

AUTOMAATIOVÄYLÄ

03/2026

TEEMA KRIITTINEN INFRASTRUKTUURI JA KAKSIKÄYTTÖTEKNOLOGIA

Modicon Edge I/O

Tulevaisuudenkestävä valinta
joustavaan ja turvalliseen
I/O-arkkitehtuuriin.



Schneider
Electric

CRA VELVOITTAÄ // TEKÖÄLY JA DIGITAL TWIN



POHJOINEN TEOLLISUUS

20.–21.5.2026, Oulu

Tervetuloa teollisuuden suurtaapahtumaan

Tutustu ohjelmaan
ja rekisteröidy
kävijäksi veloitusetta:
pohjoinenteollisuus.fi



Norrkama 2026

Maailman pohjoisin automaationäyttely



Automaation ammattilainen
Tervetuloa NORRKAMA-näyttelyyn
Ouluun Ouluhalliin 20.–21.5.2026!

Tapahtuma on ainutlaatuinen tilaisuus
kohdata pohjoisen Suomen teollisuuden
ja automaatioalan vaikuttajat.

Norrkama-näyttely toteutetaan
yhteistapahtumana Pohjoinen Teollisuus
-tapahtuman kanssa.

Norrkamaan on osallistunut
tunnetuimmat sähkö- ja instrumentti-
toimittajat jo 1970-luvulta lähtien.

Näyttelyn järjestäjänä on alusta asti
toiminut SMSY:n paikallisyhdistys PIPO ry.

#pote26  
Pohjoinen Teollisuus -tapahtuma ja Norrkama-näyttely
Ouluhalli | ke 20.5. klo 9–17 | to 21.5. klo 9–16

Norrkama
since 1977



SMSY, PIPO ry

Pohjoinen Teollisuus -tapahtuman järjestää:

EXPOMARK

Automaatio puolustuksen etulinjaan

Elämme mielenkiintoisia aikoja. Sota on vuodesta 2022 tullut lähellemme Venäjän hyökätessä Ukrainaan, ja samalla on avautunut silmät sille, kuinka haavoittuvaisia yhteiskunnan toiminnan kannalta elintärkeitä järjestelmät todella ovat. Sähköverkot, vesihuolto, liikenteen ohjausjärjestelmät, tietoliikenne kaikki nojaavat automaatioon. Ne kaikki ovat myös mahdollisia iskukohteita.

Perinteisesti puolustus- ja siviiliteollisuus ovat eläneet omissa silloissaan. Puolustushankintoja on ohjattu erillisellä lainsäädännöllä, erillisillä budjeteilla ja erillisellä kulttuurilla. Automaatioala on puolestaan kehittänyt prosessiteollisuuden, energiasektorin ja infrastruktuurin ohjausjärjestelmiä omalla logiikallaan. Näiden maailmojen välinen raja on nyt hämärtyvässä.

Droonit, merenalaiset robotit, automaattiset valvontajärjestelmät kehittyvät kovaa vauhtia. Niiden logiikka, ohjelmistot ja anturifuusio ovat pitkälti samaa teknologiaa, jota automaatioala on kehittänyt teollisuuden tarpeisiin vuosikymmenten ajan.

Suomalaisella osaamisella on tässä murroksessa merkittävä rooli. Meillä on vahva perinne vaativien ympäristöjen automaatiossa, luotettavissa sulautetuissa järjestelmissä ja arktisessa robotiikassa. VTT, yliopistot ja monet kasvuyritykset kehittävät teknologioita, jotka kiinnostavat niin teollisuusasiakkaita kuin puolustusvoimiakin. Tämä osaaminen on kansallinen voimavara, jota on syytä vaalia ja kanavoida tietoisesti.

Automaatioväylä on seurannut alan kehitystä vuosikymmenten ajan. Olemme kirjoittaneet kenttäväylyistä, prosessiautomaatiosta, robotiikasta ja tekoälystä. Nyt on aika kirjoittaa myös siitä, mitä nämä teknologiat tarkoittavat turvallisuuden näkökulmasta. Muutamat tämän lehden artikkelit tarjoavat konkreettisia esimerkkejä siitä, miten suomalaiset yritykset ja tutkimuslaitokset vastaavat haasteeseen. Aihe tulee myös jatkossa olemaan pinnalla.

Vastuu yhteisestä turvallisuudesta kuuluu meille kaikille, jotka suunnittelemme, toimittamme ja ylläpidämme järjestelmiä, joiden varassa yhteiskunta toimii. Automaatioalan ammattilaisista on tullut turvallisuusalan toimijoita, halusivat he sitä tai eivät.

Otto Aalto
Päätoimittaja



”Vastuu yhteisestä turvallisuudesta kuuluu meille kaikille.”

AUTOMAATIOVÄYLÄ

3/2026 TOUKOKUU
KRIITTINEN INFRASTRUKTUURI
JA KAKSIKÄYTTÖTEKNOLOGIA

Painos

3 000

5 numeroa vuodessa

42. vuosikerta

Päätoimittaja

Otto Aalto

puh. 0400 704927

otto.aalto@automaatiovayla.fi

Viestintäluotsi Oy

Tiedotteet yms.

toimitus@automaatiovayla.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset

Automaatioväylä Oy

Asemapäällikönkatu 12 B

00520 Helsinki

www.automaatiovayla.fi

puh. 050 400 6624

office@automaatioseura.fi

Ilmoitukset

Bouser Oy

Jukka Tiainen, puh. 0400 444 435

jukka.tiainen@bouser.fi

Toimitusneuvosto

Pasi Haravuori

Timo Harju

Roosa Hynninen

Juhani Lempiäinen

Matti Paljakka

Ville Paso

Julkaisijajärjestöt

Suomen Automaatioseura ry

www.automaatioseura.fi

Suomen Mittaus- ja

Säättöteknillinen Yhdistys ry

www.smsy.fi/cms

Kustantaja

Automaatioväylä Oy

ISSN 0784-6428 (painettu)

ISSN 2814-452X (verkkojulkaisu)

Tilaushinnat

Vuosikerta 90,00 €

Irtonumero 14,30 €

Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

www.automaatiovayla.fi

Paino Punamusta

Aikakausmedia ry:n jäsen

AUTOMAATIOPÄIVÄT - AUTOMATION DAYS 20.-21.4.2027, TURKU

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

Kriittinen hetki puolustusteollisuudelle

Uusiokohteiden rakennusten, tuotantoympäristöjen ja energiainfrastruktuurin suunnittelu edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistä, jossa sähköistys, talotekniikka ja tuotantoteknologia muodostavat toisiinsa kytkeytyvän teknologia-arkkitehtuurin. Tällainen suunnittelutapa ei ole pelkkää teknistä optimointia, vaan strateginen valinta, joka nostaa loppukäyttäjien tuottavuutta, pienentää projektiriskejä ja laskee elinkaarikustannuksia. Puolustusteollisuudessa tämä on ajankohtaista, sillä kasvaviin investointitarpeisiin voidaan vastata kahdella tavalla: jatkamalla siiloutunutta teknologiasuunnittelua tai valitsemalla teknologiavetoinen, liiketoiminnan tavoitteista lähtevä suunnittelumalli, jossa asiakkaan, suunnittelijan ja teknologiatoimittajan yhteistyö on tiivistä.

Kotimaisella puolustusteollisuudella on nyt mahdollisuuksien ikkuna toteuttaa kasvuinvestoinnit ketterämmin kuin suuret kansainväliset toimijat, joita rasittaa vanhentunut teknologiapino, eli vuosikymmenten aikana syntynyt teknologinen solmu tuotanto-, automaatio-, IT- ja energiajärjestelmien avulla. Vienti-markkinat avautuvat nyt poikkeuksellisella tavalla, mistä Iceyen ja Patrian menestys ovat esimerkkejä. Tämä ei johdu niinkään hankintaprosessien muutoksista, vaan kohdemaiden omista pullonkauloista ja NATO-standardisoinnin tuomista vaatimuksista. Samaan aikaan EU:n rahoitusehdot puskevat yhteistilauksia aitojen eurooppalaisten puolustusmarkkinoiden syntymiseksi, mikä lisää tarvetta nopealle toimituskyyville ja nostaa paineita kapasiteetin kasvattamiseen suurten tilausten osuessa kohdalle.

Koska kotimaiset toimijat ovat globaaleilla markkinoilla verrattain pieniä, kilpailuetu syntyy kyvystä hyödyntää teknologiaa ennakkoluulottomasti tuotannossa,

laadunvalvonnassa ja tuotekehityksessä. Rajallisen työvoiman oloissa tuottavuus ei voi kasvaa vain prosesseja kopioimalla. Sen sijaan tarvitaan uudenlaista suunnittelua, jossa kriittiset prosessit määritellään yhdessä ja rakennetaan teknologiaa hyödyntäen. Teknologiatoimittajien aikainen mukaanotto mahdollistaa yhtenäisen ja skaalautuvan teknologiapinon, joka erottaa suomalaiset toimijat kilpailijoistaan.

Siiloutunut suunnittelu johtaa tyypillisesti kalliisiin integraatioihin, heikkoon toimintavarmuuteen ja vaikeasti hyödynnettävään dataan. Pällekkäiset järjestelmät ja irralliset OT-verkot nostavat elinkaarikustannuksia ja heikentävät muuntojoustavuutta. Datan pirstaloituminen estää automaatioinnin ja teollisen tekoälyn täysimääräisen hyödyntämisen. Ongelmat näkyvät vasta hankintavaiheen jälkeen projektiriskeinä ja tuotantohäiriöinä.

Kun teknologiat, rajapinnat ja prosessit harmonisoidaan jo konseptivaiheessa, saavutetaan sujuvampi käyttöönotto, parempi päivitettävyyden ja korkeampi loppukäyttäjien tuottavuus. Virtuaaliset käyttöönotot ja simulointi pienentävät projektiriskejä ja nopeuttavat aikatauluja. Vaikka teknologiapinon investoiminen kasvattaa suunnitellun kustannuksia, se nopeuttaa käyttöönottoa, vähentää tuotantohäiriöitä ja mahdollistaa kapasiteetin kasvun ilman laadun tai turvallisuuden heikentymistä.

Teknologiavetoinen suunnittelu ei siis ole vain tekninen valinta – se on kilpailukyvyyn edellytys. Heille, jotka uskaltavat miettiä uudelleen kasvuinvestointiensa toteutustavat, avautuvat ne markkinat, joihin muut eivät yllä.

Samir Pietarinen

Strateginen asiakkuusvastaava, ilmailu-, avaruus- ja puolustusteollisuus, Siemens

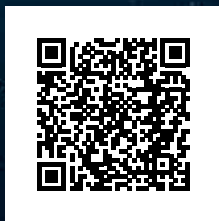


”Siiloutunut suunnittelu johtaa tyypillisesti kalliisiin integraatioihin, heikkoon toimintavarmuuteen.”

INVITATION

OPC DAY FINLAND 2026

NOVEMBER 2026
📍 TAMPERE



AGENDA, INFO AND REGISTRATION:

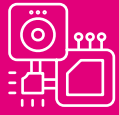
www.automaatioseura.fi/opcdaysfinland2026
#opcua #opcday #opcdayfinland #automation

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



FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION
SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY

Teema:



Kriittinen infrastruktuuri
ja kaksikäyttökäytännöt

Kyberturvallisuus on uusi markkinaehto ohjelmisto- ja laitteistotuotteille

CRA velvoittaa kaiken kokoisia yrityksiä

Kyberkestävyyssäädös (Cyber Resilience Act, CRA) on EU:n asetus ((EU) 2024/2847), joka määrittää kyberturvallisuuden vähimmäisvaatimukset ohjelmisto- ja laitteistotuotteille.

TEKSTI JYRKI NIVALA JA SATU STRENG, INSTA GROUP KUVU ISTOCKPHOTO

Säädöksen piiriin kuuluvilla tuotteilla on oltava CE-merkintä, jotta niitä voidaan saattaa markkinoille EU-alueella. Sääntely kohdistuu tuotteiden kyberturvallisuuteen, ja sen rikkomisesta voi seurata

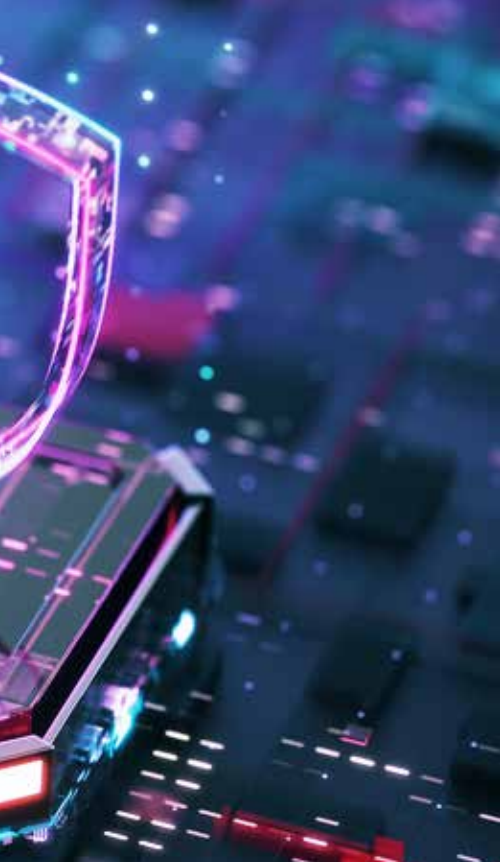
liikevaihtoperusteisia sakkoja sekä tuotteen poistaminen markkinoilta.

Kyse ei ole yksittäisestä teknisestä vaatimuksesta, vaan laajasta muutoksesta tavassa, jolla digitaalisia tuotteita rakennetaan ja ylläpidetään. Vaikka säädöksen täysimääräinen soveltami-

nen alkaa vasta joulukuussa 2027, sen vaikutukset näkyvät jo nyt.

Laaja soveltamisala haastaa valmistajat

Säädöstä sovelletaan tuotteisiin, jotka sisältävät digitaalisia elementtejä ja jotka voidaan liittää suoraan tai epäsuorasti



verkkoon tai toisiin laitteisiin. Tämä kattaa laajan kirjon tuotteita kuluttajalaitteista teollisiin järjestelmiin.

Soveltamisalan ulkopuolelle jäävät tietyt sektorikohtaisen sääntelyn piirissä olevat tuotteet, kuten lääkinälliset laitteet ja osa ajoneuvoista, sekä puolustukseen tarkoitetut ratkaisut. Myös pilvipalvelut jäävät soveltamisalan ulkopuolelle, elleivät ne ole tuotteeseen liittyviä datan etäkäsittelyratkaisuja.

Kyberkestävyyssäädöstä sovelletaan täysimääräisesti 11.12.2027 alkaen. Haavoittuvuuksien ja poikkeamien ilmoittamista koskevia velvoitteita sovelletaan jo 11.9.2026 alkaen.

Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Vaatimustenmukaisuus osoitetaan CE-merkinnällä, joka edellyttää systemaattista suunnittelu- ja kehitysprosessia sekä vaatimustenmukaisuuden arviointia. Arviointimenettely riippuu tuoteluokasta (kriittinen, tärkeä luokka 1 ja 2 sekä oletusluokka). Oletusluokassa arviointi voidaan tehdä itsearviointina, kun taas muissa luokissa vaatimukset ovat tiukemmat.

Valmistajan on lisäksi laadittava ja ylläpidettävä keskeinen dokumentaatio,

kuten kyberriskiarviointi, tekninen dokumentaatio ja käyttäjäohjeet.

Keskeiset vaatimusalueet

Kyberkestävyyssäädöksen vaatimukset kohdistuvat kolmeen pääalueeseen:

1 Kehitysprosessi ja tuotteen elinkaari

Tuotteet on suunniteltava, kehitettävä ja tuotettava siten, että niiden kyber turvallisuus on oikeassa suhteessa riskeihin. Vaatimukset kattavat koko elinkaaren suunnittelusta käytöstä poistamiseen.

2 Tuotteiden kyberturvallisuusominaisuudet

Valmistajien on kyberturvallisuusriskien arvioinnilla varmistettava, että tuote täyttää siihen soveltuvat olennaiset tietoturvasäädöksen vaatimukset. Näiden mukaan tuotteissa on oltava tietoturvalliset oletusasetukset, ja niiden on varmistettava tietojen luottamuksellisuus ja eheys sekä noudatettava datan minimointiperiaatetta. Haavoittuvuuskien korjaamisen on oltava mahdollista tietoturvapäivityksillä, eikä tuotteessa saa olla markkinoille asetettaessa tiedossa olevia hyödynnettävissä olevia haavoittuvuuksia.

3 Haavoittuvuuksien hallinta

Valmistajien on hallittava haavoittuvuuksia järjestelmällisesti. Tämä sisältää muun muassa haavoittuvuuskien ja komponenttien tunnistamisen, haavoittuvuuskien viipymättömän korjaamisen tietoturvapäivityksillä sekä säännöllisen tietoturvastauksen.

Yksityiskohdissa nojataan yhä valmisteilla oleviin harmonisointeihin standardeihin, joista ensimmäisiä odotetaan vielä vuoden 2026 aikana. Komission FAQ-materiaali ja erityisesti maaliskuussa 2026 julkaisema ohjeistusluonnos ovat tuoneet kaivattua tulkinta-apua, jota tulevat standardit vielä varmasti täydentävät.

Kyberkestävyyssäädöksen vaatimusten ja turvallisen sovelluskehityksen (Secure Development Lifecycle, SDL) viitekehysten yhteys on vahva. Tulevia

”Kyberkestävyyssäädöksen vaatimusten ja turvallisen sovelluskehityksen yhteys on vahva.”

standardeja ja komission tulkintaohjeistusta odotellessa turvallisen sovelluskehityksen eli SDL:n yleisesti tunnettua viitekehystä, kuten esimerkiksi NIST SSDF, IEC 62443-4-1 tai OWASP SAMM, noudattavan tie kyberkestävyyssäädöksen vaatimusten täyttämisessä on todennäköisesti jo hyvällä, ellei kiitettävällä tasolla.

Käytännön esimerkki – kyberturvallisuuden vahvistaminen kilpailukyvyyn tukena

Tietoturva on digitalisaation ja sääntelyn myötä noussut uudeksi markkinaehdoksi. Teollisuuden toimijoista esimerkiksi Sandvik Mining on nostanut kyberturvallisuuden osaksi strategiansa ydintä. Sandvikin tahtotilana oli vahvistaa Secure Development Lifecycle (SDL) -käytäntöjään ja yhdenmukaistaa ne tunnustettujen kyberturvastandardien kanssa. He tunnistivat haasteen ja tarttuivat määrätietoisesti siihen, että kyberturvallisuus integroidaan johdonmukaisesti osaksi tuotekehitystä ja IEC 62443-4-1 -standardin vaatimukset hallitaan kokonaisuutena.

Projektiin valittiin kumppaniksi Insta, jolla on vahva alan standardien asiantuntemus, näyttöjä vastaavista toteutuksista sekä valmis SDL-malli, joka toi projektille selkeät lähtökohdat.

Sandvikista tuli yksi toimialansa ensimmäisistä yrityksistä, joka saavutti IEC 62443-4-1 -sertifioinnin. Lisäksi yritys on jo laatinut tiekartan kohti ML-3 tasoa. Sertifioinnin avulla Sandvik osoittaa standardien mukaista kyberturvallisuuden tasoa sekä asiakkailleen että viranomaisille. Sandvikin tuotteiden tietoturva vahvistui useassa tuotelinjastossa ja vakiinnutti heidän asemaansa kyberturvallisen tuotekehityksen edelläkävijänä.

Insinöörikoulutuksen uudistaminen - Digital Twin ja murrosteknologiat opetuksessa

Teollisuudessa käytettävä teknologia on kehittynyt viime vuosina nopeasti, kun taas insinöörikoulutuksen opetuskäytännöt muuttuvat usein hitaammin. Digitaaliset kaksoset, tekoäly, robotiikka ja virtuaalitetodellisuus ovat jo osa teollisuuden arkea, mutta niiden hyödyntäminen opetuksessa on edelleen hajanaista. Kuilun kaventaminen koulutuksen ja työelämän välillä on keskeistä, jotta valmistuvat insinöörit pystyvät toimimaan nopeasti muuttuvassa teknologisessa ympäristössä.

TEKSTI ANTTI LILJANIEMI, METROPOLIA KUVAT METROPOLIA

Tekoälyn, robotiikan ja virtuaalitetodellisuuden tullessa osaksi teollisuuden arkea opiskelijat tarvitsevat uusia tapoja yhdistää teoreettinen osaaminen käytännön ongelmanratkaisuun. Väitöskirjassa tarkastellaan, miten digitaalisia kaksosia, virtuaalitetodellisuutta ja muita murrosteknologioita voidaan hyödyntää insinöörikoulutuksessa teollisuuden tarpeisiin vastaten.

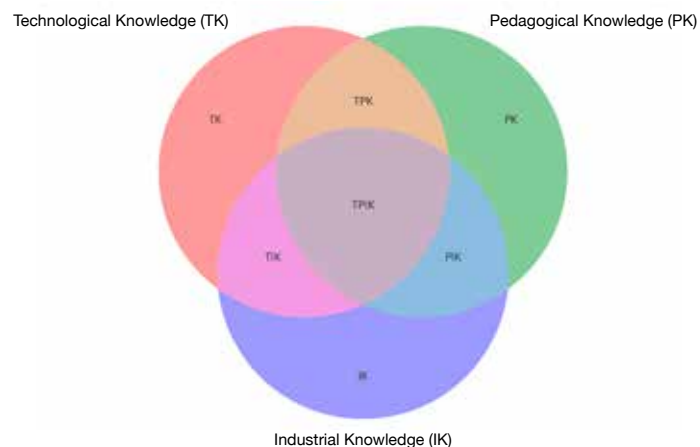
Perinteinen, erityisesti luentopainotteinen opetus ei yksin riitä monimutkaisten ja dynaamisten järjestelmien ymmärtämiseen. Digitaaliset kaksoset ja VR-simulaatiot mahdollistavat järjestelmien kokeilemisen, havainnollistamisen ja analysoinnin tavalla, joka vastaa nykyaikaista insinööriä. Teknologian hyödyntäminen opetuksessa edellyttää kuitenkin pedagogisesti suunniteltua ja vaiheittaista käyttöä.

Kolme tutkimuskokonaisuutta

Väitöskirja perustuu kolmeen tapaus-tutkimukseen. Ensimmäisessä tarkasteltiin digitaalisten kaksosten käyttöä

koneautomaation opetuksessa. Digital Twin -kurssilla opiskelijat rakensivat virtuaalisen mallin tuotantojärjestelmästä ja yhdistivät siihen automaatiojärjestelmän ohjauksen. Kurssin läpäisyprosentti nousi yli 92 prosenttiin (n=596).

Toisessa tutkimuksessa tarkasteltiin uusien teknologioiden käyttöönottoa OQEM-kypsyysanalyysimenetelmän avulla. Menetelmää sovellettiin Digi-Salama-hankkeessa 25 teknologiapilotissa eri toimialoilla. Kolmannessa tutkimuksessa tarkasteltiin



TPIK-malli yhdistää teknologian, pedagogiikan ja teollisen kontekstin insinöörikoulutuksen suunnittelussa.



Robo Garage on Metropolia Ammattikorkeakoulun robotiikan ja automaation kehitys- ja kokeiluympäristö, jossa yhdistyvät tutkimus, opetuksen kehittäminen sekä yritysten kanssa toteutettavat teknologiaprojektit.

immersiivisen virtuaaliodellisuuden hyödyntämistä opetuksessa. Holo-deck-ympäristössä VR:tä käytettiin hydrauliiikan ja pneumatiikan laboratoriokurssien tukena, mikä paransi opiskelijoiden oppimistuloksia ja sitoutumista (n=96).

TPIK-malli yhdistää teknologian ja työelämän

Tutkimuksen keskeinen tulos on TPIK-malli (Technological, Pedagogical and Industrial Knowledge), joka yhdistää teknologian, pedagogiikan ja teollisen kontekstin opetuksen suunnittelussa. Malli korostaa pedagogista suunnittelua, teknologian kypsyystason arviointia sekä tiivistä yhteistyötä teollisuuden kanssa. Mallia on sovellettu käytännössä Metropolia Ammattikorkeakoulun Robo Garage -ympäristössä, jossa opiskelijat, opettajat ja yritykset toteuttavat robotiikan ja automaation teknologiaprojekteja yhdessä.

Lopuksi

Insinööriopetuksen keskeinen haaste ei ole teknologian puute, vaan sen pedagoginen hyödyntäminen. Digi-

taaliset kaksoset, robotiikka ja muut murrosteknologiat tarjoavat uusia mahdollisuuksia oppimiselle, mutta niiden käyttöönotto vaatii suunnittelua, kokeiluja ja yhteistyötä teollisuuden kanssa. Tutkimuksessa havaittiin, että

tällaiset oppimisympäristöt voivat parantaa opiskelijoiden ymmärrystä, motivaatiota ja sitoutumista oppimiseen. Ne voivat samalla auttaa kaventamaan koulutuksen ja työelämän välistä kuilua.

TPIK

TPIK (Technological, Pedagogical and Industrial Knowledge) on väitöstutkimuksessa kehitetty viitekehys, joka yhdistää teknologisen osaamisen, pedagogisen suunnittelun ja teollisen kontekstin. Malli laajentaa tunnettua TPACK-ajattelua tuomalla mukaan työelämän näkökulman. TPIK auttaa jäsentämään, miten uusia teknologioita, kuten robotiikkaa ja digitaalisia kaksosia, voidaan hyödyntää insinööriopetuksessa tavalla, joka tukee oppimista ja vastaa teollisuuden tarpeisiin.

Robo Garage

Robo Garage on Metropolia Ammattikorkeakoulun robotiikan, automaation ja digitaalisten kaksosten kehitys- ja kokeiluympäristö Myyrmäen kampuksella. Ympäristössä on toteutettu yli 200 teknologiaprojektia sekä tutkimus- ja opiskelija-projekteja yhteistyössä yritysten kanssa.

Toiminta perustuu vaiheittaiseen projektimalliin (SPIN, Suvituuli, Salama ja Iso Myrsky), joka tukee uusien teknologioiden kokeilua ja käyttöönottoa. Lisäksi Garage Club tarjoaa opiskelijoille mahdollisuuden kehittää omia robotiikka- ja automaatioprojekteja.

Tekoäly puskee piiriteorian ja neuroverkkojen yhdistämiseen

Tekoälyn mullistaessa elektroniikan maailmaa tuskin yksikään piiri pysyy standardiltaan samana Kirchhoffin lakeja lukuun ottamatta: autonomiset koneet suunnitellaan ja otetaan käyttöön vauhdilla.

TEKSTI JA KUVAT **REIJO HOLOPAINEN**

A I löytää ja ehdottaa piirien rakenteeseen nopeasti ratkaisuja, joita ihmisuunnittelija ei välttämättä oivalla lainkaan. Ihmisen päätöksentekosyklit ovat usein liian hitaita, mutta aivojen on pysyttävä kärryllä, missä mennään.

Esimerkiksi miehittämättömät ilma- tai sukellusalukset eli droonit eivät tekniikaltaan enää ole jatkuvan kauko-ohjauksen määrittämiä. Olemme siirtymässä vanhoista pilviavusteisista drooneista älykkääseen tiedusteluun. Suomessa puolustus- ja kaksikäyttö-tekniologia saattaa vielä olla tabuluonoton puheenaihe, mutta tekoälyn tuoma suuri muutos lentolaitteikannan dynamiikassa, on nyt syytä sisäistää.

Droonien sulautettujen piirien tekoäly mahdollistaa paikallisen havainnoinnin, priorisoinnin ja oman päätöksenteon tuen - vielä kun ohjausyhteys heikkenee tai estyy kokonaan.

Uusi arkkitehtuuri

Monia vuosia vallinnut droonien ja liikkuvien robottien arkkitehtuuri perustui varsin rajoitettuun laitteiden sisäiseen laskentaan. Mallissa anturit tallensivat kuvia ja telemetriaa, jotka lähetetään tukiasemille, joissa analyysi tapahtui. Havainnoinnista, hahmontunnistuksesta ja päätöksenteosta vastasivat usein keskitetyt maajärjestelmät tai myöhemmin pilvipohjaiset alustat. Reunalaskennan ja tekoälykiihdyttimien viimeaikainen kehitys on muuttamassa tätä toimintayhtälöä perusteellisesti.



Itä-Suomen yliopiton professori Leo Kärkkäinen rakentaa uuden sukupolven autonomisen droonin prototyyppiä.

Kompaktit, sulautetut energiatehokkaat prosessorit voivat nyt suorittaa monimutkaisia neuroverkkoja suoraan liikkuvassa, sukeltavassa, lentävässä tai maata pitkin kiitävässä laitteessa. Reititsuunnittelua voidaan suorittaa paikallisesti reaaliajassa. Heikentyneistä paikannusyhteyksistä kärsivä ilmailuteollisuus vähentää riskejä kehittämällä korkeatasoista autonomiaa kriittisissä määritellyissä ja tehtäväsuoritteissa.

Suomessa puolustus- ja kaksikäyttö-ala puheena saattaa olla vielä sen verran arka, että tiedeyhteisö viihtyy siviili-

käyttöisten innovaatioiden parissa.

On selvää, että GPS on epäluotettava (etenkin Suomessa Venäjän takia). Sen varaan ei voida enää laskea juuri mitään kriittisen tärkeää.

Vanhan tekniikan rajat

Rajoitukset ja häirintä paljastavat sellaisten arkkitehtuurien rajat, jotka ovat riippuvaisia pysyvistä yhteyksistä operaattoreihin ja pilvipohjaiseen datan prosessointiin.

"Tämän seurauksena tekoälyä käytetään yhä enemmän suoraan drooneissa",

sanoo professori **Leo Kärkkäinen** Itä-Suomen yliopistosta. Hän esittelee lentämään tarkoitettun laitteen piiriä.

”Samantyyppisiä on sukeltavissakin laitteissa.”

”Vaikka drooneilla voi olla useita käyttötarkoituksia, yliopistojen tutkimus keskittyy nyt vain rauhanajan tarpeisiin, kuten vedenalaisiin sähkökaapeleiden korjaustehtäviin kykenevään tekniikkaan”, Kärkkäinen sanoo.

Kärkkäisen sulautetun tekoälyn ryhmä kehittää sovelluksia useille elämäntilanteille – esimerkiksi terveydenhuoltoon, erilaisten syöpien tunnistamiseen verestä.

Valtava datamäärä omassa piirissä

Yksi tärkeä sektori on liikenne, sen automatisointi tekoälyn avulla sekä ennen näkemätön datan varastointi laitteiden omiin piiriyksiköihin.

Kärkkäinen korostaa, että tarvitsemme selkeitä esimerkkejä siitä, kuinka paljon laskentaa voidaan nyt hyödyntää paikallisesti.

Monet tekoälykiihdyttimet on suunniteltu ajamaan erittäin suuria malleja kokonaan offline-tilassa, ilman internet- tai pilviriippuvuutta. Pienikokoiset laitteet voivat toimia datakeskuksina ilman pilveä, tavalla, joka asettaa hehtaarimittakaavan datakeskukset uuden eteen. Professori **Leon Chua** on tuonut esiin Cellular Nonlinear Network -ajatusmallin (CNN).

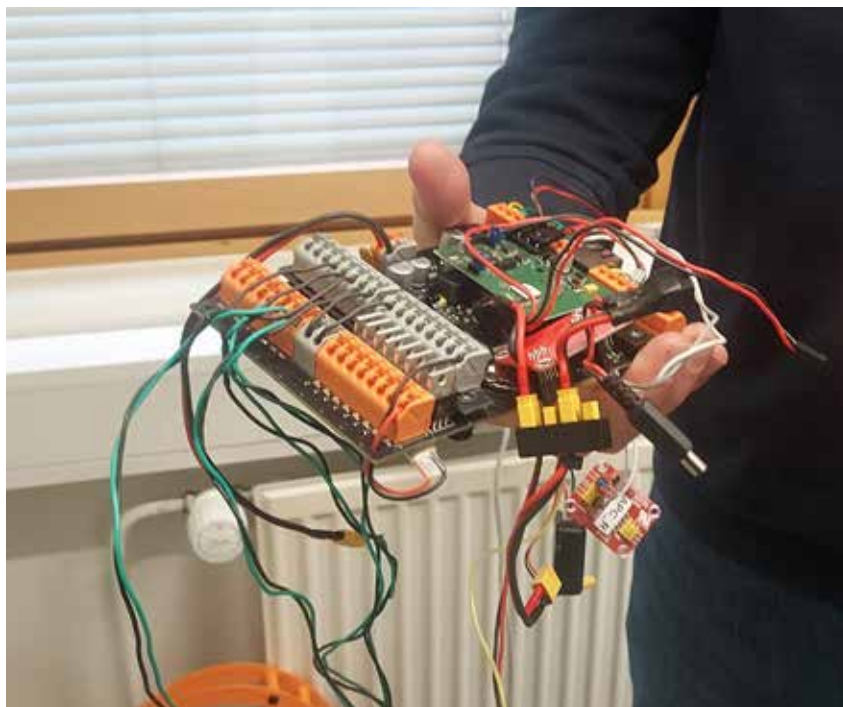
Epälineaariset solukoverkot haastavat perinteiset supertietokoneet rinnakkaislaskennassa. Tämä perustuu piiriteorian ja neuroverkkojen yhdistämiseen.

Sulautettujen piirien kehitysaika lyhenee

Mobiililaitteissa sulautetun älykkyyden mahdollistaa pienten, tehokkaiden tekoälykiihdyttimien ja konsolijärjestelmien synty.

Konsolijärjestelmät yhdistävät suorittimet, näytönohjaimet ja erilliset neuroprosessoriyksiköt tiiviisti integroituihin moduuleihin, jotka on optimoitu reunalla tapahtuvaan päätelyyn.

Nämä moduulit tukevat reaaliaikaisista konenäköä, anturidatafuusiota ja edistynyttä analytiikkaa samalla, kun ne



Itä-Suomen yliopiston kehittämän autonomisen lento- ja sukelluslaitteen ydin: sulautettu piiri. ”Sulautettu” -sana keksittiin aikoinaan Nokialla, jossa Leo Kärkkäinenkin työskenteli.

toimivat tiukkojen teho- ja painorajoitusten puitteissa.

Ohjelmistokekosysteemi, laaja dokumentaatio ja tuleva laaja laitteistoyhteensopivuus lyhentävät merkittävästi sulautettujen piirien kehitysaikaa.

AI-ekosysteemit tukevat robotiikan raaka suorituskykyä. Voimanlähte-esimerkkinä mainitaan Snapdragon 8 Elite Gen 5 –mobiilialusta sekä myös kolmatta sukupolvea edustava maailman nopein mobiilisuoritin Qualcomm Oryon. Käyttömuisti lasketaan jo teratavuina.

”Etuna on sekin, että mobiilisuorittimien laajat markkinat tekevät ne halvemmiksi kuin pienen volyymin erikoispiirit”, Kärkkäinen lisää.

Tärkeitä tutkimusalueita

Mobiilipiirisarjoista johdetut tekoälykiihdyttimet, aasialaisten toimittajien NPU:t ja kokeelliset kompaktit järjestelmät osoittavat, että sulautettu älykkyyden ei enää rajoitu yhteen toimittajaan. Suunnittelijoille tällä monipuolistumisella on huimaavia näkymiä.

Laskennallisen teknillisen fysiikan apulaisprofessori **Timo Lähivaara**

Itä-Suomen yliopistosta katsoo, että monenlaisia fysikaalisia malleja voidaan ratkaista tehokkailla laskennallisilla menetelmillä ja yhdistää tekoälyyn monimutkaisten järjestelmien analysoimiseksi. Mittauksissa hyödynnetään liikuteltavia seismisiä laitteita kuten geofoneja, joita voidaan sijoittaa tutkitaville pohjavesialueille.

Mallinnuksen avulla voidaan arvioida esimerkiksi arvokkaiden pohjavesien määrää sekä vesivarastojen fysikaalisia ominaisuuksia.

Pohjaveden arvioinnin lisäksi menetelmiä sovelletaan myös teollisiin mittaus- ja seurantajärjestelmiin kansainvälisten yhteistyökumppaneiden ja teollisuuden kanssa.

Kehitysohjelmat toimivat usein tiivistetyissä aikatauluissa. Itä-Suomen yliopiston resurssit ovat vielä varsin rajalliset kiireellisten operatiivisten tarpeiden mutta vielä myös rajoitettujen teknisten resurssien alaisena.

Tiedetään, että tilanne ei ole paljon parempi toisessa suomalaisessa huippuyksikössä Tampereen yliopistossa.

Yleisen ymmärryksen lisääminen siitä, missä mennään, pitäisi auttaa asiaa.

Parantunut tietoturva on vain yksi säädöksen tuomista eduista.

”Laitteiden loppukäyttäjä voi säädöksen ansiosta helpommin tehdä faktoihin perustuvia riskienhallintapäätöksiä. Lisäksi säädökseen kuuluva vaatimus laitteiden ja ohjelmistojen päivitettävyydestä on vastuullisuuden näkökulmasta merkittävä parannus”, sanoo Schneider Electricin tuoteryhmäpäällikkö **Marko Latvasalo**.

Säädös astuu lopullisesti voimaan joulukuussa 2027, mutta jo sitä ennen tulevat voimaan ilmoitettuja laitoksia koskevat säädökset kesäkuussa 2026 sekä haavoittuvuuksien raportointia koskevat vaatimukset syyskuussa 2026. Ilmoitettu laitos tarkoittaa jonkin EU:n jäsenvaltion nimeämää organisaatiota, joka arvioi tiettyjen tuotteiden vaatimustenmukaisuuden ennen kuin ne saatetaan markkinoille.

Varautuminen kannattaa aloittaa jo nyt

Säädös vaikuttaa eniten kone- ja laitevalmistajiin, joiden kannattaa hyvissä ajoin tarkistaa, mitä tuotteissa pitää modifoida. Kerrannaisvaikutusten vuoksi yhden komponentin vaihtaminen voi vaikuttaa koko koneen rakenteeseen. Lisäksi valmistajien tulee tarkistaa nykyisten tuotteiden elinkaari, sillä joidenkin tuotteiden elinkaari voi säädöksen vuoksi lyhentyä.

”Myös loppukäyttäjien on hyvä havahtua CRA:n voimaantuloon jo

”Säädös astuu lopullisesti voimaan joulukuussa 2027.”

nyt ja ottaa selvää käytössään olevista tuotteista ja niiden elinkaaresta. Mikäli aikomuksena on lähiaikoina tilata uusia järjestelmiä, kannattaa muistaa, että jatkossa myös niiden pitää komponenttien osalta täyttää CRA:n vaatimukset. Lisäksi on hyvä pitää mielessä, että joulukuun 2027 jälkeen EU:n ulkopuolelta ei enää saa tuoda EU:n alueelle koneita tai laitteita, joilla ei ole CRA-sertifikaattia”, Latvasalo muistuttaa.

Ajankohtaisinta tietoa tuotteista ja niiden CRA-valmiudesta saa suoraan valmistajilta tai maahantuojilta. Lisäksi Euroopan unionin verkko- ja tietoturvavirasto Enisa pitää yllä tietokantaa, johon valmistajat voivat ilmoittaa CRA-valmiit laitteet ja järjestelmät.

”Myös me Schneiderilla voimme auttaa loppukäyttäjän toimintaympäristön CRA-valmiuden läpikäynnissä. Jokainen valmistaja vastaa vain omista tuotteistaan, mutta voimme antaa tarkempaa tietoa siitä, mitä CRA-vaatimukset tarkoittavat ja minkä asioiden suhteen pitää varautua”, Latvasalo lupaa.

Jatkossa vain CRA-valmiita tuotteita

Schneider on aloittanut matkansa

kohti CRA:ta jo vuosia sitten.

Pyrimme olemaan kyberturvassa säädöksiä edellä, ja tuotekehitysprosessissamme on ”secure-by-design” -periaate. Se on lupaus siitä, että emme vain vastaa jo olemassa oleviin säädöksiin ja niiden vaatimuksiin, vaan myös ennakoimme.

Lisäksi yhtiössä on tehty globaalisti päätös, että jos jokin nykyisistä tuotteista ei joulukuussa 2027 ole CRA-valmis, tuote poistetaan valikoimista EU:ssa. Kyberturvaominaisuuksien kehittämisessä hyödynnämme IEC 62443-4-1-standardia.

”Esimerkiksi HMI-tuotepuolella olemme kartoittaneet, missä tuotteistamme on valmius CRA-yhteensopivuuteen ja mitkä tuotteet tulevat jäämään pois valikoimista. Läpikäynti antoi selkeän käsityksen siitä, että vain harva nyt markkinoilla oleva laite tulee pysymään samana: on muutettava sekä rauta että softa”, Latvasalo muistuttaa.

Schneiderilla on tarjolla myös tuotteita, joissa on valmius CRA-yhteensopivuuteen, kuten hajautettu IP20 I/O -järjestelmä Modicon Edge I/O nykypäivän teollisuuden tarpeisiin ja huomisen haasteisiin.





Satamaidon jälkipakkauksen uusinta tehtiin tuotannon ehdoilla ilman seisokkeja. Nyt pakkauslaitteita pystytään ajamaan täysillä. Kuvassa Jarmo Virtanen, Vesa Mustajärvi ja Tomi Ilonen.

Maitotuotteet nopeasti ja huoltovarmasti varastoon

Automatisoidut kuljettimet ja pakkausrobotit tehostavat Satamaidon tuotteiden jälkipakkausta.

TEKSTI **PÄIVI LUKKA** KUVAT **MIKAEL LEPPÄNIEMI**

Finn-Slide-pystykuljetin on Finn-Metacon-perheyrittäjien oma keksintö ja ylpeys. Pystysuorassa linjassa laatikoita ylhäältä alas hallitusti siirtävä kuljetin säästää tilaa ja soveltuu esimerkiksi elintarviketeollisuuteen, pakkaus- ja pesulinjoihin sekä varastoihin.

”Alun perin toimimme alihankintakonepajana muille laitevalmistajille, mutta oman tuotekehityksen kautta syntynyt pystykuljetin auttoi meitä saamaan jalan suoraan loppuasiakkaiden oven väliin”, kertoo Finn-Metaconin toimitusjohtaja **Vesa Mustajärvi**.

30 vuoden aikana karvialaisesta konepajasta on kasvanut Suomen suurimpien ruokatalojen luottotoimittaja. Yrityksen valmistamia kuljetinjärjestelmiä ja -laitteita sekä robottisoluja on muun muassa Atrian, HKFoodsin, Snellmanin, Fazerin, Valion ja Juustoportin tehtaissa.

”Tällä hetkellä kasvumahdollisuudet näyttävät tosi hyvältä. Suunnittelemme parhaillaan hallilajennuksen rakentamista”, Mustajärvi toteaa.

2000 litraa enemmän maitoa tunnissa

Yksi Finn-Metaconin kasvun mahdollistajista on automaatioalan erikoisosaaja

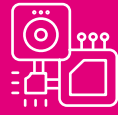
LSK Technology, jonka kanssa yritys tekee tiivistä yhteistyötä. Usein, kun Finn-Metacon toimittaa kuljetinjärjestelmän asiakkaalle, yrityksen omat suunnittelijat vastaavat laitteiden mekaniikasta ja Siemensin Solution Partner LSK Technology automaatiosta.

”Joskus on tehty toisinkin päin, että Finn-Metacon on tehnyt mekaniikkasuunnittelua ja osia meidän asiakkaamme tarvitsemiin koneisiin”, LSK Technologyn projektipäällikkö **Antti Mylläri** kertoo.

Viimeisimpänä yhteisenä projektina Finn-Metacon ja LSK toimittivat kesällä 2025 Satamaidon meijeriin Ulvilaan



Teema:



Kriittinen infrastruktuuri
ja kaksikäyttöteknologia

”Kenenkään ei enää tarvitse lykkiä täysiä rullakoita ja saamme tunnissa purkitettua noin 2000 litraa enemmän maitoa kuin aiemmin.”

”LSK Technologyn ja Finn-Metaconin yhteistyö sujuu jouhevasti, sillä molemmat osapuolet voivat luottaa toistensa osaamiseen”, kertovat liiketoimintajohtaja Tomi Ilonen ja toimitusjohtaja Vesa Mustajärvi.

neljä pakkausrobottia. Samalla jälkipakkausosaston rullakoiden, alusvaunujen ja laatikoiden syöttö meni uusiksi.

Jälkipakkausvaiheessa kuljetin vie purkitetut tuotteet robottisolulle, joka ryhmittelee ne oikeankokoisiksi ryhmiä ja siirtää nippuna joko muovilaatikkoon tai metalliseen rullakoon. Sitten laatikot ja rullakot menevät automatisoidusti kylmävarastoon, josta kuljetusautot hakevat ne kauppaan.

Automatisoitu jälkipakkausosasto keventää tuotantotyöntekijöiden työn fyysistä kuormittavuutta ja lisää tuotannon tehokkuutta.

”Kenenkään ei enää tarvitse lykkiä täysiä rullakoita, ja saamme tunnissa purkitettua noin 2000 litraa enemmän maitoa kuin aiemmin. Myös hävikin määrä on vähentynyt, kun purkit pysyvät aiempaa paremmin ehjinä”, kertoo Satamaidon laitospäällikkö **Jarmo Virtanen**.

Projekti valmiiksi tuotannon ehdoilla

Satamaidon meijerissä oli jo entuudestaan useita Finn-Metaconin kuljettimia. Kun yrityksessä päätettiin vuonna 2024 investoida jälkipakkaukseen, oli selvää, että tarjouta kysyttäisiin myös heiltä.

”Hyvä kokemus oli ratkaisevin tekijä. Finn-Metacon on aina hoitanut hommansa loppuun asti. Aikataulut, jälkihoito, paikallisuus, hyvä palvelu”, Virtanen listaa konerakentajan etuja.

Projekti toteutettiin vaiheittain ilman ainuttakaan seisokkia.

”Kyllä siinä muutamaan kertaan mietittiin, että missä vaiheessa tehdään mitään. Huolellisella esisuunnittelulla, tuotannonohjauksella ja tilapäisjärjestelyillä saimme tuotannon kuitenkin pidettyä pyörimässä”, Virtanen kertoo.

Konerakentajan näkökulmasta projektissa haastavinta oli käsiteltävien tuotteiden moninaisuus.

”Jälkipakkauksessa pyöritellään rullakkoja, alusvaunuja, laatikoita ja eri kokoisia purkkeja. Osa rullakoista on vanhoja, niiden pyörät eivät pyöri ja

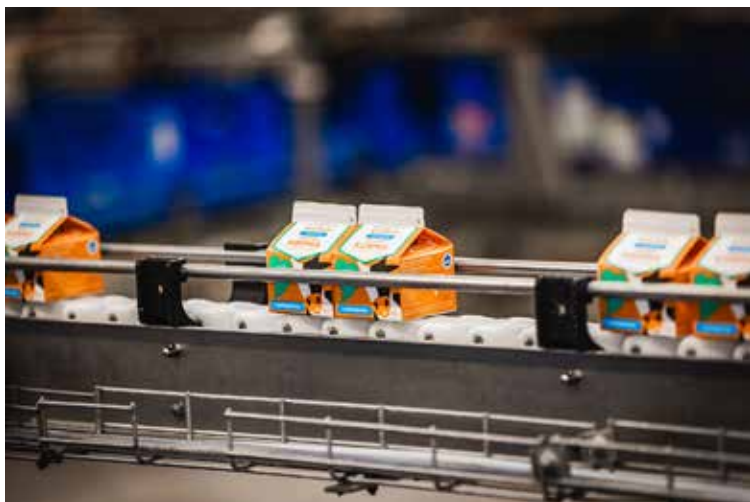
niissä saattaa olla kolhuja. Se vaikeuttaa rullakoinnin ja laatikoinnin automatisoitua syöttöä. Lisäksi laitteiden täytyy olla vaahdotettavissa ja huuhdeltavissa. Ruostumattoman teräksen osuus toimituksessa on merkittävä”, Mustajärvi sanoo.

Huoltovarmuus kriisiaikoina

Satamaidon meijeriin tulee noin 200 000 litraa maitoa päivässä Satakunnasta ja Varsinais-Suomesta. Nestemeijerin omistava osuuskunta on yksi Suomen elintarvikealan huoltovarmuuslaitoksista.



Kartonkisten elintarvikepakkausten siirtely automatisoidusti on herkkää ja tarkkaa työtä. Uudet robottisolut ovat vähentäneet Satamaidon hävikkiä.



Kerman myyntipiikit ovat pääsiäinen, äitienpäivä, mansikoiden kypsymisaika, isänpäivä ja joulukorkeapastöörin mahdollistama 25 päivän säilymisaika.

”Meillä on nimetty tiimi henkilökunnasta varattuna siihen, että talo pyörii, jos tulee jokin kriisi. Pakkausaihoita ja polttoainetta on oltava varmuusvarastossa”, Virtanen kertoo.

Varautumiseen liittyy myös teknisten varaosien varastointi.

”Kriittisimpien komponenttien täytyy löytyä hyllystä.”

Jos jotain puuttuisi, LSK Technology ja muut Siemensin varastoivat

partnerit ympäri Suomen pystyisivät auttamaan.

”Meillä on hyllyssä satoja yleisimpiä Siemens-tuotteita, jotka saadaan tarvittaessa nopeasti matkaan”, kertoo LSK Technologyn liiketoimintajohtaja

Tomi Ilonen.

Lisäksi LSK tarjoaa sähkömekaanisten komponenttien varastointia palveluna.

”Meillä on muun muassa metallite-

ollisuuden puolella sopimusasiakkaita, joille varastoimme erilaisia kriittisiä tuotteita, joilla on pitkät toimitusajat. Esimerkiksi isot moottorit ja sähkökäytöt vaativat omanlaistaan aktiivista varastointia ja elvyttämistä toimitajan ohjeiden mukaisesti, jotta ne ovat tarvittaessa otettavissa nopeasti käyttöön, jos jokin vanha laite menee rikki. Me huolehdimme tästä asiakkaan puolesta.”

Finn-Metacon Oy

Kuljetinjärjestelmiin ja -laitteisiin erikoistunut perheyrittys, jonka asiakkaista pääosa on elintarviketeollisuudesta.

Perustettu Karviassa vuonna 1994.

15 työntekijää.

Liikevaihto: 2,3 miljoonaa euroa (2024).

Päämarkkina-alue: Suomi. Jonkin verran vientiä Keski-Eurooppaan ja Kanadaan.

Tätä et tiennyt: Finn-Metaconin toimistotilojen paikalla sijaitsi aiemmin sikala.



Jos laitteiston ohjelmiston suhteen tulisi ongelmia, LSK Technologyn automaatioasiantuntijat voivat tarkistaa järjestelmän tilan etäyhteydellä. Kuvassa Satamaidon laitospäällikkö Jarmo Virtanen.

SIMS EUROSIM 2027

SIMS EUROSIM Conference on Modelling and Simulation
September 22-23, 2027, Sokos Hotel Arina, Oulu



The SIMS EUROSIM 2027 provides a forum where automation professionals from industry and science exchange knowledge, experiences and strengthen multidisciplinary network. On the stage visions are presented and shared with old and new colleagues.

The programme includes invited talks, parallel, special, poster and pitch sessions, tutorials, exhibition and versatile technical tours.

CALL FOR PAPERS OUT SOON!

Please visit page:

www.automaatioseura.fi/simseurosim2027 ▶▶



For any further information, please contact:

SIMS EUROSIM 2027 Secretariat, Finnish Society of Automation / Finnish Automation Support Ltd Tel. +358 50 400 6624, E-mail: office@automaatioseura.fi



FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION
SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY

3D-tulostusta tarjoava yritys visioi varaosatehdasta rintamalle

Maanpuolustuskorkeakoulun upseerin mielestä tulostuksella voitaisiin myös tuottaa

yksilöllisempiä varusteita erilaisille taistelijoille.

TEKSTI **VALTTERI VESIKANSA** KUVAT **EETU KOLEHMAINEN**

Mielikuvat 3D-tulostuksesta pyörivät usein kirjastojen ja koulujen muovitulostimissa. Tulostettavat tuotteet nähdään muovisina avaimenperinä tai muuna krääsänä. Näiden mielikuvien on kuitenkin aika lentää romukoppaan.

Todellisuudessa 3D-tulostus mahdollistaa esimerkiksi monenlaisten metallien laadukkaan tulostamisen. Saattaa olla, että se mullistaa perinteisen teollisuuden lisäksi myös tulevaisuuden sodankäynnin. Potentiaalinen markkina voi olla yllättävänkin suuri.

”Puhutaan heittämällä miljardilukaan mahdollisuuksista”, linjaa **Pekka Ketola**, 3DStepin perustajajäsen ja innovaatiojohtaja.

Ketola kertoo, että eräs tulevaisuuden suurimmista liiketoimintamahdollisuuksista piilee innovatiivisissa ja asiakaslähtöisissä 3D-tulostuksen palveluissa, jotka hyödyntävät digitaalisen valmistuksen luontaisia mahdollisuuksia, kuten automaatiota ja asiakaskoh- taista räätälöintiä.

Tehokkaampaa teollisuutta

1900-luvun alkupuolella Yhdysvalloista liikkeelle lähtenyt sarjatuotanto on siivittänyt talouskasvua ja teollisuutta pitkään. Tulevaisuudessa käsityksemme teollisuudesta voi kuitenkin muuttua, jos 3D-tulostus asettuu sen rinnalle kasvun ajuriksi.



3D-tulostamalla voi tehdä yhden varaosan nopeasti ja kannattavasti, mihin perinteinen tuotanto ei pysty.

”Ei tämä kokonaan korvaa perinteistä teollisuutta”, Ketola huomauttaa.

Hän korostaa, että 3D-tulostus ja perinteiset menetelmät tukevat toisiaan. 3D-tulostus on ketterämpää ja nopeampaa, ja monesti kustannustehokkaampaa kun valmistetaan pienempiä tuotesarjoja, varaosia tai erikoistuotteita.

3D-tulostus voi myös tukea tuotannon nopeaa aloitusta. 3DStepillä on asiakkaita, jotka ovat käynnistäneet liiketoiminnan 3D-tulostuksen avulla nopeasti, ja siirtyvät esimerkiksi muot-

tien kautta tapahtuvaan valmistukseen myöhemmin, kun tuotemäärät ovat nousseet suuriksi. Monesti siirtymää ei tarvita, vaan 3D-tulostus palvelee suurissakin määrissä.

3D-tulostuksen logiikassa on mielenkiintoisia etuja, kuten asiakas- ja tuotekohtainen personointi, suunnittelun vapaus, monimutkaisten rakenteiden toteuttaminen ja kustannustehokas yksittäistuotteiden valmistus.

Teollisuudessa 3D-tulostus on kuitenkin jo arkipäivää. Suuretkin valmistajat hyödyntävät ulkoistettuja

3D-tulostuksen palveluita nopean valmistuksen ja sen mahdollistaman innovaatiokyvykkyyden ansiosta.

”On paljon teollisuutta, joka ei pystyisi enää toimimaan ilman 3D-tulostusta”, Ketola arvioi.

3DStep on vuonna 2016 perustettu suomalainen 3D-tulostusta tarjoava yritys. Ketolan mukaan se on kasvanut melko tasaisesti 30 prosentin vuosivauhtia. Tällä hetkellä

Ylöjärvellä sijaitsevalla tehtaalla valmistuu noin 1 000 tuotetta joka päivä.

”Erityisesti metallien tulostus on Suomen teollisuudelle jättimäisen suuri mahdollisuus”, Ketola kiteyttää.

Innovointia Puolustusvoimissa

Puolustusvoimissa 3D-tulostamista on tutkittu systemaattisesti jo lähes 10 vuotta. Nykyään tulostimia on paljon ja Ukrainasta on saatu uutta oppia sen käytettävyydestä maanpuolustuksessa. Sekä metallin että muovin tulostamiselle on Puolustusvoimissa omat sovelluksensa.

”Meidän tutkimuksemme on keskittynyt metalliin”, komentajakapteeni **Samu Rautio** Maanpuolustuskorkeakoulusta linjaa.

Myös sotilaskäytössä 3D-tulostuksen suurimmat hyödyt liittyvät nopeuteen, tehokkuuteen ja yksittäisen tuotteen valmistuksen kannattavuuteen.

”Tällä hetkellä 3D-tulostuksen suurin hyöty on, että tuote pystytään valmistamaan lähellä sen tarvitsijaa”, Rautio kertoo.

Raution mukaan varaosia ja muita tuotteita voidaan tarvittaessa tulostaa hyvin lähellä taistelukenttää. Tulostimet voidaan sijoittaa hajautetusti, joten osa voi esimerkiksi liikkua auton kyydissä ja loput olla paikallaan. Ne tarvitsevat vain sähköä, materiaalia ja digitaalisen mallin.

”Ukrainassa on nähty, että siellä tulostetaan tosi lähellä joukkoja”, Rautio kertoo.

Rautio lisää, että Ukrainassa on sekä liikkuvia että kiinteitä tulostusasemia. Esimerkiksi kranaatin pyrstöjä tulostetaan jatkuvasti tavallisilla muutaman sadan euron arvoisilla kotitulostimilla.



3D Stepin innovaatiojohtaja Pekka Ketola kertoo, että teollisuuskäyttöön tarkoitetut 3D-tulostimet maksavat satoja tuhansia euroja.

Rautio kuitenkin huomauttaa, että 3D-tulostuksella voidaan tehdä hyvin erilaisia osia. Raution työpajalta löytyy esimerkiksi tulostettu kauko-ohjattava robotti, jolla voitaisiin pysäyttää panssarivaunuja. Sen sisälle mahtuu 30 kiloa räjähdysainetta.

Toistaiseksi rajoitukset estävät tiettyjen tuotteiden tulostamisen. Etenkin yhden asian Rautio tekee selväksi.

”Emme tulosta aseita ainakaan vielä”, hän korostaa.

Vankkaa laatua

Hän toteaa, että usein perinteisesti massatuotettu tuote on absoluuttisesti halvempi.

”Tulostamalla voidaan saada vikaantunut laite nopeammin takaisin taistelukentälle”, Rautio huomauttaa.

Rautio pohtii, että korjauksen nopeudellekin voidaan laskea jokin arvo. 3D-tulostus mahdollistaa korjausta vaativan järjestelmän nopeamman paluun takaisin taistelukentälle.

Kustannuksiin liittyen 3D-tulostuksella on toinenkin jo tuttu etu. Perinteisillä menetelmillä, esimerkiksi ruiskuvalulla, joutuu tekemään kymmeniä tuhansia kappaleita ennen kuin valmistus on kannattavaa.

”Tulostamalla voi tehdä yhden kappaleen nopeasti ja kannattavasti. Se on keskeinen hyöty”, Rautio huomauttaa.

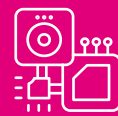
Rautio kertoo, että 3D-tulostus mahdollistaa myös sotilaskäytössä personoinnin uudella tavalla. Nykyään kaksimetriset ja 150 senttimetriä pitkät sotilaat kantavat samanlaisia reppuja, rynnäkkökiväreitä ja muita varusteita.

”Jatkossa voidaan varmaan yksilöllistää tiettyjä juttuja. Olemme testanneet materiaaleja, joilla esimerkiksi reppuun voisi tehdä parannuksia yksilön tarpeen mukaan”, Rautio kertoo.

Tulostetut tuotteet ovat laadultaan hyviä. Ketola kertoo, että ne vastaavat laadultaan täysin muita teollisia valmisteita. Harva edes tunnistaa tulostettua osaa.

”Meillä on panssaroiduissa miehistönkuljetusajoneuvoissa 3D-tulostettuja osia kuluvissa paikoissa. Ne ovat olleet testauksessa jo yli vuoden ja ovat siellä edelleen kiinni”, Rautio kertoo.

Teema:



Kriittinen infrastruktuuri ja kaksikäyttöteknologia

Juttu on aikaisemmin julkaistu Ruotuväki-lehden numerossa 2/26.



AUTOMAATIO JA IHMISET

Robotti imee, akku varaa, talo ajattelee - tervetuloa automaation arkeen

Automaatio ei enää asu pelkästään tehtaiden lattialla tai palvelinkeskusten kylmissä saleissa.

Se on hivuttautunut kotiimme, eteiseen, kodinhoituhuoneeseen ja sähkökeskukseen ja tekee sen niin hiljaa, että unohtamme sen olemassaolon heti, kun se alkaa toimia.

TEKSTI OTTO AALTO KUVA ISTOCKPHOTO

Harvassa on kotitalous, jossa ei tänä päivänä asustele vähintään yksi litteä, pyöreä robottipölynimuri. Laite on monelle ensimmäinen kosketus robotiikkaan ja sen kautta syntyy kenties yllätyksellinen havainto: robotiikka ei ole pelottavaa, se on lähinnä huvittavaa.

Teknologian takana on vuosikymmenien kehitystyö. Nykyiset robotti-imurit hyödyntävät LiDAR-skannausta tai kameranavigointia rakentaakseen tarkan kartan asunnosta. Laite tunnistaa huoneet, muistaa esteet ja osaa jopa arvi-

oida, mihin pölyä kertyy eniten. Jotkut mallit yhdistävät imuroinnin moppaukseen ja pölyt ja likaveden keräävään tukiasemaan eikä käyttäjän tarvitse puuttua peliin kuin muutaman viikon välein.

Automaatio-ihmisen silmin laitteessa on paljon tuttua järjestelmäarkkitehtuuria: sensorifuusio, kartoitusalgoritmi, tehtäväsuunnittelija ja toimilaitteohjaus. Kyse ei ole lelusta vaan pienoiskoosta sulautetusta robottijärjestelmästä, jonka rakennuspalloina ovat samat periaatteet kuin teollisuuden AGV-kuljetusroboteissa.

Omassa huushollissa robotti-imuri on hoitanut siivousrutiineja jo joitakin vuosia. Ensimmäinen kipinä tuli, kun olin kylässä ystävillä, joilla tällainen härpäke oli. Seurasin suurella mielenkiinnolla laitteen edesottamuksia ja ihastuin. Tämän jälkeen rationaaliset perustelut hankinnalle kyllä löytyivät.

Yksi usein aliarvioitu hyöty on se, mitä robotti tekee ihmisen ajattelukuormalle. Kun lattia hoituu itseksensä, vapautuu aivokapasiteettia muualle. Tämä on tuttu teema automaatioajattelussa: paras automaatio ei vain suorita

tehtäviä, se vapauttaa ihmisen tekemään asioita, joihin kone ei pysty.

Toki rajoitteetkin ovat todellisia. Robotti tukehtuu sukkaan, jumittuu tuolin jalkoihin ja saattaa viedä lemmin lelut toiseen huoneeseen. Kaikki tämä on nähty ja muutama muukin sattumus. Täydellisestä autonomiasta ei voi puhua. Mutta suunta on selvä: jokainen imurisukupolvi sukupolvi on edeltäjänsä merkittävästi älykkäämpi, ja oppiminen on tullut mukaan sekä laitekohtaisena että pilvipohjaisena mallipäivityksenä.

Sähkövaraston vallankumous omakotitalon kellarissa

Jos robotti-imuri on automaation arjen nöyrä palvelija, kotiakku on sen strateginen reservi. Viime vuosien aikana kotitalouksien energiavarasto on muuttunut harrastelijoiden kuriositeetilaitteesta melko järkeväksi investoinniksi erityisesti niissä talouksissa, joissa on pörrissä sähkö ja/tai joissa katolla on aurinkopaneelit.

Kotiakkujärjestelmä on pohjimmiltaan optimointitehtävä: kerätä energiaa silloin kun sitä on yllin kyllin tai jolloin se on halpaa, varastoida se, ja käyttää sitä, kun hinta tai tarve on korkein. Järjestelmä seuraa jatkuvasti sähkön spot-hintaa, mahdollista paneelien tuotantoa, talon kulutusprofiilia sekä sääennusteita.

Kotitalouskäyttöön suunnatut järjestelmät ovat kapasiteetiltaan tyyppillisesti 10–40 kWh ja ne liitetään osaksi talon sähköjärjestelmää. Inverteri muuntaa tasavirtaa vaihtovirtaan ja hallitsee latausta sekä purkaa. Kaikki tämä on pitkälti salattiedettä asukkailla, kun näkyvillä on vain mobiilisovelluksen graafi, joka kertoo missä tilassa akku on.

Suomalaisessa kontekstissa kotiakku saa erityisen merkityksen talvikuukausina, jolloin sähkön hinta voi heilua rajusti. Akku voidaan ladata yöllä halvalla, kun kulutus on pientä ja hinta alhainen, ja purkaa illalla huipputuntien aikaan. Pörrissä sähkön aikakaudella tästä on tullut arkista kuormanohjauksen optimointia – automaatio tekee sen, mitä ihminen ei jaksaisi laskea.

Oma kokemus on pörrissä sähkötaloista, jossa akku ja sen tekoälyohjaus on ruksuttanut joitakin kuukausia. Säästöpotentiaali on todellinen ja ihan oikeita säästöjä on jo havaittu kolmineroon euromäärä. Ilman paneeleita akun tekoälyn toimintalogiikka on pistämätön.

Mielenkiintoinen kehityssuunta on yhteisöakut ja virtuaalivoimalaitokset (VPP). Kun tuhannet kotitalousakut kytketään yhteen hallintajärjestelmällä, syntyy merkittävä säästövoima sähköverkkoon. Yksittäisen talon kotiakku ei enää ole vain omistajansa etu vaan se voi olla osa laajempaa energijärjestelmää, johon osallistuminen tuo myös taloudellista hyötyä.

Kiinteistöautomaatio oppii tuntemaan sinut

Kiinteistöautomaatio on käsite, joka kuulostaa monimutkaiselta, mutta se elää yhä enemmän tavallisten ihmisten kodeissa. Älykkyyden siirtynyt teollisuuskiinteistöistä ja toimistotaloista omakotitaloihin, rivitaloihin ja kerrostaloasuntoihin.

Perinteisessä kiinteistöautomaatioissa ohjataan ilmanvaihtoa, lämmitystä, valaistusta ja kulunvalvontaa. Asuinrakennuksessa nämä samat toiminnot ovat yhä enemmän automaation piirissä, usein kuluttajaelektronikan kautta. Älytermostatti säätelee lämmityksen käyttöprofiiliin sopivaksi ja havaitsee, kun talo tyhjenee. Älyvalot sammuvat automaattisesti ja sopeutuvat vuorokauden valoisuuteen. Ilmanvaihto tehostuu, kun sisäilman CO₂-pitoisuus nousee.

Integraatio on avainelementti. Yksittäinen älypistorasia on vain pieni lisämukavuus. Mutta kun lämmitys, ilmanvaihto, verhot, valaistus ja energiantuotanto on liitetty samaan hallintajärjestelmään, alkaa syntyä jotain suurempaa ja rakennuksen automaatiikka alkaa heijastaa asukkaiden elämänrytmiä.

Omassa taloudessa ilmanvaihto ja lämmitystermostaatit haistelevat ulkoilmaa ja reagoivat lämpötilanmuutoksiin nopeasti. Järjestelmästä puuttuu vielä liitäntä pörrissä sähkön hintaan ja sääennusteeseen, mutta eiköhän tämäkin

asia hoidu kohtapuoliin. Tällä hetkellä kotiautomaation kunkku on kuitenkin sähkölukkojärjestelmä – ei enää auki unohtuneita ovia ja arvuuttelua siitä, tuliko jokin paikka varmasti lukkoon, kun asian voi tarkistaa ja tarvittaessa korjata mobiilisovelluksessa.

Tietoturva ja yksityisyys ovat kysymyksiä, joita ei voi sivuuttaa. Kun talo kerää dataa asukkaiden läsnäolosta, rytmeistä ja käyttäytymisestä, syntyy tietoa, jota ei välttämättä halua julkiseksi. Kuluttajan on hyvä tietää, minne data tallentuu, kuka siihen pääsee ja miten se on suojattu.

Robotti-imuri, kotiakku ja kiinteistöautomaatio kuulostavat erillisiltä tuotteilta ja markkinoilla ne sitä usein ovatkin. Mutta filosofisesti ne kertovat samaa tarinaa: automaatio on siirtynyt tekemään asioita, joita ihmiset tekivät ennen joko vaivalloisesti tai ei ollenkaan.

Robotti-imuri tekee tylsää toistoa. Kotiakku optimoi energiankulutusta paremmin kuin ihminen jaksaisi. Kiinteistöautomaatio ylläpitää sisäolosuhteet ilman jatkuvaa säätämistä. Kaikissa kolmessa tapauksessa automaatio ei korvaa ihmistä vaan lisää ihmisen vapautta keskittyä muihin asioihin. Tämä on teknologiaoptimismin ydin, johon automaatioalan ammattilaiset uskovat, ja jonka kuluttajat kokevat päivittäin omassa kodissaan.

Seuraava kehitysaskel on järjestelmien syvempi integraatio. Kun robotti-imurin akku, kotien energianhallinnan akku ja sähköauton akku alkavat kommunikoida saman ohjausjärjestelmän kanssa, ja kun kiinteistöautomaatio osaa huomioida paikallisen sääennusteen, sähkön hinnan ja asukkaiden kalenterin – alkaa syntyä aidosti älykäs koti. Ei älykäs markkinointitermin mielessä, vaan automaatiotekniikan mielessä: järjestelmä, joka optimoi usean muuttujan kokonaisuutta reaaliajassa.

Tähän kehitykseen tarvitaan edelleen ihmistä – suunnittelijaa, asentajaa, integraattoria ja loppukäyttäjää. Automaatio ei poista ihmistä yhtälöstä. Se muuttaa hänen rooliaan: vähemmän toistoa, enemmän ajattelua.



Uuden matemaattisen laskentatekniikan lisäksi kaikki tähän asti kehityt robottiauton tutkat ja kamerat ovat käytössä.

VTT:n algoritmilaskentaan perustuva DT vie autorobotiikan kohti L5-tasoa

Teknologian tutkimuskeskus VTT kehittää Suomessa robottiautojen itsenäisen toiminnan tarvitsemia algoritmeja.

Testaus tapahtuu Suomen Lapin luoteisosassa Muoniossa viisi kilometriä käsittävällä koeradalla.

TEKSTI REIJO HOLOPAINEN KUVAT VTT

Kun kaikki muu koneäly jää pois, uudessa kehitysmallissa autopilotin karttapohjat muuttuvat digitaalisiksi kaksosiksi reaaliaikaisen algoritmilaskennan ohjatessa robottiajoneuvoa linkkimastojen avulla. VTT:n konseptissa robottiauto suunnistaa digitaalisen pistekartan avulla niin sanotulla tiettömällä tiellä.

Karttapisteistä algoritmi laskee valtavalla laskentateholla turvallisen ajoreitin. Koeajoneuvo toimii täysin navigaation varassa silloin, kun anturidata ja tien keskiviivoja lukevat laserkamerat ovat poissa pelistä.

Eteenpäin kehitystyössä mennään erikoisissa tunnelmissa. Euroopan kilpailuvalmiuksista tieliikenteen

automaatiokehityksessä keskustellaan tiukkaan sävyyn. VTT:n tutkimustiimin johtaja **Matti Kutila** kutsuu muutosta tieteestä tutulla termillä paradigmanmuutos. Koko automaatioajoneuvon kehysteoria on arvioitava uudelleen.

Paradigmanmuutos on määritelmä, jota tieteessä ei hevin käytetä.

”Kun tiestä häviävät kaistaviivat, auraskepit ja tolpat, nykyiset autopilot-järjestelmät pysähtyvät. Matkaa on jatkettava uusilla menetelmillä”, Kutila konkretisoi.

VTT on saavuttanut kehitystoiminnassa käytetylle robottiautolle Level 4 –tason viisiportaisella asteikolla. Taso 5 puolestaan ei ole vielä käytössä missään, mutta VTT:n Level 4 –kehitysjakki selviää Kutilan mukaan jopa silloin kun kaistaviivat eivät ole näkyvissä.

Älykaupunkimallissa infran anturidata tarvittaessa ohjataan muotoon, jossa sitä ei voida häiritä. Robottiautojen kohdalla häiriötön langaton data on liikumisen tärkeä prioriteetti. Mutta ei niin tärkeä kuin voisi ajatella.

GPS-häirintä on yksi vakava tietoliikennehäirinnän muoto. Esimerkiksi lentokoneen tai laivan navigoinnissa toimii hätäapuna myös varajärjestelmiä, jos hybridi-isku rampauttaa päänavigaatiojärjestelmää. Tieliikenteessä pysähtyminen on vaihtoehto kalliille datansiirron varajärjestelmille. Varaja varmistusjärjestelmien vaatimus on kirjattu voimassa olevaan EU:n NIS2-direktiiviin, mutta vaatimusten noudattamatta jättämisestä ei käytännössä seuraa sanktioita.

Level 5:llä liikutaan uudella tasolla. Sen

matemaattinen spesifikaatio on samaa sukua kuin esimerkiksi droonien ohjaus, mutta ylittää erittäin paljon satelliittinavigointia suuremman tarkkuuteen. Data mastojen ja ajoneuvon välillä vaihtuu millisekunneissa.

Voisi ajatella, että satelliittiyhteydet olisivat varalla. Kutenkaan robottiautoissa edes tason Level 5 –demoajoissa ei käytetä omia varajärjestelmiä datavirrassa. Datan varmennusasiassa VTT:llä on tehty ratkaisu: vaikka kaikki pysähtyy, niin se ei ole fataalia. Datayhteyden katkeaminen tarkoittaa maanpäällä käytännössä vain liikenteen pysähtymistä. Esimerkiksi, kun veturista menee sähköt, juna pysähtyy.

”Ei siihen kukaan kuole, mutta mielipahaa tulee”, Kutila muotoilee.

Uusi AI-ratkaisu alkuvaiheen testissä

Kutila hahmottaa mallia: aiempi kehityskohde oli ketjumainen: anturi => päätöksenteko => toimilaite ja ohjaus. Autopilot-kehitys jatkuu liittämällä siihen dynaaminen tekoäly, jonka yhtä osa-aluetta VTT koodaa.

Valmiina infran digitaalinen kaksonen tulee laajenemaan asteittain Euroopan kattavaksi. Pohjoismaat ovat valinneet itseään lähellä olevat haasteet, listassa, joka jäsenmaille tarjottiin EU-ohjelman valmistelussa. Listassa

näkyvät kaikki karmeimmatkin olosuhteet hiekkamyrskyistä alkaen. Kriittisiä algoritmeja autopilot olosuhteissa, joita löytyy muun muassa Saharasta. Siksi suomalainen ohjelmistoratkaisut ja tekoälytyyppinen kehitys on mukana kovassa keskiössä.

Korkeimman tason autonomisen ajon vaatimuksissa ajo sujuu missä tahansa olosuhteissa, kuten mökkitiellä, ilman ihmisen puuttumista, kuten tietämässä maastossa tai hernerokasumussa.

”Toksi fysiikan lait eivät mihinkään muutu ja esimerkiksi valon tunkeutuminen väliaineeseen, kuten sumu, pysyy haasteena.”

Euroopan autoteollisuudella on nyt vaikea vaihe, mutta se ei pidä kuolinkorinaa. Mutta Euroopassa minkään jäsenmaan omat resurssit ja autotehtaat eivät yksin riitä viemään ajokkia automaation ylimmälle tasolle. VTT erittelee, että yhteistyökumppaneita Euroopassa ovat paitsi autotehtaat niin myös alihankkijaryhmät. Uudessa yhteistyökuviossa mukana ovat Euroopan suuret autoteollisuusmaat.

Säädöstö kehitty

Lainsäädännöllisesti teillä liikkuvan robottiautomaation kanssa ollaan vielä liikkuvassa tilassa niin kansallisen



Muoniossa toimii VTT:n viiden kilometrin koeajorata. Robottiautoa opetetaan selviämään äärimmäisissä liikennesuhteissa.



Nyt edessä on uusia vaihe. VTT on kehittänyt robottiautoa yli 15 vuotta.

kuin kansainvälisen regulaation suhteen. Tekoälysäädöksen tuore lisäys, EU komission antama AI Omnibus,

vaikuttaa tekoälyagentteihin, mutta nähtävästi ei paljon tekoälyä hyödyntävään perustutkimukseen. VTT uskoo,

että sen robottiajaneuvojen kehitysprojekteihin, joissa toimii tekoälyagentteja, komission AI Omnibus ei juuri vaikuta.

”Automaatiojärjestelmiä autoissa ei ymmärtääkseni tähän kategoriaan olla määrittämässä”, sanoo Kutila.

AI Omnibus koskee tekoälyn käyttöä profilointiin ja tunteiden tunnistamiseen. Lisäksi julkisuusperiaate on tärkeä: järjestelmää käyttävälle ihmiselle on kerrottava, milloin he ovat vuorovaikutuksessa tekoälyn tai esim. botin kanssa. Esimerkeissä mainitaan auton alkolukko.

Varsinainen hidaste on robottiautoille viilattu liikennöintilaki, jossa niin kutsutut keltaiset kilvet eivät enää olisi harkinnanvaraisia Traficommin myöntämiä poikkeuslupia. Lakiesitys on Eduskunnan hallintovaliokunnan käsittelyssä.



Älykästä ja luotettavaa tehonhallintaa - E-T-A ControlPlex

E-T-A ControlPlex on modulaarinen ja skaalautuva tehonjakelu- ja kuormanhallintajärjestelmä vaativiin teollisuuden ja koneenrakennuksen sovelluksiin.

- Reaaliaikainen kuormavalvonta kompaktissa koossa
- Selektiivinen suojaus ja nopea vianrajaus
- Vähemmän johdotusta, enemmän hallintaa
- Tehokkaampi käyttöönotto ja huolto

Yksi järjestelmä – täydellinen näkyvyys ja hallinta 24 V DC -sähkönjakeluun.





Tekoäly kirittää digitaalista kaksosta

Teollisuuden digitalisaatio on kulkenut pitkän matkan yksittäisistä suunnitteluohjelmista kohti kokonaisvaltaisia alustoja, mutta nyt kehitystä vauhdittaa uusi voima: tekoäly. Samalla digitaalisen kaksosen käsite on siirtymässä visuaalisista malleista kohti syvällistä, fysiikkaan ja dataan perustuvaa simulointia. Näiden kahden teknologian yhdistelmä muuttaa perustavanlaatuisesti tapaa, jolla tuotteita suunnitellaan, valmistetaan ja ylläpidetään.

TEKSTI OTTO AALTO KUVAT DASSAULT SYSTEMES JA OTTO AALTO

Dassault Systèmesin asiantuntijoiden **Juha Burtsoffin** ja **Pekka Lähteisen** mukaan murros ei koske vain teknologiaa, vaan myös liiketoimintamalleja ja koko ohjelmistoteollisuuden arvonmuodostusta. Samalla keskustelu tekoälystä on siirtymässä hypevaiheesta kohti konkreettisempää ymmärrystä siitä, missä arvo todella syntyy.

Ensimmäinen iso muutos liittyy ohjelmistoteollisuuden arvon muodostumiseen. Tällä hetkellä tekoälyyn liittyvä keskustelu painottuu vahvasti infrastruktuurikerrokseen – laskentatehoon, siruihin ja datakeskuksiin. Esimerkiksi yhdysvaltalainen NVIDIA on noussut keskeiseksi toimijaksi tarjoamalla tekoälylaskentaan optimoituja ratkaisuja. Burtsoffin mukaan

kehityksen painopiste ei kuitenkaan jää tähän.

”Pitkällä aikajänteellä tekoälyn arvo ja arvostus syntyy sovelluskerroksessa”, Burtsoff toteaa.

Burtsoffin mukaan arvo ei synny yksittäisessä kerroksessa, vaan kyyvyssä hallita koko arvoketjua datasta malleihin ja sovelluksiin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kilpailu siirtyy siihen,



Dassault Systèmesin Juha Burtsoffin mukaan kilpailu siirtyy siihen, kuka pystyy yhdistämään infrastruktuurin, datan ja toimialakohtaisen osaamisen tehokkaimmin konkreettisiksi ratkaisuuksi.

kuka pystyy yhdistämään infrastruktuurin, datan ja toimialakohtaisen osaamisen tehokkaimmin konkreettisiksi ratkaisuuksi.

Tämä murros heijastuu suoraan ohjelmistoliiketoimintaan. Perinteiset lisenssimallit ovat paineessa, kun tekoäly automatisoi tehtäviä ja muuttaa työn luonnetta. Hinnoittelu siirtyy kohti tuotettua arvoa, ja yksinkertaiset käyttäjälisenssipohjaiset SaaS-ratkaisut voivat menettää merkitystään, jos niiden toiminnot sulautuvat osaksi laajempia agenttisia (AI) alustoja.

Toinen keskeinen muutos liittyy siihen, mitä tekoäly teollisuudessa oikeastaan on. Julkinen keskustelu keskittyy pitkälti suuriin kielimalleihin, mutta teollisuudessa tekoäly on ollut arkea jo pitkään. Lähteenen kiteyttää tämän:

”Dassault Systèmesin tapaiset yritykset ovat itse asiassa tehneet AI:ta jo vuosia.”

Fyysinen tekoäly

Teollisessa kontekstissa tekoäly tarkoittaa kykyä yhdistää data, fysiikan lait ja

insinööritieteellinen ymmärrys. Kyse on yleiskäyttöisestä tuotantoteknologiasta – samantyyppisestä murroksesta kuin sähkö tai internet – joka ei ole erillinen työkalu, vaan integroituu kaikkeen tekemiseen.

Juuri tässä ominaisuudessa digitaalinen kaksonen pääsee tekemisen ytimeen. Perinteisesti digital twin on nähty visuaalisena tai datalähtöisenä mallina fyysisestä kohteesta. Dassault Systèmesin näkemyksessä keskeinen ero syntyy siitä, onko malli staattinen vai fyysikaalisesti simuloiva. Digitaalinen kaksonen ei ainoastaan kuvaa kohdetta, vaan mallintaa ja simuloi sen käyttäytymistä luonnonlakien mukaisesti.

Tämä mahdollistaa merkittävän harppauksen tuotekehityksessä. Kun esimerkiksi moottorin tai tuotantolinjan toimintaa voidaan simuloida tarkasti virtuaalisessa ympäristössä, fyysisten prototyyppien tarve vähenee ja kehityssykli lyhenevät. Erityisen tärkeää tämä on tilanteissa, joissa siirrytään täysin uusiin teknologioihin, kuten vaihtoehtoisiin polttoaineisiin,

joissa aiempaa kehityspolkua ei ole käytettävissä.

Digitaalisen kaksonen merkitys ei kuitenkaan rajoitu suunnitteluun. Yhä keskeisemmäksi nousee virtuaalisen ja fyysisen maailman jatkuva vuorovaikutus. Operatiivinen data virtaa fyysisestä järjestelmästä takaisin virtuaalimalliin, jossa tekoäly analysoi toimintaa, ennakoii vikaantumisia ja optimoi suorituskykyä.

Tätä kehitystä vauhdittaa myös Dassault Systèmesin ja NVIDIA tuore yhteistyö, jossa rakennetaan teollista tekoälyalustaa virtuaalikaksonen tueksi. Tavoitteena on yhdistää fysiikkaan perustuvat virtuaalimallit ja skaalautuva tekoälyinfrastruktuuri niin, että yritykset voivat kehittää niin sanottuja ”teollisia maailmalleja” – realistisia, tieteellisesti validoituja simulaatioita tuotteista, tuotannosta ja kokonaisista järjestelmistä.

Yhteistyössä korostuu myös tekoälyn rooli asiantuntijatyön tukena. Uudet tekoälyavusteiset virtuaaliassistentit integroituvat osaksi suunnittelu- ja tuotantoympäristöjä, jolloin ne eivät ole erillisiä työkaluja, vaan toimivat suoraan työnkulun sisällä. Samalla korostuu niin sanottu fyysinen tekoäly, jossa laskenta perustuu luonnonlakien mallintamiseen – kehityssuunta, jonka odotetaan muuttavan tapaa, jolla tuotteita suunnitellaan ja optimoidaan globaalisti.

Tämä suljettu silmukka – suunnittelu, simulointi, tuotanto ja käyttö – muodostaa uudenlaisen toimintamallin. Juuri tässä syntyy myös uusi arvon ydin: arvo ei enää perustu yksittäiseen tuotteeseen tai ohjelmistoon, vaan kykyyn hyödyntää dataa järjestelmän koko elinkaaren ajan. Tämä mahdollistaa siirtymän tuotelähtöisestä liiketoiminnasta palvelupohjaisiin malleihin, joissa jatkuva optimointi ja käytön aikainen tieto ovat keskeisiä.

Tällainen kehitys edellyttää yhteistä tietomallia ja alustapohjaista ajattelua. Perinteinen IT-arkkitehtuuri, jossa tieto on hajautunut eri järjestelmiin, ei tue tekoälyn tehokasta hyödyntämistä. Kun kaikki tieto on samassa mallissa, tekoäly voidaan

integroida luontevasti osaksi työnkuluja.

Tämä on myös vastaus nykyiseen tekoölyhypeen liittyvään haasteeseen. Monet organisaatiot rakentavat irrallisia kokeiluja, jotka jäävät erillisiksi ratkaisuuksi. Kestävämpi lähestymistapa on integroida tekoöly osaksi ydinalustoja. Tällöin sitä ei enää nähdä erillisenä teknologiana, vaan osana normaalia toimintaa.

”Ei puhuta erikseen AI:sta, vaan se on työnkulussa jo automaattisesti alustojen sisällä”, Burtsoff kuva.

Työn luonne muuttuu

Tämä muuttaa myös työn luonnetta. Insinööri ei enää pelkästään suunnittele, vaan ohjaa suunnittelua. Tekoöly tuottaa vaihtoehtoja, analysoi niiden vaikutuksia ja tukee päätöksentekoa, mutta ihminen säilyy kokonaisuuden hallitsijana.

Tulevaisuuden näkymä on selvästi alustapohjainen. Yritykset eivät kilpaile enää yksittäisillä tuotteilla, vaan asemalla ekosysteemeissä ja kyvyllä hallita

”Lopulta kyse ei ole yksittäisestä teknologiasta, vaan ajattelutavasta.”

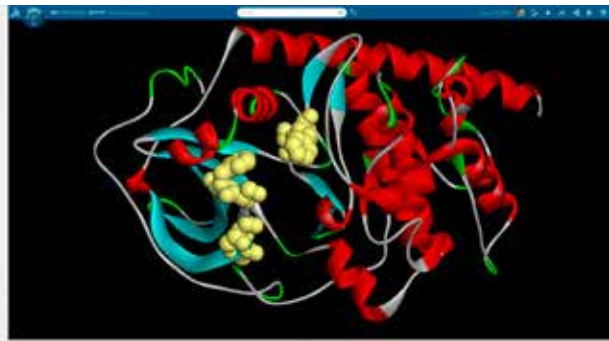
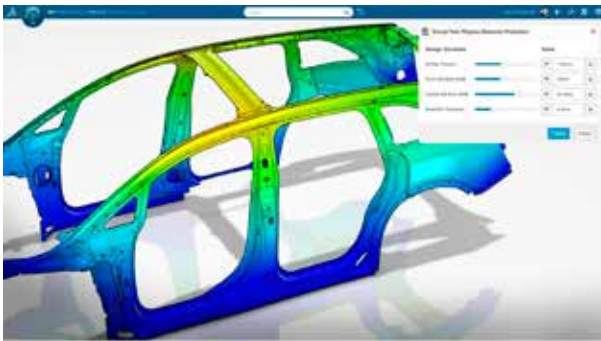
dataa, malleja ja niiden yhdistämistä toimiviksi kokonaisuuksiksi.

Tällä kehityksellä on merkittäviä vaikutuksia myös kilpailukykyyn. Suomessa vahvuutena on korkea teknologinen osaaminen ja vahva teollinen perinne, mutta haasteena on kyky skaalata ja kaupallistaa uusia toimintamalleja. Ilman tätä on riski, että arvo syntyy muualla, vaikka osaaminen olisi kotimaista.

Samalla tekoöly kytkeytyy laajempaan geopolittiseen kontekstiin. Laskentateho ja alustat keskittyvät globaalisti harvoille toimijoille, mikä tekee teknologiavalinnoista strategisia. Teollisuusyrityksille tämä ei ole pelkkä IT-kysymys, vaan osa pitkän aikavälin kilpailustrategiaa.

Keskeiseksi mittariksi nousee time-to-market: kuinka nopeasti uusia ratkaisuja voidaan kehittää ja tuoda markkinoille. Tekoölyn ja digitaalisen kaksosen yhdistelmä voi lyhentää kehityssyklejä merkittävästi, mutta se edellyttää muutoksia sekä teknologiassa että johtamisessa.

Lopulta kyse ei ole yksittäisestä teknologiasta, vaan ajattelutavasta. Digitaalinen kaksosen ja tekoöly mahdollistavat kokonaisuuksien hallinnan uudella tavalla, yhtenäisenä systeeminä, jossa tieto virtaa saumattomasti eri vaiheiden välillä. Tekoöly ei siis ainoastaan tehosta digitaalista kaksosta, vaan se tekee siitä keskeisen työkalun koko liiketoiminnan uudistamisessa.



Digitaalinen kaksosen ja tekoöly mahdollistavat kokonaisuuksien hallinnan uudella tavalla, yhtenäisenä systeeminä, jossa tieto virtaa saumattomasti eri vaiheiden välillä.

Tamperelaisten Rankka XQ

Lähes jokaisella Tampereen yliopiston killalla on joka vuosi Rankka-XQ killoittain. Automaatiotekniikan killan excursion päivämääräksi valitui 4.-6.3. Reissuun meitä lähti yhteensä 45 henkilöä ja kohteet meidän excursiolle oli tänä vuonna Turku, sekä Otaniemi. Näiden lisäksi poikkesimme Harjavallassa ja Hyvinkäällä tutustumassa meidän alamme opiskelijoita työllistäviin yrityksiin.

TEKSTI JA KUVAT **ALTTI SARALA,**
AUTOMAATIOTEKNIIKAN KILTA TUNI

Reissu alkoi 4.3. keskiviikkona, kun lähdimme Hervannan kampukselta lähes täydellä bussilla Harjavaltaan, jossa meidät otti vastaan Nornickel Harjavalta. Siellä saimme laajan esittelyn heidän toimintaansa ja yritykseen. Tämän jälkeen pääsimme kiertäjäajelle Suurteollisuuspuistossa sijaitsevaan

Nornickelin teollisuusalueeseen. Sen lisäksi kävimme Nornickelin kemikaali-tehtaan valvomossa katsomassa minkälaista siellä työskentely näyttää.

Vierailun jälkeen lähdimme Turkuun, jossa meitä odotti Turun yliopiston automaatiokilta Optima ry. Heidän kanssa olimme varanneet TYY:n saunatilaa, jossa pääsimme viettämään aikaa ja tutustumaan oman alan muihin opiskelijoihin. Täältä lähdimme jatkamaan iltaa isolla porukalla Turun poikkitieteellisiin bileisiin.

Toisena päivänä heräsimme virkein ja odottavaisin mielin, kun bussi suuntasi Hyvinkäälle Konecranesille. Konecranesilla pääsimme kuulemaan heidän automaatiopuolen työntekijöiden uratarinoita, sekä oppimaan itse yrityksen toiminnasta ja tavoista. Tämän jälkeen lähdimme pienissä porukoissa kulmaan Konecranesin tuotantoalueella. Tässä vaiheessa oli mukava jälleen päästä omin silmin näkemään erilaisia tuotannon vaiheita, sekä kyselemään vähän matalammalla kynnyksellä kysymyksiä.

Reissun toisen vierailun jälkeen lähdimme hyvillä mielin Otaniemeen, jossa odotti Aaltoyliopiston Automaatio- ja systeemitekniikan killa ry. Täällä

kerkesimme mennä syömään Aaltoon opiskelijaravintolaan, jossa olevat lihapullat oli kyllä miellyttävä muutos reissussa muuten syötyihin hampurilaisiin ja pitsoihin.

Yliopistolla syönnin jälkeen lähdimme viettämään excursion viimeistä iltaa saunan, sekä beer pongin merkeissä. Näin Tamperelaisittain on kyllä kommentoida Aallon oudohkoja beer pong sääntöjä, mutta uusista säännöistä huolimatta turnauksen vei yksi meidän joukkueistamme.

Perjantaina lähdimme aamuvarhain takaisin Tampereelle, jossa olimme perillä jo yhdeksän aikaan. Täällä vain lopulliset kiitokset kaikille reissussa olleille ja pääsi kotiin ansaituille päivänille.

Lyhyesti kooten oli erittäin mukava reissu todella hyvällä porukalla. Oli myös mahtavaa päästä tutustumaan opiskelijatovereihin Tampereen ulkopuolella, sekä oman alan yrityksiin tutustuminen on aina erittäin valaisevaa ja hyödyllistä. Vielä viimeiseksi haluan kiittää suuresti Automaatiosäätiötä meidän excursion tukemista, joka mahdollisti alhaisen lipunhinnan, jotta saatiin bussi mahdollisimman täyteen!



Autekin excursioporukka Nornickel Harjavallassa tehtaalla



Auteklaiset Konecranesilla Hyvinkäällä

UUSI KIRJA
MYNNISSÄ

OLLI VENTÄ: OHJELMANVALMISTELIJAN PÄIVÄKIRJA

KIRJASSA KÄYDÄÄN LÄPI

- projekti- ja ohjelma- valmistelua suomalaisessa innovaatio- ympäristössä, suomalaisten yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten kesken.
- EU-hankkeista on kattavat, laajaan koke- mukseen perustuvat omat osuudet
- lisäksi kirjassa kuvataan EU:n tutkimuspolitiikkaan vaikuttamisesta niin kuin sitä on realistis- ta suomalaisten T&K-toimijoiden osalta tehdä
- viimeisenä on suppea kokoelma viime aikojen keskeisiä teollisuuden digitalisaation tutkimus- teemoja



Kirjan kirjoittaja, TkT Olli Ventä on toiminut Teknologian tutkimuskeskuksessa VTT:llä yli 30 vuotta projektitoiminnassa, ohjelma- valmistelijana, ohjelmapäällikkönä, tutkimusstrategioiden tuottajana, EU- projektitoiminnassa ja lopulta EU:n tutkimusstrategioiden kirjoittajana. Tämä kirja sisältää hänen näkemyksensä ja kokemuksensa kaikilta näiltä osa-alueilta. Kaikkea mitä teollisuuden ja tutkimuksen yhteis- pelin suunnittelu vaatii onnistuakseen.

HINTA
27,95 EUR
(sisältää ALV:n)

- Hintaan lisätään posti- ja käsittelykulut: 14,95 EUR.
- Kirjan voi myös noutaa Suomen Automaatioseuran toimistolta Itä-Pasilasta (Asemapäällikönkatu 12 B)



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION



LISÄTIEDOT JA TILAUKSET: www.automaatioseura.fi/ohjelmanvalmistelijan_paivakirja

Droneosaamisesta kasvaa uusi ammattiala



Droneosaamisesta on kehittyvässä kokonaan uusi ammattiala, jossa yhdistyvät tekninen osaaminen, käytännön pilotointitaidot ja turvallisuusasiantuntemus. Suomessa ala on vasta nousemassa, mutta Mikkelissä rakennetaan yhteistyössä viranomaisten, oppilaitosten ja yritysten kanssa droneosaamisen keskittymää.

Droonikuvaamisen kansainvälisiin osajiin kuuluva professori **Skip Fredricks** saapui Suomeen huhtikuussa Mikkelissä järjestettyyn droneseminaariin. Hän toimii Hollywood Dronesin lisäksi droneilmailun professorina Grossmont Collegessa San Diegossa.

Mikkelissä huhtikuussa järjestettyyn Drone Seminar -tapahtumaan osallistui useita satoja kävijöitä, ja expossa noin 20 toimijaa esitteli dronekalustoa ja ratkaisuja. Lavalle nousivat Fredricksin lisäksi asiantuntijat muun muassa Rajavartiolaitoksesta ja Puolustusvoimista.

Projektipäällikkö **Ville Hyyryläinen** Mikkelin kehitysyritys Miksei Oy:stä kertoo alan mahdollisuuksista nuorille:

”Vielä jokin aika sitten myös e-urheilua pidettiin marginaalisena ilmiönä. Nyt se on monelle nuorelle luonteva harrastus ja joillekin myös ammatti. Dronejen kohdalla voidaan nähdä samankaltainen kehityskaari.”

Suomessa droneja käytetään jo monissa tehtävissä viranomaistoiminnassa, teollisuuden tarkastuksissa ja mediatuotannossa. Maailmalla droneilla kuljetetaan jo esimerkiksi lääkkeitä vaikeakulkuisiin kohteisiin, ja rahtidronit voivat kuljettaa jopa 500 kilon kuormia.

Droneosaaminen syntyy usein harrastuksen kautta. Alalle ei vielä ole vakiintunutta koulutuspolkua, mutta Mikkelissä pyrkii olemaan edelläkävijä alan kehittämisessä Suomessa.

Suurteholaskenta tuotti yrityksille jopa 20-kertaisen hyödyn

CSC - Tieteen tietotekniikan keskuksen suurteholaskennan palvelut ovat osoittautuneet erittäin kannattaviksi investoinneiksi suomalaisille yrityksille. Taloustutkimuksen tekemän selvityksen mukaan yritykset ovat saaneet laskentapalveluihin sijoittamalleen pääomalle 11–20-kertaisen tuoton.

Tutkimus toteutettiin 15 yrityksen syvähaastatteluina, ja mukana olleet organisaatiot olivat hyödyntäneet CSC:n palveluita vuosina 2023–2025. Haastatellut yritykset olivat käyttäneet laskentaresursseja muun muassa tekoälykehitykseen, suurten datamassojen analysointiin, simuloointeihin ja digitaalisiin kaksosiin.

Erityisesti startup-yrityksille CSC:n laskentakapasiteetti on ollut suorastaan välttämätön edellytys vaativan tuotekehityksen toteuttamiselle.

”Yritysten liiketoimintamallit ovat muuttuneet, päätöksiä tehdään yhä useammin laajojen data-analyysien pohjalta ja tekoälyä hyödynnetään laajasti. Kaikkeen tähän tarvitaan suurteholaskentaa”, toteaa CSC:n yritysasiakkuuksista vastaava johtaja **Pekka Uusitalo**.

Yritykset arvostivat erityisesti Suomessa sijaitsevia turvallisia datankäsittely-ympäristöjä. CSC:n toimitusjohtaja Kimmo Koski korostaa datan suvereniteetin merkitystä: palvelut vähentävät riippuvuutta ei-eurooppalaisista digitaalisista ratkaisuista ja pitävät arvokkaan liiketoimintadatan kotimaisessa hallinnassa.

Merkittävä etu on myös mahdollisuus pilotoida uusia teknologioita, kuten kvanttilaskentaa. CSC:n isännöiman LUMI-supertietokoneen kautta yritykset pääsevät käsiksi hybridilaskentaan, jossa yhdistyvät perinteinen suurteholaskenta, tekoäly ja kvanttilaskenta. Suomi on yksi maailman ensimmäisistä maista, joissa tämä on mahdollista.

Haasteena alalla on osaamisvajae: monissa yrityksissä suurteholaskennan täysi hyödyntäminen edellyttää tiiviimpää yhteistyötä CSC:n ja tutkijoiden kanssa. Yrityskäyttö on silti vahvassa kasvussa – viime vuonna se kaksinkertaistui, ja kasvun ennakoidaan jatkuvan.

Tekoäly säästää aikaa ja rahaa sote-alalla

Suomessa toteutettiin vuonna 2025 kymmenen alueellista sote-tekoälykokeilua, joiden tulokset ovat lupaavia. DigiFinlandin koordinoiman hankkeen kokeilut osoittivat, että tekoälyllä voidaan saavuttaa konkreettisia hyötyjä sosiaali- ja terveydenhuollon arjessa.

Parhaat tulokset saatiin tekoälyavusteisesta kirjaamisesta ja reaaliaikaisesta tulkauksesta. Pohjanmaan hyvinvointialueella tulkkausostossa saavutettiin 50 prosentin kustannussäästö, ja Länsi-Uudenmaan hyvinvointialueella tekoälyavusteinen kirjaaminen on jo vakiintunut useiden yksiköiden päivittäiseen käyttöön.

”Olemme siirtyneet yksittäisistä kokeiluista vaiheeseen, jossa tekoäly on vakiintumassa osaksi arkea”, toteaa DigiFinlandin liiketoimintajohtaja **Jenny Vuollet**.

Myös kehitystarpeita

Kokeilut paljastivat myös kehitystarpeita. Keskeisimmiksi haasteiksi nousivat lääkinnällisten laitteiden sääntely, integraatio potilas- ja asiakastietojärjestelmiin sekä suomen kielen erityispiirteet tekoälymalleissa. Hanke tuotti arvokasta aineistoa tietosuojavaikutuksista, hankintamalleista ja sääntelytulkinnoista.

Seuraavaksi painopiste siirtyy toimivimpien ratkaisujen kansalliseen skaalamiseen. DigiFinland on laatinut jalkautussuunnitelman, jossa nopeutetaan erityisesti reaaliaikatulkkauksen ja kirjausavusteiden laajempaa käyttöönottoa.

”Kansallinen koordinaatio varmistaa, että kaikkien hyvinvointialueiden ei tarvitse ratkoa samoja teknisiä ja sääntelyyn liittyviä kysymyksiä yksin”, Vuollet sanoo.

OMRON kokosi valmistavan teollisuuden Vantaalle

Lähes sata suomalaisen valmistavan teollisuuden edustajaa kokoontui helmikuussa Vantaalle, kun OMRON toi Automation Excellence Tour -kiertueen Suomeen. Tapahtumaan osallistui järjestelmäintegraattoreita, koneenrakentajia sekä teollisuusautomaation, prosessi-teollisuuden ja terveysteknologian ammattilaisia.

Kaksipäiväisessä tapahtumassa esiteltiin live-demonstraatioiden avulla teknologioita, joiden ennakoidaan määrittävän tulevaisuuden tuotantoympäristöjä. Esillä olivat muun muassa tekoälypohjainen tarkastus ja konenäkö, line scan -kamerat sekä digitaalinen vesileimaus.

Keskeisessä roolissa oli OMRONin Sysmac-automaatioalusta, joka yhdistää ohjauksen, liikkeenohjauksen, turvallisuuden, robotiikan ja konenäön yhteen arkkitehtuuriin ja varmistaa sujuvan tiedonkulun tuotantotasolta pilvipalveluihin asti.

”Automation Excellence Tour tarjoaa kumppaneillemme ja asiakkaillemme mahdollisuuden kokea ja testata teknologioita, joiden uskomme uudistavan tuotantoympäristöjä tulevina vuosina”, sanoo OMRONin Suomen maajohtaja **Janne Kulmala**.

Kulmala korostaa myös yhteistyön merkitystä: ”Kun kokoontumme yhteen ja jaamme ajatuksia, voimme inspiroida toisiamme ja luoda uusia ratkaisuja.”

Ennen Suomea kiertue vieraili Italiassa ja Iberian alueella. Seuraavaksi se suuntaa Yhdistyneeseen kuningaskuntaan ja Itä-Eurooppaan.



PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?














Puh. (09) 5842 6300, esa.laurila@tausen.inet.fi
www.tausen.fi  @pizzatosuomi

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

Euroopan ensimmäisiä humanoidirobotteja saapui Satakuntaan



Satakunnan ammattikorkeakoulun RoboAI-tutkimuskeskus on investoinut Dobot Atom -humanoidirobottiin, joka saapui SAMKin laboratorioon maaliskuun puolivälissä. Kyseessä on yksi Euroopan ensimmäisistä Atom-roboteista.

165-senttimetrinen kävelevä robotti hyödyntää kehittyneitä tekoälymalleja, anturiteknologiaa ja tarkkaa liikkeenohjausta. RoboAI Atomissa on 28 vapausastetta ja $\pm 0,05$ millimetrin tarkkuus, minkä ansiosta se kykenee suorittamaan tarkkuutta vaativia tehtäviä. Suorapolvisella kävelymekaniikallaan se kuluttaa 42 prosenttia vähemmän energiaa kuin perinteiset mallit.

Vaikka humanoidirobotteja on jo kaupallisesti saatavilla, valmiit sovellukset ovat vielä harvinaisia. Ohjelmistot ja käytännön ratkaisut ovat monilta osin kehitysvaiheessa, joten osaaminen rakentuu kokeilujen ja käytännön testaamisen kautta.

Investoinnin tavoitteena on vahvistaa humanoidirobotiikan osaamista Suomessa ja luoda Satakuntaan uusi alusta tutkimukselle, opetukselle ja yritysysteistyölle. Atom-robottia hyödynnetään myös kokeiluissa yrityskumppaneiden kanssa, ja kehitystyön tavoitteena on luoda ratkaisuja teollisuuden ja sote-alan tarpeisiin.

”Humanoidirobotiikka edustaa seuraavaa askelta robotiikan kehityksessä. Haluamme rakentaa tätä osaamista nimenomaan Satakuntaan ja vahvistaa alueen asemaa teknologian edelläkävijänä”, sanoo johtava tutkija **Mirka Leino** RoboAI-tutkimuskeskuksesta.

Investointi on osa EU:n oikeudenmukaisen siirtymän rahoituksella tuettua RoboFleet-hanketta, jonka osarahoittajana toimii Satakuntaliitto.

Fyysinen tekoäly voi mullistaa suomalaisen teollisuuden

Tekoäly ei enää rajoitu pelkästään datan analysointiin tai tekstin tuottamiseen – se on oppimassa toimimaan fyysisessä maailmassa. LUT-kauppakorkeakoulu tutkii fyysistä tekoälyä, josta voi tulla merkittävä kilpailuetu suomalaiselle teollisuudelle.

Fyysisellä tekoälyllä tarkoitetaan järjestelmiä, joissa tekoäly yhdistyy robotiikkaan, sensoreihin ja mekaniikkaan. Toisin kuin perinteinen teollisuusautomaatio, joka suorittaa etukäteen ohjelmoituja toistuvia tehtäviä, fyysisen tekoälyn järjestelmät voivat sopeutua ja toimia joustavasti erilaisissa tilanteissa.

”Fyysisen tekoälyn robotiikka, anturit, koneet ja ohjelmistot pystyvät yhdessä reagoimaan fyysisen ympäristön kanssa ja oppimaan siitä”, kuvailee LUT-kauppakorkeakoulun nuorempi tutkija **Vesa Korhonen**.

Suomella hyvät lähtökohdat fyysisen tekoälyn hyödyntämiseen

Suomella on alan hyödyntämiseen hyvät lähtökohdat. Teollisuusprofessori **Mika Ruukonen** listaa vahvuuksiksi korkean teknisen osaamisen, vahvan konepaja- ja laitevalmistuksen perinteen sekä luottamukseen perustuvan työskulttuurin. Erityisesti yritykset, joilla on ollut vaikeuksia automatisoida monimutkaisia tai vaihtelevia tuotantotehtäviä, voivat hyötyä uudesta teknologiasta merkittävästi.

”Jos tekoäly nähdään Suomessa vain digitaalisten sovellusten ilmiönä, vaarana on, että seuraava teollinen murros tapahtuu muualla”, Korhonen toteaa.

LUT-kauppakorkeakoulun hanke fyysisen tekoälyn tutkimiseksi käynnistyi vuonna 2026 ja jatkuu vuoteen 2027. Sen rahoittaa Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliiton säätiö, ja yrityskumppaneina mukana ovat muun muassa KONE, Kemppe, Kempower ja Halton Group.



Robottiautot läpäisivät Lapin talvitestin

Itseajavat autot selvisivät Lapin talven kovissa keleissä. Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskus FGI:n, VTT:n ja Lapin ammattikorkeakoulun tutkijat testasivat tammikuussa 2026 Muoniossa ja Sodankylän lentokentällä useita teknologisia ratkaisuja autonomisen liikenteen kehittämiseksi arktisissa oloissa.

EU:n rahoittamassa Roadview-tutkimushankkeessa keskitytään haasteeseen, jonka robottiautot kohtaavat pohjoisissa oloissa: niiden on toimittava pimeällä ja liukkaalla tiellä. Kaikki testatut teknologiat läpäisivät testit.

Maanmittauslaitoksen tutkijat kehittivät hankkeessa konenäköön perustuvan tien liukkauden tunnistuksen, joka tuottaa kamerakuvasta suoraan liukkausrivaita vesi-, lumi- ja jääkerrosten paksuuksien perusteella. Lisäksi he kehittivät satelliiteista

riippumatonta paikannusta, joka onnistui autonomiseen ajamiseen kehitetyn HD-kartan avulla.

Vanhempi tutkija **Heikki Hytti** Maanmittauslaitoksesta korostaa pohjoisten testien merkitystä.

”Jos robottiautot toimivat muualla, mutta eivät meidän sääoloissamme, pohjoismaat jäävät tämän kehityksen ulkopuolelle.”

Maanmittauslaitoksen itseohjautuva auto on varusteltu värikameroilla, 3D-laserkeilaimilla, tutkilla, lämpökameroilla ja optisella liukkaussensorilla. Älyliikenteen ohella sillä tutkitaan myös teiden kuntoa ja kaupunkiympäristöä.

Tutkittavaa riittää jatkossakin: erityisesti kirkkaan sään ja matalan auringon vaikutusta on tärkeä tutkia, sillä pohjoisessa aurinko häikäisee sekä kuljettajaa että autonomisen ajoneuvon mittalaitteita.

Ohjelmistorobotiikka tehostaa tuotantoketjuja

Ohjelmistorobotiikan (RPA) nopea yleistyminen valmistavassa teollisuudessa tehostaa logistiikkaa, hankintoja ja varastonhallintaa, mutta luo samalla vakavia tietoturvariskejä. Kyberturvallisuusyhtiö Fortinetin mukaan riskit ovat merkittäviä erityisesti silloin, kun toiminnanohjaus-, varastonhallinta- ja taloushallinnon järjestelmiä yhdistetään ohjelmistorobotiikan avulla.

Jos hyökkääjä kaappaa RPA-järjestelmän, hän saa pääsyn organisaation toimintoihin näennäisesti luotettavalta vaikuttavista liityntäpisteistä – ja kykenee ohittamaan perinteiset suojaukset. Seuraukset voivat olla vakavia: tilausten manipulointi, yritysvakoilu, pitkät käyttökatkot tai luottamuksen romahtaminen koko toimitusketjussa.

Fortinet korostaa, että suojauksen on oltava monitasoinen. Keskeisiä toimenpiteitä ovat vähimpien käyttöoikeuksien periaate, tunnistetietojen vahva hallinta, jatkuva monitorointi sekä RPA-infrastruktuurin eristäminen omaksi verkkoalueekseen. Tietoturva vaatimukset on ulotettava myös kumppaneihin, sillä tietoturva on koko toimitusketjun yhteinen asia.

Kun käyttöoikeudet, tunnistetietojen hallinta ja monitorointi ovat kunnossa, yritykset voivat hyödyntää automaation täyden potentiaalin turvallisesti.

Tervetuloa teollisuuden suur tapahtumaan

Pohjoisen menestyksen tekijät kokoontuvat Ouluun





POHJOINEN TEOLLISUUS

20.–21.5.2026 Oulu

Mukana Norrkama-automaationäyttely

Tutustu ohjelmaan ja rekisteröidy
kävijäksi veloitusetta:

pohjainteollisuus.fi

#pote26  



Merikontti, joka valmistaa 50 torjuntadroonia päivässä



Suomalainen puolustustekniikkayritys Sensofusion on julkistanut Tactical Drone Factoryn - täydellisen droonituotantolaitoksen, joka on rakennettu standardin mukaisen merikontin sisään. Tehdas pystyy tuottamaan noin 50 torjuntadroonia päivässä, ja sitä operoi pieni tiimi. Se voidaan sijoittaa minne päin maailmaa tahansa.

Innovaation tausta on nykyajan taistelukentän realiteeteissa. Ukrainan sota ja Lähi-idän konflikti ovat kirjoittaneet ilmapuolustuksen säännöt uusiksi: edulliset dronit ovat muuttaneet taistelukentän rakenteen, ja nopeimmin sopeutuva voittaa. Perinteinen varastointi ei enää toimi, sillä droonitekniikka kehittyi niin nopeasti, että varastoitu kalusto vanhentuu ennen kuin se ehtii rintamalle.

Sensofusionin vastaus on radikaali: älä varastoi drooneja lainkaan - varastoien sijaan kyky rakentaa niitä.

Kontti on varustettu teollisten 3D-tulostimien pankilla, joka tuottaa hiilikuitumuoviset rungot ympäri vuorokauden, sekä miehityllä kokoonpanoasemalla elektroniikan integrointia ja laaduntarkistusta varten. Rakennettavan droonin mallin vaihtaminen toiseen vaatii ainoastaan uuden suunnittelutiedoston - kun uusi uhka tunnistetaan, päivitetty malli saadaan tuotantoon tunneissa.

Sensofusionin tutkimusjohtaja **Mikko Hyppönen** tiivistää ajatuksen: ”Ukrainan opetus on, että nopeimmin sopeutuva on etusijalla. Puolustajat haluavat pystyä rakentamaan oikeanlaisia puolustusdrooneja silloin, kun niitä tarvitaan.”

Kontti kulkee maanteitse, rautateitse, meritse tai lentoteitse tavanomaista logistiikkaa käyttäen, eikä kohteessa tarvita erikoisinfrastruktuuria. Kolmen hengen tiimi varusmiehiä voi operoida koko laitosta perusopastuksella. Nykyisen sukupolven torjuntadroonit ovat saavuttaneet yli 350 km/h lentonopeuden.

Tactical Drone Factory on tilattavissa nyt, toimitukset alkavat toukokuussa 2026. Hinnat alkavat 2 100 000 eurosta.

Tutkimus: Organisaatiot yliarvioivat kyberturvallisuutensa

Monien organisaatioiden kyberturvallisuus on selvästi heikommalla tasolla kuin ne itse uskovat. Dell Technologiesin 850 IT-päätäjää kattavan tutkimuksen mukaan johtajien käsitys organisaationsa kyberkyvykkyydestä ei vastaa todellisuutta.

Vaikka 99 prosentilla organisaatioista on strategia kyberhyökkäysten varalta, 63 prosenttia IT-johtajista arvioi ylimmän johtonsa yliarvioivan organisaation todellisen valmiustason. Käytännössä kuilu paljastuu usein vasta vahingon tapahduttua: 57 prosenttia vastaajista kertoi, että heidän organisaationsa ei kyennyt palautumaan viimeisimmästä kyberhäiriöstä niin tehokkaasti kuin oli suunniteltu.

Ongelman taustalla on vinoutunut resurssien kohdentaminen. Tutkimuksen mukaan 78 prosenttia organisaatioista käyttää enemmän rahaa hyökkäysten torjuntaan kuin palautumisvalmiuksien kehittämiseen. Lähes puolet vastaajista myönsi myös, että varmuuskopioidata ei ole riittävän hyvin suojattu - vaikka hyökkääjät tähtäävät yhä useammin juuri varmuuskopiojärjestelmiin.

”Organisaatioiden kyky palautua kyberhyökkäyksistä jää jälkeen, jos sitä ei kehitetä samassa tahdissa suojausten kanssa”, toteaa Dellin kyberresilienssin asiantuntija

Marko Ikonen.

Parhaiten kyberhäiriöistä toipuvat organisaatiot, jotka tekevät säännöllisiä hyökkäyssiimulaatioita, eristävät kriittisen datan kyberholveihin ja käyttävät tekoälytyökaluja palautuspisteiden toimivuuden varmistamiseen.

”On tärkeää muistaa, että suunnitelmalliset panostukset organisaatioiden kyberresilienssiin eivät ainoastaan vähennä riskejä kyberhyökkäysten sattuessa, vaan antavat organisaatioille myös turvaa ja luottamusta edistää innovaatioita ja digitalisaatiota”, Ikonen tiivistää.

Koneoppiminen parantaa älypuhelinten paikannusta sisätiloissa ja kaupunkiympäristöissä

Satelliittipaikannus toimii yhä epäluotettavasti tiiviissä kaupunkiympäristöissä ja sisätiloissa, joissa korkeat rakennukset estävät signaaleja. Vaasan yliopistossa tarkastettava **Akpojoto Siemurin** väitöskirja tutkii, miten koneoppiminen ja kehittynyt sensorifuusio voivat ratkaista ongelman.

Siemurin tutkimuksen ydinajatus on yhdistää satelliittinavigointijärjestelmät, inertia-anturit ja ultralaajakaistateknologia saumattoman paikannuksen varmistamiseksi sekä sisä- että ulkotiloissa. ”Älypuhelimet ovat maailman yleisimpiä digilaitteita, joten niiden paikannusominaisuuksien parantaminen on tehokas tapa tukea älykkäitä kaupunkeja ja palveluita”, Siemuri toteaa.

Keskeinen osa tutkimusta on TinyML-tekniologia: kevyet koneoppimismallit, jotka toimivat suoraan laitteessa pilvipalveluiden sijaan. Tämä parantaa sekä yksityisyyden suojaa että energiatehokkuutta – tarkempi



paikannus ei siis tarkoita nopeampaa akun tyhjenemistä.

Tulevaisuudessa teknologiaa voitaisiin hyödyntää myös matalan Maan kiertoradan satelliittien paikannuksessa, mikä voisi vahvistaa koko paikannusinfrastruktuuria entisestään.

Akpojoto Siemuri tutkii, miten mukautuva koneoppiminen ja kehittynyt sensorifuusio voivat parantaa paikannuksen tarkkuutta, toimintavarmuutta ja tehokkuutta.

Ilona-tekoäly tukee yksinasuvien ikäihmisten arkea

Aalto-yliopistossa kehitetty puheohjattu tekoälyavustaja Ilona tuo turvaa yksinasuville ikäihmisille. Joulukuussa 2025 käynnistynyt pilottitutkimus on kerännyt jo yli 160 osallistujaa, ja kokemukset ovat olleet myönteisiä.

Ilona soittaa käyttäjälle sovitun aikaan, kyselee kuulumisia ja kannustaa aktiivisuuteen. Jos käyttäjä ei vastaa, järjestelmä ilmoittaa siitä automaattisesti sovitulle läheiselle.

”Kyllä sen kanssa aamut lähtevät hyvin liikkeelle”, kertoo kokeiluun osallistunut 71-vuotias **Hannu Kiuru**.

Toisin kuin monet kaupalliset tekoälyratkaisut, Ilona käsittelee puheentunnistuksen kokonaan Suomessa.

”Ääntäsi ei lähetetä ulkomaisille palvelimille, eikä käyttäjäprofileja rakenneta markkinointia varten”, korostaa puhetekno-

logian asiantuntija **Silas Rech**. Tekoälykielimalli ei myöskään tallenna keskusteluja eikä käytä niitä mallin kouluttamiseen. Business Finlandin tukema hanke neuvottelee kokei-

lujen laajentamisesta hyvinvointialueiden kanssa. Tavoitteena on perustaa kesäkuussa spinout-yritys, joka tuo Ilona-palvelun markkinoille.



Hannu Kiuru tutustuu Ilona-tekoälyyn Otaniemessä ja testaa sen monipuolisia toimintoja.

Älykkäät anturit pitivät tykkylumen kurissa

Tämän talven sää oli erityisen otollinen tykkylumen kertymiselle: kostea ilma ja kireät pakkaset loivat ihanteelliset olosuhteet lumen ja kuuran kerääntymiselle sähköjohdoille. Sääoloista huolimatta Carunan suurjänniteverkossa ei ollut yhtään tykkylumesta johtuvaa sähkökatkoa.

Ratkaiseva rooli oli älyteknologialla. Caruna hyödyntää verkossaan satoja Digitan maanlaajuiseen LoRaWAN IoT -verkkoon liitettyjä antureita, jotka seuraavat tykkylumen kertymistä ja lähettävät hälytyksen heti, kun kertymä ylittää määritellyt raja-arvot. Tällöin Caruna voi lähettää kohteeseen lumenpoistokopterin tai asentajat ennen kuin sähkönjakelu häiriintyy.

”Antureiden ansiosta saamme ennakkovaroituksen ja voimme toimia ajoissa. Aiemmin tarkastuksia tehtiin maastossa tai helikopterilla ilman tarkkaa kohdentamista. Anturit ohjaavat huollon täsmällisesti oikeaan paikkaan, mikä säästää aikaa ja vähentää polttoaineen kulutusta”, kertoo Carunan kunnossapitopäällikkö **Petteri Palmumaa**.

Digitan liiketoimintajohtaja Janne Rannikko korostaa järjestelmän kokonaisvaltaista merkitystä: ”Kyse ei ole yksittäisestä anturista, vaan kyvystä muuttaa havainto välittömäksi toiminnaksi. Kun mittaus, hälytys ja operatiivinen reagointi ovat yhdessä mallissa, kunnossapito muuttuu ennakoivaksi.”

Ennakoiva kunnossapito on entistä tärkeämpää ilmastonmuutoksen myötä, kun sään ääri-ilmiöt yleistyvät ja verkon kuormitus kasvaa kovilla pakkasilla.

Suomeen ensimmäinen teollinen suurten metalliosien 3D-tulostuslinja

Porvoolainen TRIDIAM ottaa toukokuussa 2026 käyttöön Suomen ensimmäisen täysin integroidun robottipohjaisen WAAM-tuotantosolun (Wire Arc Additive Manufacturing) suurten metallikomponenttien valmistukseen. Pohjoismaisessakin mittakaavassa merkittävä investointi tuo teknologian ensimmäistä kertaa yritysten käyttöön kaupallisena palveluna.

Järjestelmä yhdistää teollisuusrobotin, kappaleenkäsittelylaitteen ja hitsausvirtalähteen yhdeksi automatisoiduksi kokonaisuudeksi. Se soveltuu erityisesti prosessi-, meri-, energia- ja kaivosteollisuuden suurten metallikomponenttien valmistukseen, varaosatuotantoon ja kuluneiden kappaleiden korjaukseen.

”Suurten metallikomponenttien lisäävä valmistus lyhentää toimitusaikoja, vähentää materiaalihukkaa ja parantaa koko arvoketjun tehokkuutta”, toteaa TRIDIAMin toimitusjohtaja **Jari Antero Sivula**.

FAME-ekosysteemin johtaja **Eetu Holstein** korostaa investoinnin laajempaa merkitystä: ”Mahdollisuus korjata suuria metalliosia kotimaassa voi vähentää merkittävästi sekä kustannuksia että ympäristövaikutuksia.”

Teknologia parantaa myös teollisuuden huoltovarmuutta, kun kriittisiä komponentteja ei tarvitse tilata kaukaa tai odottaa pitkiä toimitusaikoja.

Lähes 6500 suomalaista määritteli tekoälyn pelisäännöt

Sitra ja Reaktor keräsivät syksyllä 2025 lähes 6 500 suomalaisen näkemykset tekoälyn käytöstä julkisissa palveluissa. Keskustelun pohjalta on laadittu ensimmäistä kertaa maailmassa kansalaiskeskusteluun pohjautuva säännöstö, jota voidaan hyödyntää julkisten digipalvelujen kiellimallien ohjaamisessa.

Tulokset osoittavat, että suomalaiset suhtautuvat tekoölyyn käytännönläheisesti mutta vaativasti. Läpinäkyvyys nousi selkeäksi ykkösprioriteetiksi: 96 prosenttia asiaa äänestäneistä halusi oikeuden tietää, mitä tietoja tekoöly on heistä kerännyt, mistä ne ovat peräisin ja minne ne tallentuvat.

Myös tekoälyn alkuperä huolettaa kansalaisia. Keskustelussa korostui vahva toive kansallisista ja eurooppalaisista ratkaisuista: data halutaan pitää EU:n tai Suomen rajojen sisällä, eikä julkisen sektorin toivota hankkivan ratkaisuja ei-eurooppalaisilta toimijoilta.

Luottamus poliittisiin päättäjiin tekoälyasioissa on heikko: 92 prosenttia vastaajista arvioi, että päättäjillä ei ole riittävästi tietoa tekoällystä ja sen vaikutuksista.

”Tekoöllylle ollaan valmiita antamaan ennen kaikkea ihmistä tukeva ja auttava rooli”, tiivistää Sitran johtava asiantuntija **Tiina Härkönen**.

Reaktorin **Marko Aalto** korostaa, että säännöstön tavoitteena on auttaa julkisten palveluiden tekoälyratkaisuja vastaamaan suomalaisten arvoihin – ihmisen on säilyttävä vastuullisena päätöksentekijänä.

Samalla kun tekoälyä hyödynnetään yhä enemmän julkisten palvelujen tukena, on tärkeää ymmärtää kansalaisten huolia ja toiveita, joita tekoälyn käyttöön julkisissa palveluissa liittyy. Mitä tekoälyn hyödyntämisessä tulisi huomioida, jotta kansalaiset voivat kokea sen luotettavaksi?

”Keskustelun pohjalta rakennetun säännöstön tavoitteena on auttaa julkisten palveluiden tekoälyratkaisuja vastaamaan kansalaiskeskustelussa tunnistettuihin suomalaisten arvoihin ja odotuksiin”, Reaktorin Marko Aalto kertoo.

Etla: Tekoäly ei lisää pelkoja

Tekoäly ei ole heikentänyt suomalaisten työntekijöiden hyvinvointia -päävastoin. Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen tuoreen tutkimuksen mukaan tekoälyn aktiivinen käyttö on yhteydessä vahvempaan työn imuun, eli kokemukseen työn innostavuudesta ja mielekkyydestä. Yhteys on vahvin niillä työntekijöillä, joille tekoäly on työn olennainen osa.

Tutkimus perustuu Tilastokeskuksen vuoden 2023 työolotutkimukseen. Etlan tutkimusneuvonantaja **Petri Rouvinen** tulkitsee tulosta myönteisesti: tekoäly on parhaimmillaan kuin ylimääräinen ja aina käytettävissä oleva työkaveri, jonka kanssa toimiminen vahvistaa työhön innostumista ja uppoutumista.

Erityisen merkittävä tulos koskee teknologiapelkoja. Pelko oman työn korvaumisesta teknologialla oli lähes yhtä yleistä vuosina 2018 ja 2023 - pelkääjien osuus jäi molempina vuosina vajaaseen kahdeksaan prosenttiin. Tulos on huomionarvoinen, koska generatiivisen tekoälyn voimakas läpimurto osuu juuri näiden vuosien väliin.

"Enemmistö suomalaisista palkansaajista ei pelkää työnsä korvaamista eikä raportoi merkittäviä teknologiavetoisia henkilöstömuutoksia", Rouvinen korostaa.

Tutkijat selittävät Suomen poikkeuksellisen myönteisiä tuloksia yhteiskuntarakenteella. Etlan tutkimusjohtaja **Antti Kauhanen** arvioi, että korkean luottamuksen yhteiskunta, järjestäytyneet työmarkkinat ja



Antti Kauhanen (vas.) ja tutkimusneuvonantaja Petri Rouvinen.

laajat turvaverkot vaimentavat sekä tekoälyn hyötyjä että siihen liittyviä huolia.

Varovaisuuttakin tarvitaan: vaikutukset voivat muuttua tekoälyn käytön laajentuessa, ja tällä hetkellä tekoälyä käyttää vielä verrattain pieni ja valikoitunut osa työntekijöistä. Käyttö painottuu tietointensiivisiin tehtäviin, joissa työn sisältö on jo valmiiksi digitaalinen.

Kauhanen muistuttaa, että tekoälyn työelämävaikutuksia ei kannata arvioida ulkomaisten uhkakuvien perusteella, koska Suomen tilanne poikkeaa niin selvästi muista maista. Suomalainen yhteiskuntarakente näyttää kantavan teknologisen murroksen yli paremmin kuin muualla.

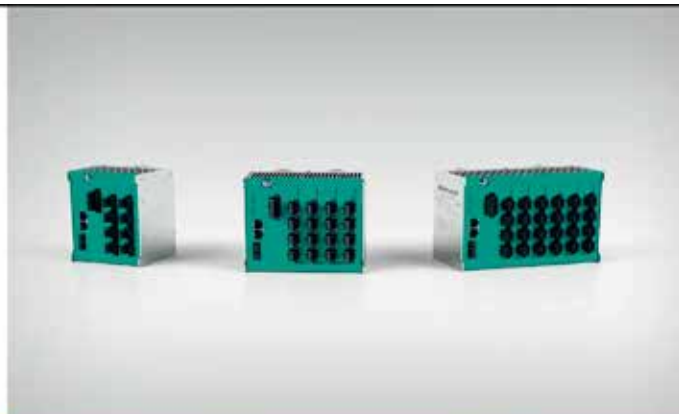
Tulevaisuuden muovaamista

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



ethernet-apl™
advanced physical layer

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



lisätietoja osoitteesta
pepperl-fuchs.com/tr-APL

Pepperl+Fuchs Oy
Areenakatu 7, 37570 Lempäälä, Puh. +358207809400
info@fi.pepperl-fuchs.com, www.pepperl-fuchs.com
Your automation, our passion.

PF PEPPERL+FUCHS

Suomen Automaatioseura ry

Tapahtumia

12.5.2026 **SAS Vuosikokous 2026**, Tampere
10.6.2026 **ASAF Teemapäivä**: Automaatio, AI ja turvallisuus, Espoo
19.-21.8.2026 **RTSI** (Research and Technologies for Society and Industry)
@ Aalto University
Marraskuu 2026 **OPC Day Finland 2026**
20.-21.4.2027 **Automaatiopäivät 2027 – Automation Days 2027**, Turku
22.-23.9.2027 **SIMS EUROSIM 2027**, Oulu
Tapahtumalista päivittyä, seuraa sivua: www.automaatioseura.fi/tapahtumat
Lisätietoja ja ilmoittautumiset: www.automaatioseura.fi/tapahtumat,
office@automaatioseura.fi tai puh. 050 400 6624

Uudet varsinaiset jäsenet

- **Panu Ahonkivi**, Steamkraft Oy
- **Jari Arola**, Oilon Oy
- **Milad Babalou**, Department of Electrical Engineering and Automation, Aalto University
- **Mohammadreza Fazli**, Aalto University
- **Hadi Goudarzhagh**, Aalto University
- **Karoliina Laitinen**, Actiw Oy
- **Antti Nousiainen**, Turun Ammattikorkeakoulu Oy
- **Shirin Rahmanpour**, Tampere University
- **Kecheng Zhao**, Dept. Electrical Engineering and Automation, Aalto university

Uudet opiskelijajäsenet

- **Yutong Du**, Aalto University

OPC Day Finland 2025 esitykset SAS:n YouTube-kanavalla

OPC Day Finland 2025:n esitykset ovat nähtävillä Automaatioseuran YouTube-kanavalla. Suorin reitti: www.automaatioseura.fi/opcdayfinland2025

Automaatio vihreässä siirtymässä -webinaarien tallenteet nähtävissä

Automaatio vihreässä siirtymässä -webinaarien tallenteet ovat nähtävissä sivulla www.automaatioseura.fi/automaatio_vihreassa_siirtymassa

Jäsenmaksulaskut lähetetty tammikuussa - varmistathan, että olet maksanut jäsenmaksun

Jäsenmaksulaskut on postitettu tai lähetetty sähköpostitse. Seuraathan postiasi; mikäli et ole saanut laskua tai siinä on korjattavaa, ota yhteyttä toimistoon, office@automaatioseura.fi, puh. 050 4006624. Varmistathan myös, että toimistolla on ajantasainen sähköpostiosoitteesi, näin varmistat jäsentiedotteiden saannin.

Kutsu vuosikokoukseen

Suomen Automaatioseura ry:n sääntömääräinen vuosikokous pidetään **tiistaina 12.5.2026 kello 16:00** alkaen Valmet Oyj:n tiloissa osoitteessa Lentokentänkatu 11, 33900 TAMPERE. Rakennuksen edessä on runsaasti maksuttomia pysäköintipaikkoja.

Tapaamme heti pääovien jälkeen aulassa olevan vastaanoton kohdalla, missä osallistujat rekisteröidään vierailijoiksi. Kokouksen alussa saamme kuulla Valmet Oyj:n ajankohtaiskatsauksen.

Kokoukseen voi osallistua myös etäyhteydellä.

ILMOITTAUTUMINEN

Tilaisuuteen ilmoittaudutaan www.automaatioseura.fi/vuosikokous2026. Tilaisuudessa on kahvitarjoilu.

Ennakoilmoittautuminen on välttämätöntä!

Etäyhteydellä osallistuville lähetetään etäyhteysslinkki viimeistään kokousta edeltävänä päivänä.

Suomen Automaatioseura ry
Hallitus

ESITYSLISTA

0. Valmet Oyj:n ajankohtaiskatsaus
1. Kokouksen avaus
2. Kokouksen puheenjohtajan valinta
3. Kokouksen sihteerin valinta
4. Pöytäkirjantarkastajien ja äänenlaskijoiden valinta
5. Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus
6. Esityslistan hyväksyminen
7. Tilinpäätös, toimintakertomus ja tilintarkastajien lausunto
8. Hallituksen toimintakertomuksen hyväksyminen
9. Tilinpäätöksen vahvistaminen ja vastuuvapauden myöntäminen hallituksen jäsenille ja muille tilivelvollisille
10. Valitaan kaksi jäsentä toimikuntaan, jonka tehtävänä on valmistella syyskokouksen vaaleja
11. Muut asiat
12. Kokouksen päättäminen

Tervetuloa vuosikokoukseen 12.5.2026!



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

Päyhdistys 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 Sääteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2026/2027:

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





Suomen Robotiikkayhdistys

Suomen Robotiikkayhdistys ry on vuonna 1983 perustettu teollisuuden robotiikkaa edistävä yhdistys. Yhdistyksessämme on reilut 300 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 Automaatiiväylän 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 Automaatiiväylä-lehden.

Ilmoittautuminen jäseneksi

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

Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 65 €

Opiskelijajäsen: 10 €

Yritys ja yhteisöjäsenet: 460 €

Rekisteröitymismaksu: 5 €



Automatica 2027 ryhmämatka

Hallitus on aloittanut seuraavaan Automatica 27 -tapahtumaan suuntautuvat ryhmämatkan valmistelut.

Kannattaa jo varata kalenteriin **21.-23.6.2027** ettei mene loistava reissu ja tapahtuma ohi.

Uusia etuja kannatusjäsenille

Suomen Robotiikkayhdistyksen kannatusjäsenenä yrityksenne on mukana Suomen robotiikan ammattilaisten kärkijoukossa varmistamassa alan toimintaedellytyksiä nyt ja tulevaisuudessa. Yhdistyksen tapahtumat ja julkaisukanavat tarjoavat näkyvyyttä sekä mahdollisuuden verkostoitua alan toimijoiden ja potentiaalisten asiakkaiden kanssa.

Kannatusjäsenille tarjoamme seuraavat jäsenedut:

- Alennusta tapahtumien osallistumismaksuista
- LinkedIn viestien jakamisen yhdistyksen kanavan kautta
- Loistava rekrykanava alan opiskelijoiden suuntaan
- Verkostoitumismahdollisuuden alan asiantuntijoiden kanssa
- Näkyvyyttä alan toimijoiden keskuudessa

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

Robotiikkatapahtumia

NextGen Robotics LIVE

6.5.2026 Odense, Tanska

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



International Drone Show

3.-4.6.2026 Odense, Tanska

<https://internationaldroneshow.com/>



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/>

Digitaalinen kaksonen etsii huoltovarmuutta

Saunan lauteilla on tullut pohdittua monenlaista. Viimeksi mietteitä herätti se, mitä tapahtuu, jos jokin menee pieleen. Yhteiskunnalle. Teollisuudelle. Sille koko hienoksi virittelyllä digitaalisella infrastruktuurille, jonka varaan olemme viime vuosina rakentaneet kaiken pesunkestävästä kodinkoneohjelmistosta paperitehtaan prosessinhallintaan.

Huoltovarmuus on sanana sellainen, joka herättää suomalaisessa diplomi-insinööriässä väistämättä tietyn ryhdikkyuden. Se on vakava asia. Talvisodan varjossa kasvaneen kansan geeneissä lienee jonkinlainen perusvalmius siihen, että varastot täytetään ja varasuunnitelmat kirjataan. Mutta nyt varastoon pitäisi saada mahtumaan jotain, jota ei voi pinota hyllylle: dataa, algoritmeja ja tekoälymalleja, joista kriittinen tuotantolaitos ei enää pysty ilman toimimaan.

Digitaalisen kaksosen ajatus on kiistatta nerokas: rakennetaan prosessista tai laitteistosta niin tarkka virtuaalimalli, että sitä voidaan käyttää suunnitteluun, optimointiin ja vikojen ennakoointiin ilman, että kosketaan oikeaan laitteeseen. Tekoäly sitten pyörittää tätä kaksosta yöstä päivää, etsii anomaliaita ja ehdottaa parannuksia. Perusinsinöörin sydän lämpenee, kyllä.

Mutta hyvät hyssykät sentään, kuka omistaa sen kaksosen?

Kysymys ei ole filosofinen. Se on hyvin käytännöllinen. Jos tehtaan digitaalinen kaksonen pyörii pilvipalvelussa, jonka palvelinkeskus sijaitsee kolmella eri mantereella, ja tekoälymalli on jonkin suuren teknologiatoimittajan lisensoima musta laatikko, niin mitä tapahtuu, kun yhteydet katkeaa? Tai kun toimittaja päättää, että uusi versio vaatii uuden sopimuksen? Tai kun geopolitiittinen tilanne muuttuu niin nopeasti, että IT-osasto ei ehdi edes kirjautua ulos?

Teollisuuden digitalisoituminen on tuonut mukanaan uudenlaisia riippuvuuksia, joita ei perinteisessä varaosavaraostointiajattelussa ole osattu ottaa huomioon. Ennen varaosahyllylle saattoi laittaa moottorin tai venttiilikoneiston. Nyt pitäisi saada sinne mahtumaan myös se algoritmi, joka päättää milloin venttiili suljetaan.

Tekoäly on tässä yhtälössä sekä ratkaisu että ongelma. Parhaimmillaan se pystyy ennustamaan laitevian viikkoja etukäteen ja sopeuttamaan tuotantoa häiriötilan-



”Tällä kokemuksella tämä alkaa tuntua jo tutulta.”

teissa nopeammin kuin mikään inhimillinen reaktio. Huonoimmillaan se on systeemi, jonka toimintaperiaate on dokumentoitu puutteellisesti, jonka ylläpito vaatii erityisosaamista, jota Suomessa ei ole, ja jonka lisenssisopimus sisältää kohdan, joka oikeuttaa toimittajan muuttamaan palvelua yksipuolisesti päivien varoitusajalla.

Tällä kokemuksella tämä alkaa tuntua jo tutulta. Yhteiskunta rakentaa riippuvuuden johonkin asiaan ennen kuin on varmistunut siitä, että rakennusaine on luotettavaa. Sitten, kun jokin pokahtaa, herätään pohtimaan vararatkaisuja. Digiaika ei ole tässä suhteessa yhtään viisaampi kuin analoginen edeltäjänsä.

Mutta toivoa on. On alettu puhua datan suvereniteettistä, avoimesta lähdekoodista ja siitä, että kriittisten järjestelmien ydinlogiikan pitäisi olla kotimaisen osaamisen hallinnassa. Digitaalinen kaksonen, joka elää omalla palvelimella omassa konesalissa ja jonka tekoälymalli on rakennettu avoimilla työkaluilla – sellainen alkaa jo muistuttaa jotain, minkä perusinsinööri voisi laittaa varmuusvarastoon.

Se on vielä pitkä tie. Mutta saunan lauteilla pitkätkin tiet lyhenevät, jos löylyä on riittävästi ja puhekumppani on omalla tasolla. Sellaisen saunakabinettikokouksen tuloksena on syntynyt ennenkin parempaa politiikkaa kuin monessa virallisessa työryhmässä.

Kiuas odottaa. Puut ovat kotimaiset. Ja digitaalinen kaksoseni näkyy peilistä – eikä sitä voi kukaan sulkea etähallinnalla.



Etäisyyden mittaus haastavissakin olosuhteissa

R1D100 Tutka-anturi vaativiin ympäristö- ja sääolosuhteisiin

- Pitkät toimintaetäisyydet ja laaja lämpötila-alue
- Luotettavat mittaukset myös sateessa, sumussa, pölyssä ja liassa
- Etäisyyden ja nopeuden samanaikainen tunnistus
- Intuitiivinen käyttöönotto ja mittaustietojen visualisointi ilmaisen Vision Assistant-ohjelmiston avulla

Käyttökohteita:

- Kuljettimen valvonta
- Ajoneuvon paikannus
- Etäisyyden valvonta ja korkeuden mittaus



Lue lisää!



Olemme mukana
osastolla 860



**POHJOINEN
TEOLLISUUS**

20.-21.5.2026, Oulu

