiikkaa on laajennettu laitteista liiketoimintaan, olennaista ei ole enää vain se, kuinka nopeasti robotti liikkuu ja suorittaa tehtävänsä.

Nyt huomio on ennemmin asiakkaan tilausrakenteissa.

Automaatiota alakohtaisiin haasteisiin

Cimcorpille ylätason ajattelu on ollut luontaista siitä asti, kun tänä vuonna 50 vuotta täyttävä yritys toimitti ensimmäisen automaatoratkaisunsa elintarvikkeiden jakeluun. Päämäärä on aina ollut luoda avaimet käteen -kokonaisuuksia ja toimia integraattorina.

Ratkaisut on suunniteltu vastaamaan valittujen asiakassegmenttien, elintarviketeollisuuden, rengasteollisuuden, sekä sähköautojen akkutuotannon tarpeisiin.

Portaalirobotti käsittelee ketterästi suuria tavaravirtoja pino kerrallaan ja soveltuu siksi hyvin kummankin teollisuudenalan suuriin volyymeihin. Laitteisto on monipuolista, mutta sitä on verrattain vähän, mikä pienentää käyttökustannuksia. Lattialla toimiva hyllytön varasto helpottaa puhtaana-pitoa.

”Elintarvikkeiden jakelussa olennaista on, että automaatio reagoi nopeasti tilausrakenteen muutoksiin. Rengasteollisuudessa se ajaa tehokkaasti eri kokoisia tuotantoeriä, myös pieniä kokonaisuuksia, jotka voisivat muuten olla tuotannolle haaste”, Honkanen sanoo.

Teknologian kehitystä on Cimcorpin historian aikana ajanut eteenpäin skaalautuvuuden tarve. Yhden varaston projekteista on siirrytty kokonaisten tehtaiden automatisointiin sekä ratkaisuihin, joissa useampi lokaatio keskustelee keskenään.

Ohjelmiston täytyy taipua myös automaation ja manuaalisen toiminnan yhdistelmiin.

”Usein kaikkea ei automatisoida kerralla, ja siksi ohjelmistossakin pitää varautua siihen, että osa prosesseista jää jatkossakin manuaalisiksi.”

Luotettava automaatio on huoltovarmuuskysymys

Mitä laajemmin tehtaissa ja jakelukeskuksissa otetaan automaatio käyttöön, sitä kriittisemmäksi käy järjestelmien luotettavuus. Katkosten kustannukset nousisivat suuriksi.



Cimcorp tekee ohjelmistokehityksensä pitkälti itse, se mahdollistaa nopean kehitystyön, laadukkaat ratkaisut ja saumattoman vuoropuhelun asiakkaiden kanssa.

Cimcorp on nostanut reagoivan ja asiantuntevan tuen tärkeysjärjestyksen kärkeen, sillä se pitää pyörät pyörimässä ja tehtaat käynnissä. Tuen nopeuden takaa in-house-ohjelmisto. Ongelmat, joita järjestelmä voi kohdata, ovat ennestään tuttuja.

Toimiva tuki vaatii myös, että kehitystä ei tehdä tempoilten, vaan harkiten ja syystä.

”Kun tuki on ykkösprioriteetti, kaikkea ei voi koko ajan olla laittamassa uusiksi. Se fokusoi tekemistä”, Honkanen pohtii.

Koska Cimcorpin automaatio on osa globaalia ruoan toimitusketjua, sen luotettavuudessa on kyse myös huoltovarmuudesta. Tällöin esimerkiksi tietoturva-asiat nousevat äärimmäisen tärkeään rooliin.

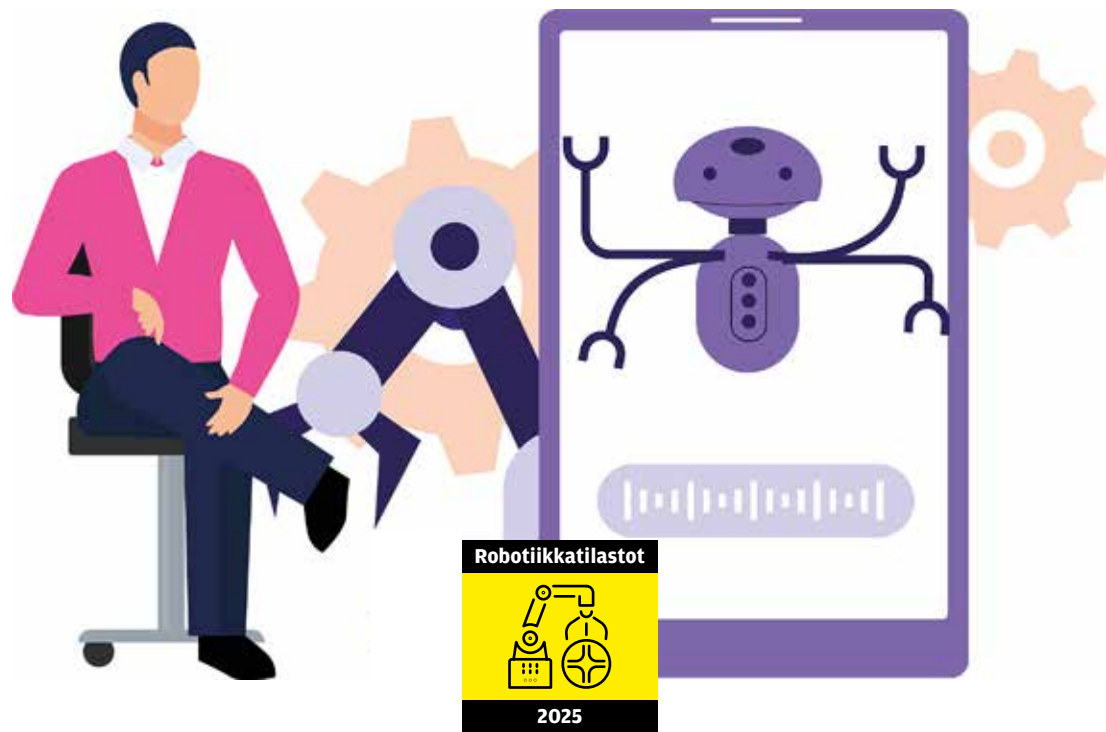
”Automaatio on ennen pystynyt elämään omassa kuplassaan, mutta tilanne on muuttunut dramaattisesti ihan viime vuosina. Kyberturvallisuudesta on tullut ryminällä merkittävä aihe, ja automaatioon kohdistuvat samat uhkat kuin muihinkin ohjelmistoihin.”

Käyttöliittymäsuunnittelun rooli kasvaa niin ikään, kun automaatiota käyttävät enenevässä määrin myös työntekijät, joilla ei ole syvällistä koulutusta sen käyttöön. Honkasen mukaan Suomessa käyttäjillä on keskimäärin hyvä osaaminen, mutta muualla voi olla toisin.

”Tiettyyn tarpeeseen ja pienelle käyttäjäryhmälle kehitettyä tuotetta haastaa se, ettei se ole miljoonille tehtävää kuluttajasoftaa. Älypuhelimien käyttöliittymä on standardi, jota moni jo odottaa, mutta siihen on vaikea päästä. Siitä huolimatta kehitys on ollut suurinta kenties juuri käyttöliittymissä”, Honkanen toteaa.



Käyttöliittymä sekä tietoturva ovat olleet viime vuosien pääkehityskohteita ohjelmistopuolella, kertoo Jarno Honkanen, Cimcorpin Vice President, Solutions & Technology.



Mobiilirobotit valtaava alaa ja saavat älyä

Robotit ovat olleet omimmillaan teollisuuden sovelluksissa. Nyt niitä käytetään yhä enemmän muun muassa varastoissa, sairaaloissa ja maataloudessa.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **ISTOCKPHOTO JA PROBOT OY**

Kun lähdin selvittämään, mikä robotiikassa on juuri nyt uutta ja kiinnostavaa, sain monelta suunnalta vastaukseksi tutun sanan: tekoäly. Asiaa pidemmällä tutkiessani selvisi, että älykkäiden robottien aika on vasta tulevaisuudessa. Millainen niiden älykkyys silloin on, on suhteellista. Kuten kaikessa tekoälyssä, älykkyys on roboteille opetettua.

Koska älykkäät robotit eivät ole tässä ja nyt, tutkitaan aluksi liikkuvia robot-

teja eli mobiilirobotteja. Ne auttavat työntekijöitä yhä useammissa sovelluksissa samalla tavalla kuin kiinteästi asetetut yhteistyörobotit eli cobotit.

Tutkimusta ja innovaatioita pk-yritysten hyväksi

Kokkolassa, Ylivieskassa ja Pietarsaaressa toimiva ammattikorkeakoulu Centria kehittää robotiikkaa erityisesti paikallisten teollisuusyritysten tarpeisiin. Niille se tarjoaa hankkeita

muun muassa automaation, tekoälyn ja IoT-teknologian hyödyntämiseen.

Centrian robotiikkatutkimuksessa ja -kehityksessä keskitytään käytännön sovelluksiin pk-yrityksille. Niillä yritykset tehostavat tuotantoaan ja parantavat kilpailukykyään. Alueen pk-yrityksillä ei juuri ole omia tki-resursseja.

”Olemme ottaneet käyttöön, testanneet ja kehittäneet robotiikan uusia laitteita ja menetelmiä. Kokeilujen jälkeen yritykset ovat päättäneet, kannattaako

niiden hyödyntää robotteja tuotantokäytössä. Tämän toimintatavan myötä olemme saaneet paljon innovatiivisia yrityksiä mukaan hankkeisiimme”, **Sakari Pieskä** sanoo.

Pieskä toimi ennen viimevuotista eläköitymistään pari vuosikymmentä Centrian vanhempana tutkijana ja sitä ennen opettajana. Robotiikkahankkeet ovat olleet hänen leipälajinsa, muun muassa Oulun VTT:llä.

Mobiilirobotiikkasovellukset kehittyvät Pieskän mukaan nopeimmin logistiikassa, terveydenhuollossa ja maataloudessa. Centria on tehnyt näissä hankkeissa paljon yhteistyötä oululaisen robotiikkayritys Probotin kanssa.

Leipälajina mobiilirobotiikan innovointi

Probotin toimitusjohtaja **Matti Tikanmäellä** on syvät juuret robotiteknologiaan. Hän tuli vuosituhannen alussa veljensä perässä Oulun yliopiston älykkäiden järjestelmien ryhmään työskentelemään robotiikkasovellusten parissa.

Siellä veljekset kehittivät konenäön, telerobotiikan sekä mobiilirobotiikan sovelluksia. Vuonna 2006 he perustivat Probotin, joka on kasvanut vuosien varrella nykyiseen parinkymmenen hengen yritykseksi.

Mobiilirobotiikka on Probotin erikoisala.

”Mobiilirobotiikkaa on kaikki sellainen robotiikka, jossa robotti liikkuu kiinteätä robottia laajemmalla alueella. Sen avulla automaatiota viedään joka paikkaa”, Tikanmäki sanoo.

Mobiilirobotin pitää sopeutua muuttuvaan ympäristöön kuten erilaisiin sää-, lämpötila-, kosteus- ja valaistusolosuhteisiin. Ne voivat aiheuttaa robotille ongelmia, joiden ratkaiseminen on Probotin leipälaji.

”On myös robottien käyttöönottoa hidastavia tekijöitä.”

”Monet eteen tulevat ongelmat ovat sellaisia, joiden parissa työskentelemme ensimmäisen kerran. Teemme innovaatioita ja tietty pioneerihenki leimaa työtämme”, Tikanmäki sanoo.

Logistiikka, verkkokauppa ja sairaalat robotisoituvat

Mobiilirobottien logistiikkasovelluksista Pieskä nostaa esille Ylivieskasta kotoisin olevan Kärkkäisen tavarataloketjun, joka on investoinut 10 miljoonaa euroa AutoStore-varastoonsa. Siellä noin sata mobiilirobottia auttaa materiaalivirtojen hallinnassa. Automaatio ja robottien käyttö on edellytys, jotta yritys onnistuu verkkokaupan kasvattamisessa ja kansainvälistymisessä.

Vastaavia mobiilirobotiikkaan perustuvia verkkokaupan keräilyratkaisuja on muun muassa Helsingin Ruoholahden Citymarketin verkkokauppavarastossa ja parhaillaan valmistuvassa talotekniikkatukku Onnisen keskusvarastossa Hyvinkäällä. Ikealla on Kuopion varastollaan noin 40 verkkokauppaa tehostavaa mobiilirobottia.

AGV-trukit (Automated Guided Vehicle) ovat eräänlaisia robottitrukeja. Niitä käytetään teollisuudessa ja logistiikkakeskuksissa. Tyypillisessä sovelluksessa AGV hakee tuotannosta tai saapuvan tavarantoimittajalta tavaraa vakiopaikoille varastoon siihen tahtiin, kun tavaraa saapuu. Tätä työtä se voi tehdä liki vuorotta. Välillä AGV käy lataamassa omatoimisesti akkunsaa.

Hiljaisina aikoina AGV:llä voi olla muita tehtäviä kuten varastossa ja tuotannossa olevien roska-astoiden siirtoa lastauslavalle. AGV-ratkaisuja on ainakin talotekniikka- ja yhdyskuntateknikkaratkaisuja toimittavalla Uponorilla, teollisuuden prosessilaittevalmistaja Sultzerilla sekä palvelulogistiikkayritys HUB logisticsilla.

Oulun tuliterässä yliopistollisessa sairaalassa (OYS) on 25 mobiilirobottia, jotka kuljettavat muun muassa liina-vaatteita ja muita materiaaleja sairaalan eri osiin. Vastaavia kokeiluja on ollut sairaaloissa pienempiä määriä esimerkiksi Seinäjoen keskussairaalassa.

Vaikka robotteja käytetään uusilla toimialoilla, on myös robottien käyttöönottoa hidastavia tekijöitä. Esimerkiksi puutuoteteollisuus vierasti Pieskän mukaan pitkään robottien käyttöä. Siellä odotettiin, että tulee referenssejä, ennen kuin robotteja hyväksytään tuotantokäyttöön.

”Saimme useaan hankkeeseen mukaan Kalajoella toimivan alan automaattioratkaisuja toimittavan Siipotecin ja sen myötä tämäkin ala on alkanut hyväksymään robotteja”, Pieskä sanoo.

Kävelevät robotit ovat valmiina käyttöön

Robottikoirat ja humanoidirobotit ovat yksi robotiikan nopeasti kehittävä alue. Niiden hinnat ovat Tikanmäen mukaan kohtuullisia ja niitä voidaan ottaa tuotantokäyttöön. Ensimmäiset varsinaiset sovellusalueet kuitenkin puuttuvat.

Tikanmäki puhuu robottikoirasta tai humanoidirobotista mieluummin kävelevänä robottina, jonka jalkojen määrä tehdään sovelluksen mukaan. Johonkin tilanteeseen sopii yksi-, toiseen kaksija kolmanteen nelijalkainen kävelevä robotti.

”Vaikka elämme pitkälti esteettömässä ympäristössä, on jossakin kohdin aina portaita tai kynnyksiä, jotka ovat esteitä pyörillä kulkevalle robotille. Silloin tarvitaan kävelevä robotti, joille esteet eivät ole ongelma”, Tikanmäki sanoo.

Erilaisille mobiilirobottityypeille sopii periaatteessa samat tehtävät ja sovellusalueet kuten logistiikka ja lähetysten kuljetus vähittäiskaupasta kuluttajalle.

”Käyttöympäristö määrää, onko mobiilirobotin järkevä liikkua pyörillä, lentämällä, uimalla, sukeltamalla tai kävelemällä”, Tikanmäki sanoo.

On myös käveleviä robotteja, joilla on jalkojen nokassa pyörät. Ne etenevät tasaisella pyörillä ja portaissa kiipeämällä. Tällaiset robotit pystyvät →



Probot edustaa Suomessa Unitreen robottikoiria. Robottikoirien monikäyttöisyys perustuu laajasti hyödynnettäviin ominaisuuksiin. Lisäksi käyttäjä voi ohjelmoida robottikoiraa itse.

Tikanmäen mukaan menemään helposti kaksi kertaa oman pituutensa korkuisen esteen yli.

Kävelevät robottien kanssa ympäristöä ei tarvitse muuttaa. Rakennusten ovenkahvat ja painikkeet voivat olla vanhoilla paikoilla, sillä kävelevä robotti yltää niihin.

”Kunhan kävelevien robottien tekniikka vielä hieman kehittyy, meillä on käyttökelpoista teknologiaa moniin sovelluksiin. Jokainen saa itse määrittää, mihin tällaista tekniikkaa tarvitaan”, Tikanmäki sanoo.

Robottien ohjaus saa uusia piirteitä. Probot on tehnyt kreikkalaisen Magos-yrityksen kanssa testejä, joissa kumppaniyrityksen haptisen hanskan sormien liikkeet integroidaan langattomasti Probotin kehittämään robottikäteen. Tässä sovelluksessa ihminen ohjaa sormien liikkeillään robotin tartuntaa.

Älykkyyden lisääntyminen laajentaa sovellusalueita

Visioidaan hieman: joku päivä huomamme, että ympäristössämme on kahdella jalalla käveleviä kotipalvelurobotteja tai tehtaan liukuhihnalla toimivia robotteja. Kävelevä robotti on etähallittu laite, mutta sillä on fysiologi-

sesti paljon samoja ominaisuuksia kuin ihmisellä.

Erityisesti ne työympäristöt, jotka eivät ole ihmisille turvallisia ovat humanoidiroboteille luontevia ympäristöjä. Tällainen ympäristö on esimerkiksi akkutehdas, jossa käsitellään myrkyllisiä raaka-aineita.

Akkuihin liittyy myös yksi Probotin ja Centrian yhteishanke.

”Centria on koordinaattorina noin kuuden miljoonan EU Horizon Europe -hankkeessa, joka liittyy akkujen robotisoituun purkuun”, Pieskä kertoo.

Tässä Recirculate-hankeessa on mukana Probotin lisäksi isoja kansainvälisiä yrityksiä kuten Ford ja DHL. Hankkeen yksi tavoite on se, että sähköautojen akut suunnitellaan tulevaisuudessa roboteilla purettaviksi. Tulevaisuudessa on käytössä toivottavasti automatisoitu robottipurkusolu, joka erottaa akun osat toisistaan ja analysoi, miten akun kennon voi käyttää turvallisesti uudelleen.

Tutkimuksella on itseisarvo

Probotin ensisijainen tavoite ei ole kehittää innovaatioista tuotteita ja pyrkiä niillä globaaleille markkinoille.

”Tarjoamme uusi näkökulmia robottialan toimijoille. He oivaltavat

’Ahaa, tällaiset asiat ovat mahdollisia’. Tämän jälkeen päädyimme yhteiseen pöytään keskustelemaan siitä, mitä loppukäyttäjät mahdollisesti tarvitsevat.”

”Lopullinen toteutus on todennäköisesti ihan muuta kuin alkupeäinen ideamme. Teemme tavallaan perustutkimusta ja kaupallistaminen tehdään sitten hankkeista saatujen tulosten pohjalta”, Tikanmäki sanoo.

Jos tutkimusprojektit eivät tuota kaupallisia tuotteita ja kassavirtaa yritykselle, millä Probot elää?

”Suurin osa liikevaihdostamme tulee perinteisten teollisuusrobottiratkaisujen kustomoinnista muun muassa panimoille ja metalliteollisuuteen. Loppuvuodesta saamme parin ison suomalaisen designteollisuuden yritysten automatisoinnin tehtäväksi. Myös vanhoja automaatio-laitteita tulee säännöllisesti modernisoitaviksi.”

”Teemme myös mobiilirobotiikan ratkaisuja yrityksille integroimalla robottivalmistajien kuten Unitreen tuotteita. Meillä on myös robottien tuotemyyntiä”, Tikanmäki sanoo.

Vaikka teollisuusrobotit ovat edelleen isossa roolissa, mobiilirobotiikan rooli nousee hiljalleen.

”Asiakkaat eivät vielä tunnista sellaisia kustannusmalleja, että ne uskaltaisivat tehdä investointeja. Jossain vaiheessa kuitenkin joku laskee hyödyt ja ottaa ensimmäisen askeleen”, Tikanmäki sanoo.

Läpimurtoa hidastaa myös robottifirmojen myyntitapa, joka ei ymmärrä loppuasiakkaiden kustannusrakennetta.

”Kaupantekomalli on vanhanaikainen. Robotteja myydään tuotteina, kun robottien tekemistä pitäisi myydä palveluna”, Tikanmäki sanoo.

Tekoäly tulee kymmenessä vuodessa robotteihin

Keskustelu kääntyy väkisin tekoälyyn, kun puhumme robotiikan seuraavasta kymmenestä vuodesta.

”Tekoälymurroksen jälkeen tulee tarve rauta-alustalle, jossa tekoälymenetelmiä otetaan käyttöön. Itsenäiseen päätöksentekoon kykenevää robotiikkaa nähdään uusilla alueilla kuten kotitalouksien viihderobotteina, hoitajina ja apulaisina. Myös ruuan tuotannossa ja jatkojalostuksessa näillä roboteilla on paikkansa, kun älykäs laaduntarkastus tulee osaksi tuotantoprosessia. Anturointien tarve vähenee ja älykäs

”Cobotti on usein tavallista robottia joustavampi sijoittaa ahtaisiin tuotantotiloihin.”

päätöksenteko lisääntyy”, Tikanmäki sanoo.

Tekoälyn myötä ihmiset voivat jatkossa kommunikoida robotin kanssa. Myös robotin ohjelmoinnista tulee intuitiivisempaa, jolloin niiden käyttö helpottuu.

Opastamisesta voi olla jatkosta hyvin suoraviivaista kuten: ”poimi kappale maasta ja siirrä kolmannelle hyllylle alhaalta”. Kaikki, joka nyt koodataan, tulee jatkossa robotin oman kinemaattisen mallin hoidettavaksi, kun tekoäly tulkitsee puhetta.

Tikanmäen mukaan hänen yrityksensä johtoajatus on, että kaikki edellä mainittu on teknisesti mahdollista, mutta kustannukset jarruttavat kehitystä.

”Meiltä on kysytty vuosien varrella todella isoja juttuja, joita olisimme voineet toteuttaa. Kaikkea katsotaan kuitenkin lopulta hinnan kautta, eikä

pitkällä takaisinmaksuajalla. Halutaan hirveästi uusia asioita, mutta niistä ei olla valmiita maksamaan”, Tikanmäki kiteyttää kehityksen esteet.

Humanoidi-robottien suhteen menee Pieskän mukaan vielä aikansa, ennen kuin ne pääsevät tuottavaan työhön.

”Hienoja videoita voidaan tehdä, mutta hinnaltaan ne ovat vielä ainakin pk-yritysten ulottumattomissa”, hän sanoo.

Yhteistyörobotit eli cobotit ovat nopeasti kehittyvä alue. Niiden hinnat ovat laskeneet niin, että ne alkavat olla myös pk-yritysten ulottuvilla.

”Cobotti on usein tavallista robottia joustavampi sijoittaa ahtaisiin tuotantotiloihin, koska se ei tarvitse samanlaisia turvaetäisyyksiä. Myös niiden hintataso on tullut niin alas, että myös pk-yrityksillä on varaa hankkia niitä”, Pieskä sanoo.

Humanoidirobotti etulinjassa

Kun **Sakari Pieskä** katsoo robotiikan tulevaisuutta, siellä siintää konenäköä, hahmontunnistusta ja tekoälyn käyttöä helpottamassa ihmisen ja robotin yhteistyötä.

”Se, että tekoälylle annettaisiin yliveritainen asema suhteessa ihmiseen, ei ole todennäköistä. Robottien rooli on tulevaisuudessaakin olla ihmisen apuna.”

Pahimmatkin visiot pitää tuki huomioida. ”Robotteja voidaan käyttää laajasti sodankäynnissä muutenkin kuin droneissa. Isot robottivalmistajat ovat kuitenkin kieltäneet ehdottomasti robottiensa käytön militääritarkoituksiin. Sodan lait eivät välttämättä noudata näitä sääntöjä”, Pieskä sanoo.

YLE kertoi viikko keskustelumme jälkeen Ukrainan asevoimien roboteista, jotka toimi-

vat rintamalla muun muassa miinanraivaajina, materiaalien siirrossa ja haavoituneiden kuljetuksissa. Tuotekehityksen huipputuote on ukrainalaisen TENCORE-yrityksen TerMIT-robotti. Siinä on jalusta, joka voi kannatella esimerkiksi 40 kiloa painavaa MK-19-kranaatinheitintä.

”Kuvitelkaa, että aiemmin tarvittiin jopa neljä sotilasta operoimaan kranaatinheitintä. Nyt sotilas istuu juoksuhaudassa parinsadan metrin päässä ohjaamassa robottia. Ja robotti voi ajella tuliaseman ja latauspaikan väliä ampuen kranaatteja vaikka yötä päivää”, robottiyhtiö TENCOREN toimitusjohtaja **Maksym Vasylichenko** sanoo YLEN haastattelussa.



Sakari Pieskä



Ympäristön olosuhteet ovat yksi automaation isoista haasteista. GIM Robotics kehittää teknologiaa periaatteella: "Jos se toimii Suomen talvessa, se toimii missä vaan".

Autonomisten työkoneiden nykytilanne

Liikkuvien työkoneiden automatisointi on huomattavasti haastavampaa kuin perinteinen teollisuusrobotiikka.

Viimeisenä vuosikymmenenä sen kehitys on vihdoin siirtynyt kokeiluista liiketoimintalähtöiseen tuotekehitykseen.

Vaikka laaja läpimurto antaa vielä odottaa itseään, kehitystä ajavat eteenpäin paitsi tehokkuusvaatimukset,

myös syvenevä työvoimapula ja turvallisuustavoitteet.

TEKSTI JA KUVAT GIM ROBOTICS

GIM Roboticsin toimitusjohtaja, tekniikan tohtori **Jari Saarinen** on työskennellyt liikkuvien robottien parissa vuodesta 1999 lähtien ja oli mukana perustamassa GIM Roboticsia Aalto-yliopiston spin-offina vuonna 2014.

Saarinen määrittelee liikkuvat työkoneet kumipyörillä, teloilla tai kiskoilla kulkeviksi laitteiksi, jotka tekevät palvelusuoritteita esimerkiksi kaivoksissa, satamissa, maataloudessa ja kiinteistönhoidossa.

Keskeinen ero teollisuusrobotteihin on niiden ympäristö. Siinä

missä teollisuusrobotti toimii tarkasti säädettyssä ja muuttumattomassa ympäristössä tehden toistuvaa tehtävää, liikkuva työkone kohtaa jatkuvasti muuttuvan ja dynaamisen todellisuuden.

”Ulkotiloissa sää on hallitsematon tekijä, ja ympäristöä, kuten metsää tai

rakennustyömaata, ei voida ennalta muokata tehtävää varten. Tämä tekee automaatiosta huomattavasti haastavampaa”, Saarinen toteaa.

Markkina on kypsynyt bisneslähtöiseksi

Markkinatilanne on Saarisen mukaan kypsynyt huomattavasti. Vielä vuonna 2014 ala oli vasta sähköistymisen alkuvaiheessa, robotiikalle oli vähän kysyntää ja odotukset olivat usein epärealistisia.

”Tänä päivänä lähes kaikilla suurilla laitevalmistajilla on oma tuotekehitysyksikkönsä automaatiolle. Projekteja ajavat kokeilunhalun sijaan todelliset liiketoimintahyödyt”, hän sanoo.

Vaikka laaja läpimurto on vielä näkemättä, vakiintuneet alat, kuten kaivos- ja satama-automaatio sekä varastologistiikka, näyttävät edelleen suuntaa.

Tehokkuus ja työvoiman saatavuus ajureina

Merkittävä muutos on tapahtunut automaation ajureissa. Vaikka tehokkuuden tavoittelu on jatkuvaa, sen rinnalle on kirinyt akuutti työvoiman saatavuusongelma.

”Esimerkiksi Yhdysvalloissa maanviljelijän keski-ikä on jo 58 vuotta. Samalla raskaat, likaiset ja vaaralliset työt, kuten kaivoksissa tai tunnelirakentamisessa, eivät enää houkuttele nuorempia sukupolvia”, Saarinen huomauttaa.

Myös työturvallisuuden parantaminen on keskeinen motivaattori, jotta ihmiset saadaan vähitellen siirrettyä pois vaarallisista tehtävistä.

Kannattaako automatisointi?

Miksi läpimurto sitten viiptyy, jos tarve on niin ilmeinen? Saarisen mukaan suurimmat esteet eivät ole enää niinkään teknologisia, vaan liittyvät turvallisuuden varmistamiseen jaetuissa ympäristöissä, osin puutteelliseen lainsäädäntöön ja ennen kaikkea vallitseviin liiketoimintamalleihin.

”Kyse ei ole enää siitä voiko automatisoida, vaan siitä kannattaako se”, Saarinen tiivistää. Uuden järjestelmän kustannus suhteessa sen tuottamaan arvoon on ratkaisevassa roolissa.



Ulkotilalogistiikan markkinat ovat alkuvaiheessa, mutta ensimmäisiä sovelluksia nähdään jo. Robotisoitu vetotrukki on monipuolinen työkalu kaikkialla missä tarvitsee liikuttaa suurempia määriä tavaroita tai materiaalia.

”Kyse ei ole enää siitä voiko automatisoida, vaan siitä kannattaako se.”

”Työkonemaailmassa valmistusmäärät ovat usein pieniä, joskus jopa vain kymmeniä koneita vuodessa. Tämä tekee automaation kehittämisestä ja validoinnista kallista koneiden määrään jyvitettyä”, hän jatkaa.

Simulaatio ja sensorit vauhdittavat kehitystä

Nykyäänä kehitystä kiihdyttävät useat teknologiset harppaukset. Anturitekniologia, kuten 3D-lidarit, on tullut huomattavasti halvemmaksi ja kyvykkäämmäksi viimeisen vuosikymmenen aikana. 4D-tutkat tekevät tuloaan ja ne tarjoavat parempaa ympäristön havainointikykyä haastavissa sääoloissa.

Avoimen lähdekoodin työkalut, kuten ROS (Robot Operating System), ja yleisen osaamisen kasvu nopeuttavat kehitystä. Lisäksi nykyään on GIM:n kaltaisia toimijoita, jotka voivat tarjota työkonevalmistajille valmiita ratkaisuja. Kaikkea ei tarvitse keksiä itse!

Saarinen korostaa myös simulaation merkitystä. ”Simulaation avulla koneen mekaaninen suunnittelu ja automaation kehitys voidaan tehdä rinnakkain, eikä peräkkäin klassisen V-mallin mukaan. Se nopeuttaa suunnittelusyklejä valtavasti”, hän selittää.

Robotti työkaverina ja palveluna

Suomen liikkuvia työkoneita valmistava teollisuus tavoittelee liikevaihtonsa kolminkertaistamista vuoteen 2035 mennessä - automaatio on tämänkin strategian keskiössä. Tulevaisuudessa tullaankin näkemään yhä enemmän uusia liiketoimintamalleja, kuten robotiikka palveluna (RaaS); asiakas ei osta konetta vaan sen tuottaman palvelun.

Saarisen mukaan myös tekoäly ja laajat kielimallit tuovat uusia työkaluja, mutta hän toppuuttelee yli-innokkaimpia odotuksia. Robotiikassa rauta on aina mukana, mikä hidastaa kehityssyklejä verrattuna puhtaasti digitaalisiin malleihin.

Saarisen visio tulevaisuudesta on selkeä:

”Robotti ei tule korvaamaan ihmistä, vaan se on ihmisen työkaveri, joka hoitaa osan prosessista tehokkaammin ja turvallisemmin.”

Tehokkaampaa tuotantoa ääniohjauksella

Yhteistyörobotiikka ja ihmisen ja robotin välinen yhteistyö herättävät kasvavaa kiinnostusta teollisuuden siirtyessä EU:ssa ja muuallakin massatuotannosta mukautuviin tilaustuotteisiin. Yhä monimutkaisemmat kokoamistehtävät eivät ole täysin automatisoitavissa, mutta myöskään täysin ihmisiin nojaava tuotanto ei ole taloudellisesti järkevää. Huomisen teollisuuden mahdollistamiseksi tarvitaan älykkäämpää yhteistyötä ihmisten ja robottien välillä.

TEKSTI JA KUVA RAMI OJANEN JA OSSI PARIKKA, TAMPEREEN YLIOPISTO

Kommunikaatio ja vuorovaikutus ihmisen ja robotin välillä on keskeistä, jotta sekä ihmisen että robotin ominaisuuksia käytetään hyödyntämään parhaalla mahdollisella tavalla yhteistyötehtävissä. Yksi houkutteleva tapa parantaa yhteistyötä on ääniohjaus. Kaikista kommunikaation muodoista puhe on valtaosalle ihmisistä ehkä se kaikkein luonnollisin, ja lisäksi se vapauttaa käyttäjän kädet muihin työtehtäviin. Nykyisellään ääniohjausteknologia on kuitenkin teollisuudessa vielä harvinaista. Tampereen yliopiston JARVIS projektissa on hiljattain toteutettu kaksi diplomityötä, jotka pyrkivät löytämään uusia tapoja puheohjauksen hyödyntämiseen.

Kommunikointia molempiin suuntiin teollisessa kokoonpanotehtävässä

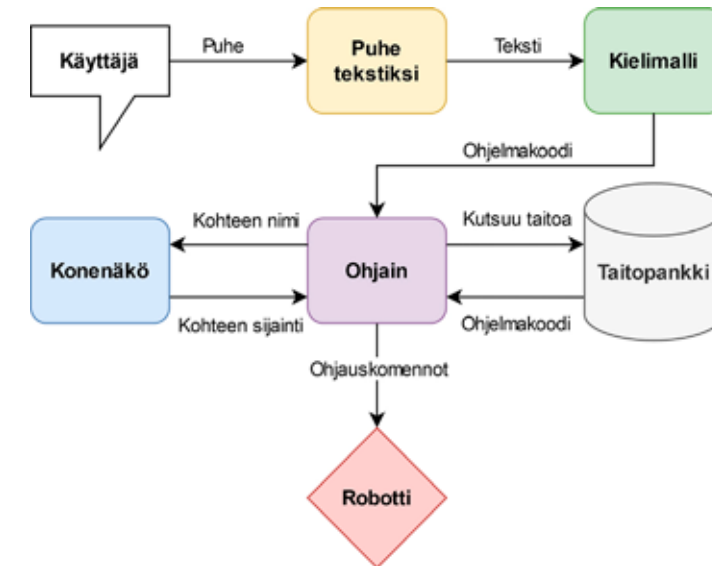
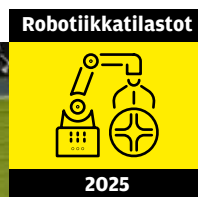
Ensimmäisessä diplomitöistä keskityttiin robotin puheohjaukseen ja laajemminkin ihmisen ja robotin väliseen yhteistyöhön puheella teollisessa kokoonpanotehtävässä. Työssä esitellään yhteistyörobottisovelluksen toteutus, jossa yhdistyvät puheentunnistus, TTS-toiminto (Text-to-speech), kappaleentunnistus sekä robotin



Toteutettua järjestelmää testattiin erilaisissa kokoonpanoon liittyvissä tehtävissä.

ohjaus. Kappaleentunnistustoiminnon avulla robotti paikoiittaa ja tunnistaa kappaleet, kun taas puheominaisuudet mahdollistavat kommunikoinnin robotilta ihmiselle ja ihmiseltä robotille. Sekä robotin ohjaus että järjestelmän

eri osien välinen kommunikaatio on toteutettu ROS:lla (Robot Operating System), mikä mahdollistaa robottivalmistajasta riippumattoman toteutuksen. Puheominaisuudet toteutettiin tässä tapauksessa erilaisiin ääneen



Kielimalliin perustuvan ääniohjauksen toiminta.

perustuviin käyttöliittymiin erikoistuneen suomalaisyritys Creoirin Edge-VUI-työkalun avulla.

Toteutettua järjestelmää testattiin erilaisissa kokoonpanoon liittyvissä tehtävissä. Tavallisten poiminta-, paikoitus- ja kappaleiden ojennustoimintojen lisäksi esiteltiin esimerkiksi ominaisuudet laaduntarkistukseen, dialogiin ja robotin ihmiselle antamiin ohjeisiin liittyen. Nämä osoittivat puheen hyödyllisyyden kommunikointitapana erilaisissa kokoonpanotehtävissä.

Kohti luonnollisempaa ääniohjausta tekoälyn avulla

Valmiin kaupallisen työkalun hyödyntämisessä ja puheominaisuuksien toteutamisessa hieman perinteisemmällä tavalla oli omat vahvuutensa, kuten korkea toimintavarmuus ja verrattain pieni viive, mutta toisaalta komentojen tuli olla melko tarkasti ennalta määritettyjä. Jos puheohjausta haluttaisiin laajentaa muodollisesti avoimempaan suuntaan, tarvitaan teknologioita luonnollisen kielen ymmärtämiseen.

Yksi kiinnostava lähestymistapa löytyy viime vuosina räjähdysmäisesti yleistyneiden tekoälysovellusten, kuten ChatGPT:n taustalta. Nämä palvelut

perustuvat suuriin kielimalleihin, joiden peruseriaate on ennustaa, miten niille annetun syötteen tulisi jatkua. Luonnollisen kielen lisäksi nämä mallit toimivat myös ohjelmointikielillä, mikä mahdollistaa niiden käyttämisen rajapintana puhekomentojen ja robotin välillä.

Toisessa Tampereen yliopistossa toteutetussa diplomityössä tutkittiin tätä mahdollisuutta, hyödyntäen StarCoder2-kielimallia ja puhetta tekstiksi muuntavaa Whisper-mallia. Järjestelmän toimintaperiaate perustuu Robotics at Googlen julkaisemaan Code as Policies -konseptiin, jossa kielimallille syötetään esimerkkejä robottikoodista, ja lopuksi äänikomento muotoiltuna kommentiksi. Malli pyrkii jatkamaan syötettä kirjoittamalla koodia, joka toteuttaa kommentin käskyn.

Malli voi myös hyödyntää käyttäjän tai jopa itsensä kirjoittamaa koodia, kuten valmiita funktioita, jos niiden käyttö on esitelty syötteen esimerkeissä. Tätä mahdollisuutta hyödyntäen toteutettiin “taitopankki”, johon käyttäjä voi itse ohjelmoida uusia taitoja, tai luoda niitä antamalla puhekomentoja robotille ja tallentamalla tulokset.

Lopputuloksena on järjestelmä, joka ymmärtää monipuolisia puhekomentoja ilman tarkkaa syntaksia, kunhan käsky on mahdollista toteuttaa esimerkeistä löytyvien perustoimintojen ja taitopankista löytyvien taitojen puitteissa. Lisäksi mallin luoman koodin tallentaminen taitoina luo mahdollisuuden opettaa järjestelmää tarpeen mukaan.

Jarvis-tutkimushanke

Työt toteutettiin osana EU-tutkimushanke JARVIS:ta, joka keskittyy ihmisen ja robotin välisen yhteistyön ja vuorovaikutuksen kehittämiseen. Tampereen Yliopisto johtaa projektissa yhtä työpakettia ja neljää taskia, keskittyen mm. robotin ohjaukseen, käyttöliittymiin ja koodin generointiin tekoälyn avulla. Yhteensä hankkeessa on mukana 16 partneria 11 eri maasta ympäri Eurooppaa. Molemmat diplomityöt ovat vapaasti luettavissa Tampereen Yliopiston avoimessa julkaisuarkistossa Trepossa. Linkit QR-koodeissa.

Lisätietoja JARVIS-projektista: JARVIS – Advancing human-robot collaboration in a user-centric manner <https://www.jarvis-project.eu/>





AUTOMAATIOALAN TEKIJÄ

Nuori automaatioinsinööri tulevaisuuden ratkaisujen äärellä

Tampereella työskentelevä Juho Soininen, 24, on hyvä esimerkki siitä, miten nuori insinööri voi löytää nopeasti paikkansa kansainvälisessä teknologiayrityksessä.

TEKSTI JA KUVAT OTTO AALTO

Alun perin Hämeenkyröstä kotoisin oleva Soininen on ollut Siemensillä yhteensä noin kaksi ja puoli vuotta, ensin osa-aikaisena harjoittelijana ja kevästä 2025 lähtien täysipäiväisesti Service Engineerinä.

”Harjoittelun aloitin toisen opiskeluvuoden talvella. Hain useampaan

paikkaan, mutta lopulta Siemensin paikka tärpäsi”, Juho kertoo.

Ennen Siemensille siirtymistään hän ehti kartuttaa kokemusta teollisuuden kunnossapitotöistä muun muassa Metsä Boardin kartonkitehtailla.

Juhon tie automaation pariin on ollut määrätietoinen, mutta samalla luonnollinen jatkumo perhetaustalle.

”Isäni on ollut töissä sähköautomaation kunnossapidossa tehtaalla. Siitä se ensimmäinen kipinä automaation maailmaan taisi tulla”, hän muistelee.

Ensimmäinen askel oli kaksoistutkinto, jossa Juho suoritti sekä ylioppilastutkinnon että sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon. Ala tuntui sopivalta, ja tie vei luontevasti Tampe-

reen ammattikorkeakouluun, jossa hän valmistui sähkö- ja automaatiotekniikan insinööriksi keväällä 2025.

”Tampere on erinomainen opiskelukaupunki. Opinnoissa oli hyvät valinnaisuudet ja mahdollisuus suunnata opintoja omien kiinnostusten mukaan. Loppuvaiheessa pääsin syventymään automaatiotekniikkaan kunnolla”, Juho kertoo.

Opinnot vastasivat hänen odotuksiaan, mutta kehitysehdotuksiaakin löytyy:

”Yritysyhteistyötä voisi olla vielä monipuolisemmin. Tampereella esimerkiksi Valmet näkyy vahvasti, mutta olisi hienoa, jos useammat yritykset olisivat mukana koulun projekteissa.”

Monipuolinen työ ja jatkuva oppiminen

Soinisen nykyinen rooli Siemensillä on monipuolinen. Service Engineerinä hän työskentelee teollisuuden palvelujen parissa, erityisesti palvelusopimusten ja elinkaaren hallinnan tehtävissä.

”Työhöni kuuluu esimerkiksi keskitettyjen ohjelmointiympäristöjen perustaminen siten, että käyttäjähallinnasta tulee entistä sujuvampaa ja tietoturvallisempaa”, hän selittää.

Juhon mukaan työssä viihtymiseen vaikuttavat erityisesti mielenkiintoiset projektit ja mahdollisuus kehittää omaa osaamista. Siemens tarjoaa työntekijöilleen sisäisiä koulutuksia ja kursseja, joihin hän osallistuu aktiivisesti.

”Se on yksi iso etu. Meillä on oma koulutuskeskus ja mahdollisuus osallistua samoille kursseille kuin asiakkaat. Viime viikolla olin Espoossa saksalaisen pääkouluttajan vetämällä kurssilla”, hän kertoo tyytyväisenä.

Alan tulevaisuus näyttää valoisalta

Juhon mielestä automaatioalan tulevaisuus on vakaalla pohjalla ja jopa nousussa.

”Ala kehittyy hurjaa vauhtia. Tekoäly ja koneoppiminen tulevat varmasti muuttamaan toimintaa seuraavien vuosien aikana. Työt eivät ainakaan lopu, mutta meidän pitää osata mukautua siihen muutokseen”, hän pohtii.

Juho kuitenkin huomauttaa, että Suomessa ollaan vielä alkutekijöissä



”Työssä viihtymiseen vaikuttavat mielenkiintoiset projektit ja mahdollisuus kehittää omaa osaamista.”

teollisuuden tekoälysovellusten hyödyntämisessä.

”Siinä on paljon potentiaalia. Jos yritykset osaavat näyttää konkreettiset hyödyt ja luvut, niin uskon, että sovellukset yleistyvät nopeasti”, Juho sanoo.

Kun Juholta kysyy, miksi nuoren kannattaisi harkita automaatioalaa, vastaus tulee empimättä:

”Ala on monipuolinen ja tulevaisuusorientoitunut. Automaatio on käytännössä mukana lähes kaikessa teollisuudessa, se ei rajoitu yhteen sektoriin. Työmahdollisuuksia on valtavasti, ja niissä voi löytää oman erikoisalueensa”, hän painottaa.

Vaikka ura on vasta alkutaipaleella, Juho on tyytyväinen nykytilanteeseensa. Tulevaisuudessa hän näkee itsensä edelleen teknisissä asiantuntijatehtävissä.

”Viiden tai kymmenen vuoden päästä toivon olevani jonkin spesifin osa-alueen asiantuntija. Jatko-opinnotkin kiinnostavat, ehkä automaatio- tai tietotekniikan maisteriohjelmassa”, hän pohtii.

Kysyttäessä, mikä saa hänet viihtymään Siemensillä ja mikä tekisi hänestä tyytyväisen myös tulevaisuudessa, vastaus on selkeä:

”Mahdollisuus kehittää itseään ja päästä mukaan mielenkiintoisiin projekteihin. Niin kauan kuin pääsee oppimaan uutta, homma pysyy mielekkäänä”, Juho summaa.

Työn vastapainona futista ja suunnistusta

Työtehtävät voivat olla välillä vaativia, joten vapaa-aika on tärkeää. Harrastukset ja yhteisöllisyys ovat Juholle keino palautua työn vastapainoksi. Musiikin suhteen maku on laaja: rapista elektroniseen musiikkiin. Lukemista hän ei harrasta paljoa, mutta äänikirjoja ja podcasteja tulee kuunneltua silloin tällöin. Urheilua Juho harrastaa aktiivisesti:

”Me perustimme kesällä kaveriporukan kanssa puistofutisjoukkueen Tampereen puistofutissarjaan. Lisäksi olin viime kesänä ensimmäistä kertaa mukana Jukolan viestissä”, Juho kertoo.

Teknologia 25 -messujen kävijämäärä kasvoi edellisestä

Teknologia 25 -messut toivat automaation ja robotiikan kehityksen jälleen näkyvästi esiin Helsingin Messukeskuksessa. Tapahtuma keräsi 4.-6. marraskuuta yhteensä 13 073 ammattilaista ja päättäjää, joka oli selvää kasvu edelliseen kertaan nähden.

TEKSTI OTTO AALTO KUVAT MESSUKESKUS

Tapahtumassa yli 400 näytteille-asettajaa esitteli uusimpia ratkaisujaan erityisesti teollisuuden murroksen kannalta keskeisillä aloilla, kuten automaatioissa, robotiikassa, tekoälyssä ja energiatehokkaassa tuotannossa.

Messujen ohjelma tarjosi 11 keynote-puheenvuoroa sekä yli 140 asian- tuntijaesitystä, joissa korostui erityisesti älykkäiden ja kestävien teollisuusratkaisujen kehitys. Automaatiossa huomio kiinnittyi digitaalisten järjestelmien ja tekoälyn yhdentymiseen teollisuuden prosesseihin – kokonaisuuksiin, jotka mahdollistavat tuotannon optimoinnin,

ennakoivan kunnossapidon ja toiminnan jatkuvuuden haastavissakin olosuhteissa. Robotiikan puolella kiinnostus kohdistui erityisesti yhteistyöroboteihin (cobot) ja autonomisiin järjestelmiin, jotka skaalautuvat erikokoisiin yrityksiin ja tuotantoympäristöihin.

Näytteilleasettajina mukana olleet yritykset ilmaisivat tyytyväisyytensä messujen laatuun. Lenzen myynti- ja liiketoiminnan kehitysjohtajan mukaan yleisö ei ollut pelkästään runsaslu-kuista, vaan myös selkeästi oikeaa kohderyhmää. Lumikko Oy puolestaan lanseerasi tapahtumassa uusia lämmön- hallintaratkaisuja, joiden käyttökoh- teina nähtiin sähköistyvä teollisuus ja puolustussektori – merkki siitä, kuinka automaatio ja robotiikka kytkeytyvät yhä tiiviimmin myös kriittisen infra- struktuurin tarpeisiin.

Myös opiskelijoille ja työnhakijoille suunnattu paviljonki sai kiitosta. Eaton kertoi kontaktoineensa satoja tekniikan alan opiskelijoita rekrytointipäivänä, mikä kertoo alan vetovoimasta ja tulevaisuuden osaajien tarpeesta automaatio- ja robotiikkasektorilla. Messut tarjosivat siis paitsi teknologia- ja tuotepalveluiden kohtaamispaikan myös kanavan alan osaamisen vahvistamiseen.

Esillä ollut teollisuusautomaation ja robotiikan tarjonta oli laaja, ja sen merkitys on kasvamassa teollisuuden toimintavarmuuden, tehokkuuden ja kestäväen kehityksen tukipilarina. Vaikka kyberturvallisuus nousi toisena merkittävänä keskusteluaiheena rinnalle, kokonaisuus rakentui nimenomaan tuotannon automatisoinnin uudistumisesta. Teknologia 25 osoitti olevansa ajankohtainen foorumi, jossa juuri automaatio- ja robotiikkaratkaisut saavat ansaitsemansa huomion. Myös palaute osoitti, että tapahtuma on tärkeä kasvualusta alan yrityksille ja uutta osaamista ja ratkaisuja etsiville toimijoille.

Automaatioseura ja Robotiikka- yhdistys olivat jälleen vahvasti mukana Teknologia 25:ssä Messukeskuksen yhteistyökumppaneina tuottaen ajan- kohtaisia puheenvuoroja esiintymislavoille.

”Iso kiitos Automaatioseuran jaos- toille ja toimikunnille” asiantuntevista puheenvuoroista messujen MX-System stagella! Kuulijoita ja keskustelua riitti aina tänne ständille asti”, kiitteli Suomen Automaatioseuran järjestö- ja tapahtumakoordinaattori **Anu Randén-Siippainen** seuran isohkolla ständillä. ”Tavataan taas vuonna 2027!”



Suomi on jo matkalla tekoälyn kärkeksi

Suomi on ottamassa merkittävää askelta kohti tekoälyn kärkimaiden joukkoa. DIMECC Oy:n johtama SW4E-ekosysteemi esittää uuden yhteiskehittämislustan, AI Sandboxin, perustamasta vauhdittamaan vastuullista ja eurooppalaiseen arvoihin pohjautuvaa tekoälykehitystä. Alustan visio on mahdollistaa jopa 600 kertaa nopeampi ja turvallisempi tekoälyvetoisen ohjelmistokehityksen kokeilu.

AI Sandboxin tavoitteena on tarjota suomalaisille yrityksille, tutkimuslaitoksille ja julkisille toimijoille yhteinen, turvallinen ympäristö, jossa uusia tekoäly- ja ohjelmistoratkaisuja voidaan kehittää, testata ja arvioida yhdessä. Se perustuu suomalaisen luottamusyhteiskunnan vahvuuksiin: avoimeen yhteistyöhön, yhteiseen kehittämiseen ja kansainväl-

lisesti korkeatasoiseen tutkimukseen.

Suomessa toimii jo tekoälyyn keskittyviä verkostoja, kuten AI Finland ja Agentics Finland, mutta AI Sandbox yhdistäisi nämä yhteisen teknisen alustan ympärille. Näin organisaatiot voivat kokeilla tekoälyratkaisuja samanlaisissa ympäristöissä ja vertailukelpoisin menetelmin, ilman että data tai immateriaalioukudet vaarantuvat. Samalla vältetään päällekkäinen kehitystyö ja luodaan koko ekosysteemille yhteisiä hyötyjä.

Alustan ensimmäinen määrittely ja prototyyppi on kehitetty Tampereen yliopiston GPT Labin ja DIMECCin yhteistyönä yhdessä SW4E-ekosysteemin jäsenyritysten ja tutkimusorganisaatioiden kanssa. Kehitystyö osoittaa, että monitoimijainen, EU-säädösten mukainen

ja turvallinen tekoälyn kokeilu ympäristö on teknisesti ja organisatorisesti toteutettavissa Suomessa.

Seuraava vaihe on koota uusia yrityksiä ja tutkimusorganisaatioita mukaan määrittämään ja rahoittamaan AI Sandboxin käytännön toteutusta esimerkiksi TKI-hankkeiden kautta. Tavoitteena on rakentaa konkreettinen, kansallinen alusta, joka tekee Suomesta tekoälyn kehityksen suunnannäyttäjän – paitsi nopeuden, myös vastuullisuuden ja avoimuuden näkökulmasta.

AI Sandbox edustaa visiota tulevaisuudesta, jossa Suomi ei vain pysy mukana tekoälyn kehityksessä, vaan tarjoaa maailmanlaajuisesti esimerkin siitä, miten yhteistyössä voidaan luoda innovatiivisia ja turvallisia tekoälyratkaisuja.

Kvanttimateriaalien tutkimus tähtää tulevaisuuden teknologioihin

Suomen Akatemia on valinnut uudet tutkimuksen huippuyksiköt vuosille 2026–2033, ja Jyväskylän yliopisto luotsaa nyt yhtä niistä: Kvanttimateriaalien huippuyksikköä (QMAT). Tämä huippuyksikkö kehittää perustaa tulevaisuuden materiaalitieteille hyödyntämällä moderneja kvantti-informaatiomenetelmiä ja tutkii kvanttimateriaalien ominaisuuksia erityisesti elektroniikan ja fotonikan näkökulmasta. Konsortioon kuuluvat myös Aalto-yliopisto, Tampereen yliopisto ja VTT.

QMATin tutkimus kohdistuu muun muassa 2D-hybridimateriaaleihin, multiferroisiin rakenteisiin, suprajohtavuuteen, atomitason optiikkaan ja spin-nesteisiin sekä siihen, miten kvanttigeometria vaikuttaa materiaalien elektroniseen vasteeseen. Yksi tutkimusalueista on myös virtuaalisten materiaalien mallintaminen kvanttietokoneilla. Tavoitteena on löytää uusia, kvanttifysiikkaan perustuvia ratkaisuja tulevaisuuden laitteisiin, kuten suprajohteisiin ja ferroelektrisiin hybridirakenteisiin.

Huippuyksikkö tuo merkittävää jatkumoa Jyväskylän yliopiston kvanttitekniikatutkimukselle: yliopisto on mukana myös Suomen kvanttilippulaiva-hankkeessa sekä kvanttitekniikan tohtorikoulutuksessa. Nanoteknologian kvanttiluonnokset ja mittaukset – yksi yliopiston profilointialueista – kytkeytyy kiinteästi uuteen QMAT-huippuyksikköön.

Jyväskylän yliopisto osallistuu lisäksi Neutronitähdyksien huippuyksikköön, jota johtaa Helsingin yliopisto. Kaikkiaan 11 uutta huippuyksikköä valittiin kahdeksan vuoden rahoituskaudelle. Huippuyksiköt kuuluvat omilla aloillaan kansainväliseen kärkeen, ja ne rakentavat pitkäjänteistä tutkimusyhteistyötä yli organisaatiorajojen. Jyväskylän yliopisto johtaa vuoden 2026 alusta yhteensä neljää huippuyksikköä, mikä vahvistaa sen asemaa suomalaisen huippututkimuksen keskuksena.

STOP



PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?

STOP






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

STOP

STOP

Hukkalämpö on suomalainen energian aarre – talteenotolla säästöjä, omavaraisuutta ja ilmastotekoja



Suomen teollisuuden ja kiinteistöjen prosesseissa syntyy valtava määrä hukkalämpöä, joka jää usein hyödyntämättä. Työ- ja elinkeinoministeriön mukaan hukkalämpöä syntyy vuosittain arviolta 130 terawattituntia, josta vain murto-osa otetaan talteen. Potentiaalia olisi noin 35 TWh – määrä, joka vastaa lähes koko Suomen vuosittaista kaukolämpötuotantoa.

Hukkalämmön hyödyntämisen merkitys kasvaa energiamurroksen keskellä. Se on edullisin ja ekologisin tapa tuottaa lämpöä, ja sen hyödyntäminen vähentää yritysten energiankulutusta sekä päästöjä. Suomessa erityisesti jätevesien, prosessien jäähdyyksen ja datakeskusten lämpö tarjoavat merkittäviä talteenottokohteita. Lämpöpumpujen ja suoran lämmönsiirron yhdistelmillä hukkalämpö voidaan muuntaa tehokkaasti uusiokäyttöön.

Hukkalämpöä hyödynnetään Suomessa jo aktiivisesti esimerkiksi pesuloissa, uimahalleissa ja jätevedenpuhdistamoissa, joissa syntyvää lämpöä käytetään kiinteistöjen lämmitykseen tai siirretään kaukolämpöverkkoon. Datakeskukset ovat nousseet avainasemaan: niiden jäähdyyksessä syntyvä lämpö voidaan hyödyntää kaukolämpöjärjestelmissä jopa kokonaisina kaupunkina.

Teollisuudessa hukkalämmön hyödyntäminen on vielä osin käyttämätöntä potentiaalia. Monilla aloilla syntyy korkealämpötilaisia jätevirtoja, jotka voidaan palauttaa hyötykäyttöön esimerkiksi lämpöpumpputekniikan avulla. Sähköistyminen, vihreän vedyn tuotanto ja uudet ansaintamallit tuovat uusia kannustimia investoinneille – energiatuki auttaa kehitysprojekteja alkuun.

Hukkalämpöprojekteihin liittyy monia etuja: säästöjen lisäksi ne parantavat energiatehokkuutta, vähentävät kustannusriskejä ja edistävät ilmastotavoitteita. Hyvin suunniteltu talteenotto voi jopa puolittaa investointikustannukset ja moninkertaistaa hyötysuhteen, kun eri teknisiä ratkaisuja yhdistetään.

Suomen olosuhteet tarjoavat poikkeuksellisesti mahdollisuuden hyödyntää hukkalämpöä. Laajat kaukolämpöverkot ja kylmä ilmasto tekevät siitä paitsi järkevää myös taloudellisesti kannattavaa. Kiertotaloutta edistävä hukkalämmön hyödyntäminen onkin nousumassa osaksi resurssiviisasta teollisuutta ja vihreää siirtymää – nyt tarvitaan vain rohkeutta ja tietoa hyödyntää se täysimääräisesti.

Insta ja Thales kehittävät kvanttiturvallisia tietoturvaratkaisuja

Suomalainen Insta ja kansainvälinen teknologia-konserni Thales aloittavat yhteistyön kvanttiturvallisten Public Key Infrastructure (PKI) -ratkaisujen kehittämiseksi. Tavoitteena on varmistaa, että organisaatiot ja kriittinen infrastruktuuri voivat siirtyä turvallisesti kvanttilaskennan aikakauteen, jossa perinteiset salausalgoritmit eivät enää riitä tietoturvan takaamiseen.

PKI-järjestelmät ovat keskeisessä roolissa digitaalisen maailman tietoturvassa – ne varmistavat verkkopalveluiden, viestinnän ja laitteiden identiteetin luotettavuuden. Kvanttitietokoneiden kehittyessä nykyiset salausmenetelmät, kuten RSA ja ECC, ovat vaarassa menettää tehokkuutensa. Tämä tekee kvanttiturvallisten, standardoitujen ratkaisujen kehittämisestä välttämätöntä, jotta arkaluonteinen data voidaan suojata tulevista uhkista.

Yhteistyössä Insta kehittää uuden sukupolven Certificate Authority (CA) -ratkaisuaan, joka kykenee myöntämään kvanttiturvallisia varmenteita. Thales tuo mukaan osaamisensa salausavainten hallinnassa ja Hardware Security Module (HSM) -teknologiassa. Thalesin HSM-ratkaisut ovat jo nyt laajassa käytössä kriittisissä ympäristöissä, ja nyt niiden yhteensopivuus Instan uuden CA-tuotteen kanssa varmistetaan.

Insta on pitkään työskennellyt kansainvälisissä tutkimushankkeissa kehittääkseen kvanttiturvallisia teknologioita, ja Thales tunnetaan innovatiivisista tietoturvaratkaisuistaan. Yhdessä yritykset tarjoavat organisaatioille mahdollisuuden siirtyä saumattomasti kvanttiturvalliseen tulevaisuuteen – turvallisesti ja pitkän aikavälin tarpeet huomioiden.

Tämä yhteistyö vahvistaa Suomen asemaa kyberturvallisuusosaamisen kärkimaana ja tarjoaa globaalille markkinalle ratkaisuja, jotka kestävät kvanttiajan haasteet.



Älykiinteistöjen tietoturvassa vakavia puutteita

Modernien älykiinteistöjen tietoturvassa on merkittäviä puutteita. Rakennusautomaatio- ja turvallisuusjärjestelmiä ei Suomessa päivitetä järjestelmällisesti, vaikka niitä hyödynnetään yhä laajemmin esimerkiksi kulunvalvonnassa, kiinteistönhallinnassa ja energiajärjestelmissä. Kyberhyökkäysten riski kasvaa, ja yhteiskunnalle kriittisissä rakennuksissa – kuten sairaaloissa, energiantuotantolaitoksissa ja datakeskuksissa – seuraukset voivat olla vakavia.

Lainsäädäntö velvoittaa tällä hetkellä säännöllisiin päivityksiin vain paloilmoinjärjestelmissä. Monet muut järjestelmät, kuten LVI-automaatio ja kulunvalvonta, jäävät rakennuksen omistajan vastuulle ilman selkeää ohjeistusta. Teknologioiden yhdistyessä ja siirtyessä pilvipalveluihin syntyy lisää haavoittuvuuksia, joita ei valvota yhtenäisesti.

Kyberturvallisuuskeskus julkaisee suosituksia, mutta sen rooli ei ulotu rakennustason järjestelmien jatkuvaan seurantaan. EU:n tuleva Cyber Resilience Act vahvistaa valmistajien velvollisuuksia,



mutta se ei määrittele omistajien vastuuta järjestelmien ylläpidosta. Suomessa ei ole viranomaista, joka valvoisi rakennusautomaation kyberturvallisuuden kokonaisuutta.

Asiantuntijat korostavat, että kriittisiin kohteisiin tarvitaan vähintään selkeät tietoturvapäivitysten minimivaatimukset.

Rakennusalan toimijoiden tulisi hyödyntää kansainvälisiä standardeja, kuten IEC 62443, joita sovelletaan teollisuusautomaatiossa. Myös julkisen ja yksityisen sektorin tiiviimpi yhteistyö nähdään avainasemassa, jotta älykiinteistöjen tietoturva saadaan vastaamaan kasvavia uhkia.

ABB myi robotiikkayksikkönsä miljardikaupassa

Sveitsiläinen teknologiajätti ABB Ltd on solminut sopimuksen robotiikkaliiketoimintansa myymisestä japanilaiselle sijoitusyhtiölle SoftBank Group Corp. Kauppahinta on noin 5,4 mrd USD.

Robotiikkayksikön myynti on osa ABB:n uudelleenjärjestelyä, jossa se keskittyy sähköistämisen ja automaation ydintoimintoihinsa. Liiketoiminta-alue käsittää teollisuusrobotit ja robotiikkaratkaisut – yksikön arvioidaan työllistävän noin 7 000 henkilöä.

SoftBank puolestaan linjaa kauppaa osaksi laajempaa strategiaansa, joka tähtää niin kutsuttuun ”fyysiseen tekoälyyn” (Physical AI) – eli tekoälyn ja robotiikan yhdistämiseen uudella tavalla. SoftBankin mukaan ABB:n robotiikkaliiketoiminta tarjoaa vankan teknologiapohjan, jonka avulla se pyrkii vahvistamaan asemaansa tekoäly-

ja robotiikkamarkkinoilla. ABB:n johto kommentoi, että yhdistyminen SoftBankin robotiikkatarjontaan voi avata merkittäviä kasvumahdollisuuksia.

Sopimus on allekirjoitettu, mutta sen toteutuminen on vielä riippuvainen tavantomaisista sääntely- ja sulautumisprosesseista Euroopan unionissa, Yhdysvalloissa sekä Kiinassa. Kaupan odotetaan valmistuvan vuoden 2026 puolivälissä tai loppupuolella.

Liiketoiminnan myynti on ABB:lle merkittävä askel – noin 7 % konsernin liikevaihdesta muodostui robotiikkayksiköstä vuonna 2024. SoftBankille kauppa antaa pääsyn vakiintuneeseen teollisuusrobotiikka-liiketoimintaan, mikä täydentää sen aiempia investointeja robotiikkaan ja tekoälyyn. SoftBankin tavoitteena on yhdistää ABB:n robotiikkateknologia osaksi laajempaa

ekosysteemiä, joka sisältää robotiikkaa, tekoälyä, datakeskuksia ja energia-aloja.

Kauppa herättää mielenkiintoa myös teollisuusrobotiikan näkökulmasta: markkinatilanne on osoittanut hidastumista erityisesti Aasiassa, ja ABB:n robotiikkaliiketoiminta oli osin jäänyt konsernin muiden yksiköiden varjoon. Myynnin kautta ABB saa kuitenkin mahdollisuuden irrottaa yksikkö, joka ei ole ollut sen ydintoimintojen kannalta optimaalisessa asemassa, ja SoftBank saa merkittävän jalansijan teollisuusrobotiikassa.

ABB:n robotiikkayksikön kauppa SoftBankille on merkittävä murros- ja strateginen käänne sekä molemmille yhtiöille – toiselle irtautuminen, toiselle vahva lisä robotiikkastrategiassa.

Eplan Platform2026 - ohjelmistouudistus



Eplan on julkaissut uuden Eplan Platform 2026 -version, joka tuo mukanaan täysin uudistetun tuotevalikoiman sekä merkittäviä parannuksia insinööri-suunnittelun tehokkuuteen. Uusi alusta tukee monialaisia suunnitteluprosesseja ja tarjoaa digitaalisen kaksosen koneiden ja laitosten automaatiosta, mikä tehostaa suunnittelun ja tuotannon yhteispeiliä.

Eplanin koko tuoteportfolio on räätälöity vastaamaan asiakassegmenttien ja teollisuudenalojen tarpeita entistä tarkemmin. Tarjontaa on selkeytetty ja tuotteita on tiivistetty, jotta asiakkaat voivat valita helposti juuri omaan käyttötarkoitukseensa sopivan ratkaisun. Kaikki ohjelmistot sisältävät aiempaa laajemmin ominaisuuksia, jotka aiemmin olivat tarjolla lisämoduuleina. Tämä mahdollistaa tehokkaamman ja virtaviivaisemman sähkö- ja automaatio-suunnittelun.

Keskeisiä sovellusalueita ovat muun muassa Eplan Electric P8 sähköpiirien suunnitteluun, Eplan Pro Panel ohjauskaappien rakennesuunnitteluun ja Eplan Preplanning esisuunnitteluun ja yksiviivakaavioihin. Uudistukset tukevat myös operaattoreita: Preplanning sisältää nyt tukea PI-kaavioille ja sähköteknisille perusvaatimuksille jo suunnittelun alkuvaiheessa.

Pilvipohjaiset sovellukset, kuten Eplan Data Portal, eStock ja eManage, ovat nyt integroituna ohjelmistoon, mikä parantaa komponenttien hallintaa ja datan jakamista suunnittelun eri vaiheissa. Uusi komponenttihakemisto mahdollistaa osien valitsemisen suoraan käyttöliittymästä ilman siirtymistä erillisiin portaaleihin.

Eplan Platform 2026 voidaan liittää helposti yritysten olemassa oleviin ERP- ja PDM-järjestelmiin standardoitujen rajapintojen avulla. Digitaaliset suunnittelutiedot voidaan hyödyntää suoraan tuotannossa ja automaatiassa, esimerkiksi johdotuskoneissa tai kytkinkaappien valmistuksessa.

Uudistus sisältää myös Eplan Download Centerin, jonka kautta käyttäjät voivat hallita ohjelmistojen päivityksiä, koulutusmateriaaleja ja lisenssitietoja keskitetysti. Uudistuneet tuotteet ovat saatavilla heti Eplan-lisenssin aktivoinnin jälkeen ilman lisäkustannuksia, tarjoillen tehokkuutta ja joustavuutta sekä pilvessä että paikallisesti.

Digiturvabarometri 2025

Digi- ja väestötietoviraston Digiturvabarometri 2025 paljastaa, että suomalaisten luottamus digitaaliseen turvallisuuteen on tutkan alla: yli kolmannes kokee sen heikentyneen viime vuosina. Samalla huoli kyberhyökkäyksistä ja digihuijauksista kasvaa. Digiturvabarometriin osallistuneista 60 prosenttia on melko tai erittäin huolissaan yhteiskuntaan kohdistuvista kyberuhista, kuten palvelunestohyökkäyksistä ja tietojenkalastelusta – ilmiöistä, jotka näkyvät yhä konkreettisemmin arjessa.

Silti digitaalisia palveluja pidetään edelleen käytännössä turvallisina: 91 prosenttia kokee hallitsevansa laitteiden ja sovellusten käytön turvallisesti, ja 82 prosenttia tuntee olonsa digimaailmassa ainakin melko turvallisiksi. Huoli tulvi eteenkin mediasta, jossa verkkorikollisuus, geopoliittiset jännitteet ja tekoälyteknologian riskit ovat olleet viime aikoina esillä.

Tekoälyn käyttö on yleistynyt – jo joka kymmenes suomalainen hyödyntää sitä päivittäin. Samalla luottamus tekoälyn kykyyn käsitellä henkilötietoja turvallisesti on laskenut: vain joka viides suomalainen uskoo tekoälyn toimivan tietoturvallisesti, ja epäluottamus kasvaa etenkin ikääntyneiden keskuudessa.

Suomen valmiuteen torjua kyberuhkia kuitenkin luotetaan: 51 prosenttia vastaajista uskoo maan varautuneen hyvin, ja kaksi kolmesta arvioi suomalaisen digiturvaa olevan paremmalla tasolla kuin muualla EU:ssa.

Viranomaisten ja finanssialan toimijoiden asema luotettuina tiedon käsittelijöinä on edelleen vahva. Viranomaisiin luottaa 87 prosenttia vastaajista, finanssialaan yhtä moni. Myös työnantajiin ja oppilaitoksiin suhtaudutaan myönteisesti. Poikkeuksellisesti kotimaisiin verkkokauppoihin luottamus on hieman noussut (75 %), kun taas ulkomaisia verkkokauppoja kohtaan luottamus on matalaa (23 %).

Digitaitojen vahvistaminen ja turvallisuuden varmistaminen nähdään tarpeellisina etenkin tekoälyn käytön lisääntyessä – mutta suomalaiset luottavat yhä siihen, että viranomaiset ja oma osaaminen suojaavat digiyhteiskunnan uhilta.

Suomen Automaatioseura ry

Tapahtumia

- 10.12.2025 OPC Day Finland 2025**
Main theme: Fluently from factory to the cloud with OPC UA
 - 19.-21.8.2026 RTSI (Research and Technologies for Society and Industry)**
@ Aalto University
 - Maaliskuu 2027 Automaatiopäivät 2027 – Automation Days 2027, Turku**
 - Syyskuu 2027 SIMS EUROSIM 2027**
- Tapahtumalista päivittyy, seuraa sivua: www.automaatioseura.fi/tapahtumat
Lisätietoja ja ilmoittautumiset: www.automaatioseura.fi/tapahtumat, office@automaatioseura.fi tai puh. 050 400 6624

Uudet varsinaiset jäsenet

- **Mika Latva-Kyyny**, Neste Oyj
- **Subhajit Chatterjee**, Tampere University
- **Faheem, Ijaz**, Aalto University
- **Simo Käki**, Tampereen Yliopisto
- **Tuulia Tokola**, Tampereen yliopisto
- **Tuomas Vanhanen**, Neste Oyj
- **Tuomas Vierelä**, Agnico Eagle Finland

Syksyn 2025 stipendihaku käynnissä!

Automaatioseura jakaa kaksi 1.000 euron suuruisia stipendiä syksyllä 2025 valmistuneille tai valmistuvilla automaatio- ja mittaustekniikan opiskelijoille. Huom! Kohdennamme yhden stipendin AMK-tutkinnon suorittajille ja yhden DI-tutkinnon suorittajille.

Lisätiedot ja hakuohjeet: www.automaatioseura.fi/stipendit

Henkilövalintoja syyskokouksessa

Syyskokous 30.10. teki jälleen henkilövalintoja ja valitsi **Veikko Ruohosen**, Hitachi Energy Oy:ltä jatkamaan puheenjohtajana. Lisäksi valittiin uusia jäseniä erovuoroisten tilalle.

Suomen Automaatioseura ry:n hallitus vuonna 2026

Puheenjohtaja:

Veikko Ruohonen, Hitachi Energy Finland Oy, (2026)

Varsinaiset jäsenet:

Juha Turunen, Mipro Oy (2024 – 2026)

Jouni Aro, Prosys OPC Ltd. (2025 – 2027)

Alexander Bor, Scientia Industrial Technologies Oy (2025 – 2027)

David Hästbacka, Tampereen yliopisto (2025 – 2027)

Antti Jaatinen, Valmet Oyj, (2026 – 2028)

Toni Keski-Valkama, Sweco Finland Oy (2026 – 2028)

Petri Österberg, Oulun Yliopisto (2026 – 2028)

Varajäsenet:

Neil Lipes, Aalto-yliopisto (2026)

Matti Laine, Aalto-yliopisto, opiskelijajäsen (2026)

Kiitos Teknologia25-tapahtumasta!
Kiitos lavaohjelmamme puhujille ja kaikille kävijöille
niin MX-System Stagella kuin osastollammekin!
Tavataan taas!



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

SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY TOIVOTTAÄ HYVÄÄ JOULUA JA ONNELLISTA UUTTA VUOTTA!



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Pääyhdistys SMSY r.y.

PUHEENJOHTAJA Kalevi Virtanen (Turun Automaatio, Turku) Kivelänperäntie 8 20960 TURKU gsm 050 435 5240 kalevi.virtanen@hotmail.fi	VARAPUHEENJOHTAJA Juha Sillanpää (PSA, Pori) Vanha Vaasantie 314 29600 NOORMARKKU gsm 0440 937 571 juha.sillanpaa@sahko-av.fi	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 Säätöteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2025/2026:

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 hallitusjäsen Esa Forsblom gsm 040 738 7338 forsblomesa@gmail.com MITTELI Jyväskylä - Jämsä Puheenjohtaja SMSY:n hallitusjäsen, siht. Olli Sarkkinen gsm 040 515 0944 osamitteli@gmail.com	PIHI Tampere SMSY:n hallitusjäsen Heikki Mäkinen gsm 040 830 3857 hece.makinen@gmail.com Puheenjohtaja Arttu Hanhela gsm 040 487 1898 arttu.hanhela@gmail.com PITTI Kuopio SMSY:n hallitusjäsen Risto Rissanen gsm 040 556 3960 rissanenristo@gmail.com Puheenjohtaja Ari Kekäläinen gsm 040 834 1641 ari.pauli.kekalainen@outlook.com PIPO Oulu Puheenjohtaja SMSY:n hallitusjäsen Heikki Kaisto gsm 050 461 9755 heikki.kaisto@ifm.com
--	--

PSA Pori Puheenjohtaja SMSY:n varapuheenjohtaja 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
--	---



Uudenlaista teollisuuspolitiikkaa

Tässä lehdessä toisaalla murehditaan vuodesta toiseen Suomen teollisuuden tuottavuuden heikkoa aiempaa kehitystä koko 2020-luvun ajan. Vähäiseltä näyttävät mahdollisuudet tulevinakin vuosina. Julkisen vallan toteuttama teollisuuspolitiikka on rajoittunut tähän saakka yritysverotuksen prosenttien viilaamiseen puuttumatta tutkimuksen painopisteisiin, teollisuuden rakenteisiin tai alueelliseen sijoittumiseen. Kvanttietokoneiden tutkimus on ollut kuitenkin valtiovallan erityisessä suojeluksessa.

Nyt tuli kuitenkin kerralla täyskäännös. Valtio lunasti syyskuussa Uudessakaupungissa konkurssikypsän Valmet Automotiven yksityisiä osakkeenomistajia ulos firmasta 120 miljoonalla eurolla. Ongelma autotehtaan liiketoiminnassa on kuitenkin, ettei tehdas marraskuun 2025 jälkeen valmista enää yhtään mitään. 20 hehtaaria tehdaspinta-alaa, tuhansia työntekijöitä ja satoja robotteja uhkasi pitkäaikainen toimettomuus. Valtio perustelee taustamuistiossaan panostustaan, että näin säilytetään korkean teknologian sarjatuotannon osaaminen Suomessa. Hyvät hyssykät sentään, jo vuosia sitten investoidut tuotantolinjat muuttuvat kerralla laajaksi eläväksi robotiikan museoksi ja ovat vakuutena siitä, ettei tehdasmuseota voi asettaa konkurssiin eikä robottien operaattoreita saa irtisanoa.

Ongelman juurisyy on EU:n polttomootoriautojen tuleva myyntikielto, joka hydyttää Euroopan autokauppaa vielä vuosikymmenen. Sähköautojen suosio ei määräyksillä lisäännä, jos autojen latausinfra puuttuu, ostohinta on kuluttajille kallis, ja hintaeroosio edelleen voimakasta. Kiinalaisten sähköautojen esiinmarssi on samanaikaisesti suurta. Niinpä ei ole ollenkaan selvää, että autotuotanto toipuu Euroopassa takaisin entiseen kukoistukseensa.

Valmet Automotiven tehtaan pinta-ala on suuri ja siellä vierailijoiden liikkumiseen tehdas on kehittänyt junan. Se soveltuu hyvin myös tuleville museovieraille. Samoin pihapiirissä on kiinnostava



”Vielä kaikki tämä pitää saada museokortilla toimivaksi.”

ja kattava automuseo tehtaan toiminnan 57 vuoden ajalta. Vielä kaikki tämä pitää saada museokortilla toimivaksi. Robottien liikeratoja on henkilöstön laajennettava. Perinteisesti robotit tekevät varsin lyhyitä työliikkeitä autotehtaissa, joten robottikäsi-varsiens voimansiirto kuluu yksipuolisesti. Näyttävät isot liikeradat ovat siis tarpeen ja varmasti kävijöidenkin mieleen. Näin museorobottien nivelet eivät kärsi ennenaikaisesta nivelrikosta.

Nykyistä hallitustamme moititaan kulttuurivihamielisyydestä. Tämä kertapanostus elävään robottitekniikan museoon on kuitenkin osoitus politiikan täyskäännöksestä. Kertapanostuksen lisäksi luonnollisesti käyttöpääomaa löytyy varmaan vuosittain museossa henkilöstön palkkaukseen. Suomen insinöörikunnalle tästä elävästä robotiikan museosta tulee varmasti suosittu pyhiinvaelluskohde, jossa muistellaan kappaletavaratuotantomme menneitä suuruuden aikoja.



Datakeskusten jäähdytyksen hallinta ja kunnonvalvonta

Tarkka lämpötilan, paineen ja virtauksen valvonta

Reaaliaikainen seuranta varmistaa energiatehokkuuden ja estää häiriöt.

Pumppujen ja puhallinten kunnonvalvonta

Älykkäät IO-Link anturit mahdollistavat ennakoivan kunnossapidon ja aikataulutetut huoltoseisokit.

Helppo integrointi automaatio- ja IT-järjestelmiin

ifm automaatoratkaisut yhdistyvät saumattomasti järjestelmiisi ja skaalautuvat joustavasti kasvaviin tarpeisiin.



Lue lisää

