

AUTOMAATIOVÄYLÄ

02/2026

TEEMA

MITTAUSTEKNOLOGIA JA TIETOJÄRJESTELMÄT

ME OLEMME
ENERGIA TEKNOLOGIAN
KUMPPANISI

**Sähköistämme,
automatisoimme ja
digitalisoimme** kaikkia
teollisuudenaloja, yrityksiä
ja koteja – parantaen
tehokkuutta ja edistäen
kestävää kehitystä.

Schneider
Electric

A man and a woman are seated in a VR racing simulator. They are wearing headsets and holding steering wheels. The simulator is mounted on a white base. In the background, there are large screens displaying racing data and graphics. The overall scene is dimly lit with blue and white light from the screens.

#TeamUpToImprove

Digitalisaation haltuunotto on kuin rallia.

Oikean kumppanin kanssa ajat
jokaisen mutkan täydellä kaasulla.

Digitaalinen transformaatio prosessiteollisuudessa ei ole vain haaste – se on mahdollisuus kasvuun. Se haastaa jopa pienimmät tiimit miettimään mahdollisuuksia, muuttamaan monimutkaisuuden selkeydeksi ja johtamaan määrätietoisesti. Kun Endress+Hauser on kumppanisi, digitalisaatiosta tulee yhteinen matka. Rakennamme vahvuuksiesi varaan ja kuljemme rinnallasi jokaisessa vaiheessa. Yhdessä muutamme datan suunnaksi, järjestelmät oivalluksiksi ja päivittäisen työn todelliseksi edistykseksi. Et kulje tätä polkua yksin. Oikean kumppanin kanssa muutos tuntuu saavutettavalta ja vauhdista tulee kilpailuetusi. #TeamUpToImprove!



Haluatko tietää lisää?
www.fi.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Teema:



**Mittausteknologia
ja tietojärjestelmät**

TÄMÄN LEHDEN
ASIAANTUNTIJAT

Arash Hajikhani
on VTT:llä tekoälyn ja suurten kielimallien tutkimusprofessorina. Juttu sivulla 16.



Sari Kuure
on VTT MIKESin tutkija. Juttu sivulla 18.



Mika Huovinen
on VTT MIKESin tutkija. Juttu sivulla 18.



Jakob Haerting
on REDU:n erityisasiantuntija. Juttu sivulla 24.

Suomi on mittatekniikan suurvalta 8

Laadukkaat mittaukset ja kalibrointipalvelut sekä mittauksen laadunvarmennus ovat välttämättömiä suomalaiselle teollisuudelle. Mittatekniikan osaaminen muodostaa pohjan uudelle liiketoiminnalle.



Tekoälyn siirtymä automaatiosta fyysiseen autonomiaan 16

Tekoälyyn perustuva automaatio on siirtynyt uuteen vaiheeseen. Kun älykkäisyys siirtyy ohjelmistoista koneisiin, robotit alkavat hoitaa kokonaisia ihmisten työrooleja – eivät enää vain yksittäisiä tehtäviä.



Nestevirtauksen mittanormaali-laboratorio teollisuuden palveluksessa 18

Suomen kansallinen mittanormaalilaboratorio nestevirtauksen osalta sijaitsee VTT MIKES Kajaanin toimipisteessä ja siellä tehdään valtakunnan tarkimmat virtausmittaukset ja -kalibroinnit.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittaja	4	Jari Anttila ja Suomen Automaatiosäätiö	30
Pääkirjoitus	6	Matkakertomus: 2025 AIChE Annual Meeting	32
Tilannekatsaus teollisuudelle	21	Uutiset	34
Kohti nettonollaa datalla ja tekoälyllä	22	Järjestösivut: SAS	40
Robottipohjainen 3D-tulostus	24	Järjestösivut: SMYS	41
Sinebrychhoffin älykäs alustaratkaisu	26	Järjestösivut: Suomen Robotiikkayhdistys	42
Automaatio ja ihmiset	28	Pakina	43

Tarkkuus on valttimme

Suomi on mittatekniikan huippumaa ja tarkat mittaukset ovat keskeisiä teollisuuden, tutkimuksen ja uuden liiketoiminnan kehityksessä. **Jukka Nortion** juttu sivulla 8 esittelee esimerkkeinä Vaisalan kehittämät teollisuusmittalaitteet sekä VTT Mikesin maailman tarkimpiin kuuluvan optisen strontiumkellon.

Mittausteknologia on tärkeä, koska se vaikuttaa suoraan teollisuuden luotettavuuteen, energiatehokkuuteen ja uusiin teknologioihin, kuten kvanttitekologiaan ja datakeskuksiin. Se osoittaa myös, että suomalainen mittausosaaminen on merkittävä kilpailuetu ja osa yhteiskuntamme teknologista resilienssiä.

Tämän lehden toinen mittaustekniikkaan keskittyvä juttu (s. 16) esittelee VTT MIKESin Kajaanissa sijaitsevan Suomen kansallisen nestevirtauksen mittanormaallilaboration, jossa tehdään maan tarkimmat virtausmittaukset ja kalibroinnit teollisuuden käyttöön. Luotettavat virtausmittaukset ovat keskeisiä teollisuuden prosessien ohjauksessa, energiatehokkuudessa ja turvallisuudessa. Kansallinen mittanormaallilaboratorio varmistaa, että Suomessa käytettävät mittaukset ovat tarkkoja ja kansainvälisesti vertailukelpoisia, mikä tukee teollisuuden kilpailukykyä.

Tämän numeron henkilöjutussa (s. 30) esitellään **Jari Anttilan** kautta Suomen Automaatiosäätiön toimintaa. Se on säätiö, jonka tehtävänä on edistää automaatioalan tutkimusta, koulutusta ja ammatillista toimintaa Suomessa. Säätiön toiminta liittyy läheisesti automaatioalan verkostoihin, erityisesti Suomen Automaatioseuraan ja sen keskeinen tehtävä on tukea automaatioalan kehitystä rahoituksen ja erilaisten tukimuotojen kautta.

On tärkeää, että alallamme on Automaatiosäätiön tapainen toimija, joka toimii alan taustavaikuttajana Suomessa.

Otto Aalto
Päätoimittaja



**”Suomalainen
mittausosaaminen
on merkittävä
kilpailuetu ja osa
yhteiskuntamme
teknologista
resilienssiä.”**

AUTOMAATIOVÄYLÄ

**2/2026 MAALISKUU
MITTAUSTEKNOLOGIA
JA TIETOJÄRJESTELMÄT**

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

Automaatiovayla Oy
Asemapäällikönkatu 12 B
00520 Helsinki
www.automaatiovayla.fi
puh. 050 400 6624
office@automaatioseura.fi

Ilmoitukset

Bouser Oy
Jukka Tiainen, puh. 0400 444 435
jukka.tiainen@bouser.fi

Toimitusneuvosto

Pasi Haravuori
Timo Harju
Roosa Hynninen
Juhani Lempiäinen
Matti Paljakka
Ville Paso

Julkaisijajärjestöt

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

Kustantaja

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

Tilaushinnat

Vuosikerta 90,00 €
Irttonumero 14,30 €

Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

www.automaatiovayla.fi

Paino Punamusta

Aikakausmedia ry:n jäsen



POHJOINEN TEOLLISUUS

20.–21.5.2026, Oulu

Tervetuloa teollisuuden suur tapahtumaan

Tutustu ohjelmaan
ja rekisteröidy
kävijäksi veloituksetta:
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

Mittausteknologia ja tietojärjestelmät murroksen keskellä

Teollisuuden mittaus- ja tietojärjestelmät ovat nopeassa murroksessa, jossa perinteiset menetelmät yhdistyvät optisiin mittauksiin, kvanttiteknoologiaan ja dataohjattuihin ohjausratkaisuihin. Muutos ei perustu yksittäiseen innovaatioon, vaan mittauksen tarkkuuden, prosessin hallinnan ja digitaalisen informaatioympäristön tiiviimpään yhdentymiseen.

Optisten mittausten merkitys kasvaa erityisesti LED-teknoLOGIAN ja modernin fotonikan myötä. Valon spektrin, geometrian ja ajallisten ominaisuuksien tarkka mittaaminen muodostaa perustan energiatehokkaille ja laadukkaille valaistusratkaisuille. Uudet fotometriset menetelmät ja optisen tehon mittausstandardit, kuten sähkökorvaus-radiometrit ja ennustettavan kvanttitehokkuuden ilmaisimet, vahvistavat mittausketjun luotettavuutta ja tukevat koko teollisuuden laatu- ja tehokkuusvaatimuksia.

Kvanttimekaniikkaan perustuvat anturit tuovat mittausteknologiaan aivan uuden tarkkuustason. Niiden kyky havaita äärimmäisen pieniä muutoksia ilman suorituskyvyn heikkenemistä avaa sovelluksia terveydenhuollosta avaruustutkimukseen. Samalla kvanttilaskentaan liittyvät edistysaskeleet, kuten virheiden vähentäminen kubiteissa, tuovat kvanttiteknoLOGIAN lähemmäs käytännön mittaus- ja tietojärjestelmiä.

Teollisuuden ohjausjärjestelmät – erityisesti PLC- ja DCS-arkkitehtuurit – ovat nekin muutoksessa. Signaalinkäsittely,

modulaarisuus ja standardoidut ohjelmointikielet mahdollistavat järjestelmät, jotka hyödyntävät älykästä analytiikkaa ja ohjelmallista optimointia osana normaalia prosessinhallintaa. Hajautetut järjestelmät puolestaan tukevat avoimia rajapintoja ja sujuvaa tiedon kulkua, mikä on välttämätöntä datavetoisessa toimintaympäristössä.

Digitalisaatio lisää osaamisvaatimuksia. Teollisuus tarvitsee asiantuntijoita, jotka hallitsevat automaation, ohjelmistotekniikan ja data-analytiikan yhdistelmän. Yritysyhteistyöhön perustuvat kehityskartoitukset osoittavat, että tietojärjestelmäosaaminen ja datan laatuun perustuva päätöksenteko nousevat keskeisiksi kilpailutekijöiksi. Tekoäly- ja optimointimenetelmät ovat hyödyllisiä vain, jos niille tarjottu data on luotettavaa – muuten ne tekevät näennäisesti älykkäitä, mutta virheellisiin lähtöihin perustuvia päätelmiä.

Juuri tässä luotettavan tiedon merkitys korostuu. Ilman tarkkaa mittausdataa eivät kehittyneet algoritmit, kvanttianturit tai älykkäät ohjausjärjestelmät pysty tuottamaan haluttua hyötyä. Teollisuuden tulevaisuus rakentuu vahvalle mittausperustalle, jonka varaan voidaan rakentaa turvallisia, tehokkaita ja kestäviä järjestelmiä. Tämä numero tarkastelee näitä teemoja – ja sitä, miksi luotettava tieto on kaiken optimoinnin tärkein edellytys.

Pasi Haravuori

Sales Director
Sweco Finland Oy



”Teollisuus tarvitsee asiantuntijoita.”

FAULHABER Applications

Fine motor skills

Compact FAULHABER micro drive systems make humanoid robotic hands perform intelligent manipulation with precision and speed of their human role model.

More at: www.faulhaber.com/humanoid-robotics/en



WE CREATE MOTION



Suomi on mittatekniikan suurvalta

Laadukkaat mittaukset ja kalibrintipalvelut sekä mittausten laadunvarmennus ovat välttämättömiä suomalaiselle teollisuudelle.

Mittatekniikan osaaminen on osa resilienssiämme ja muodostaa pohjan uudelle liiketoiminnalle.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **VAISALA**

Pöydällä on vaatimattoman näköinen valkoinen laatikko. Sen toisessa päässä on hopeanvärinen, keskisormen kokoinen mittapää. Sen vierestä lähtee laitteen virtajohto. Laitteen etupuolessa on suorakaiteen muotoinen nestekidenäyttö.

Suurelle yleisölle vielä julkistamaton laite mahtuu vaivatta **Liisa Åströmin** käteen, kun hän esittelee sitä ylpeänä. Åström on Vaisalan teollisuusmittalaitteiden tuotekehitysjohtaja.

”Julkistimme tämän Origon Las Vegasin messuilla. Se soveltuu erityisesti vaativiin sisäilmamittauksiin, esimerkiksi datakeskuksissa tai puhdas- huoneissa. Laitteeseen saadaan modulaarisen rakenteen vuoksi kosteus- ja lämpötilamittausten lisäksi esimerkiksi hiilidioksidimittaus.”

LVI-alan #AHR2026-messuilla ensiesittelyn saanut laite on uuden sukupolven mittausratkaisu, joka tarjoaa helpon käytettävyyden lisäksi tarkkuutta esimerkiksi kosteuden mittaami-

seen. Viimeinen silaus tarkkuudelle ja luotettavuudelle saadaan kalibroimalla jokainen laite ennen paketointia.

Tekoälyä TKI-prosessin kaikissa vaiheissa

Åström tietää, mikä on alalla kuuminta juuri nyt, onhan hänellä yli 20 vuoden kokemus Vaisalan tuotekehityksestä.

”Ohjelmistojen osuus tuotekehityksestä kasvaa koko ajan. Meillä jo kolmannes tuotekehittäjistä on ohjelmistokehittäjiä. Monet käytettävyy- ja tukitoiminnot toteutetaan helppokäyt-

töisellä ohjelmistolla, jossa on graafinen käyttöliittymä ja jota ohjataan usein näppäimistöllä”, Åström sanoo.

Tekoäly on toinen merkittävä muutostekijä, eikä se koske pelkästään ohjelmistokehitystä.

”Voimme lisätä tekoälyllä tuotteidemme asiakasarvoa eli tuoda niihin aivan uusia ominaisuuksia tai kokonaan uusia tuotekonsepteja. Toisaalta tekoäly tehostaa laajasti tuotekehitystämme alkaen mittausanturin kehittämisestä ja sen tuottaman datan ymmärtämisestä.”

”Tekoälyä hyödynnetään myös testausraporttien ja epävarmuuslaskelmien tuottamisessa sekä erilaisten informaatioketjujen tukemisessa. Lopulta tuotamme asiakasdokumentit monilla kielillä, ja siinäkin tekoäly on apuna.”

Mittalaitteiden päivitettävyyden on huomioitava tuotekehityksessä, sillä ”osta ja unohda” -tuotteiden osuus on vähentynyt.

”Osa tuotteistamme päivittyy jatkuvasti, kun niihin tulee uusia ominaisuuksia. Käyttöjärjestelmävalinnoissa on huomioitava pitkä elinkaari, ja meillä on oltava ihmisiä, jotka ovat sitoutuneet tekemään päivityksiä pitkällä aikavälillä.”

Testaus kaikissa vaiheissa

Ajoissa tehty ja huolellinen testaus on Vaisalan tuotekehityksen ytimessä. Pelkät lopputestit eivät riitä. Koko kehitysprosessin läpi tehtävä testaus tiivistää tuotekehitykseen käytettyä aikaa ilman, että tingitään tuotteiden luotettavuudesta.

”Luotettavuus on asiakkaillemme tärkein asia, sillä he ohjaavat mittausdatalla kriittisiä prosessejaan. Luotettava mittalaite luo merkittävää arvoa asiakkaalle.”

Tieto asiakastarpeista ohjaa Vaisalan tuotekehitystä. Asiakastarpeet tulevat tuotekehitykseen erityisesti tuotepäälliköiltä, jotka vierailevat asiakkaiden ja kansainvälisen myyntiverkoston luona. Tietoa vaihdetaan koko tuotekehitysprosessin ajan, ei pelkästään sen alussa.

”Tuotteen konseptointivaiheessa mukana on tiimi, joka tukee tuotekehitystä. Meillä on vahva käyttäjäkeskeisen suunnittelun osaaminen. Tämä



”Julkistimme Origin Las Vegasin messuilla. Se soveltuu erityisesti vaativiin sisäilmamittauksiin, esimerkiksi datakeskuksissa tai puhdashuoneissa”, sanoo Vaisalan mittalaitteiden tuotekehitysjohdaja Liisa Åström.

voi tarkoittaa esimerkiksi käyntejä asiakkaiden luona ja heidän toiveidensa kuuntelemista.”

”Käytämme myös käyttäjäkeskeisen suunnittelun metodeja, kuten persoona-ajattelua: käyttäkö tuotetta kunnossapitäjä vai laatu päällikkö, mitä tietoja hän tarvitsee ja miten hän haluaa tuotetta käyttää. On tärkeää, että tuotekehitys kiinnittää jo alkuvaiheessa huomionsa oikeisiin asioihin.”

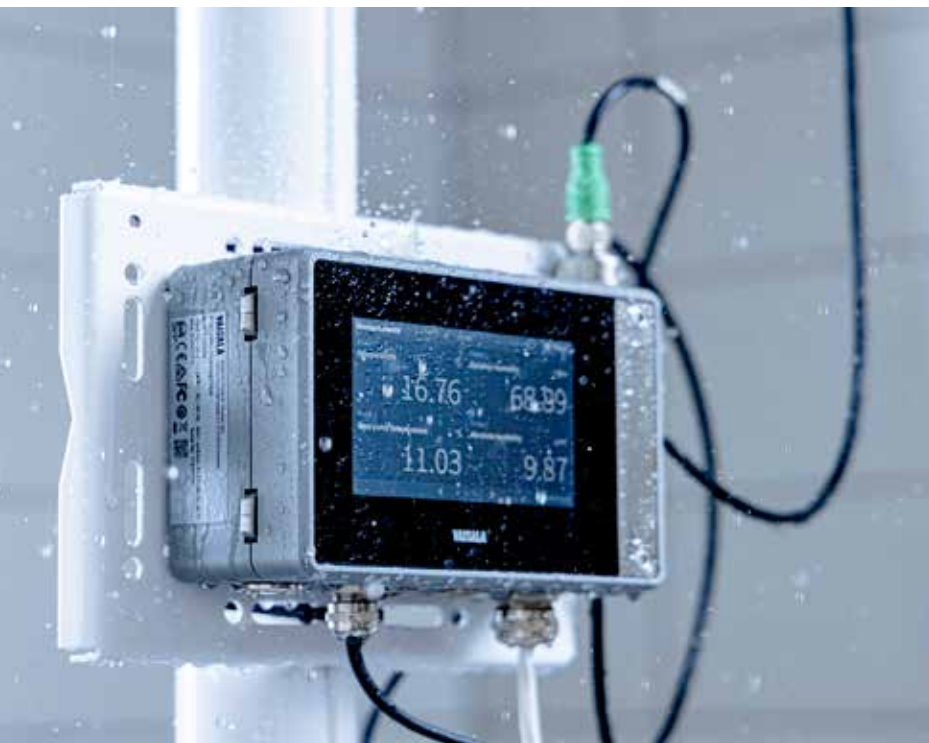
Tuotteisiin liittyvien palveluiden merkitys on kasvanut vuosien aikana, ja ne huomioidaan tarkoin tuotekehityksessä. Huollettavuus on yksi keskeinen suunnittelukriteeri. Elinkaaren aikaisilla palveluilla varmistetaan laitteiden luotettavuus vaativissa olosuhteissa.

Mittalaittekehityksen suunnannäyttäjä

Vaisala on kiistatta suomalaisen mittatekniikan pioneiriyritys. Yritys käyttää



Vaisala MGP241 sensori.



Vaisalan Indigo500 -sarjan lähetin testattavana sadetornissa.

noin 12 prosenttia liikevaihdostaan tuotekehitykseen, mikä on johtanut markkinajohtajuuteen teollisten mittausten lisäksi säämittalaitteissa. Sen tuotekehitysosastolla on kehitetty satoja alan patentteja.

Teollisuusmittalaitteiden liike-toimintaa yhtiö on kasvattanut 1980-luvulta lähtien. Se tuo jo noin 40 prosenttia liikevaihdosta ja kasvaa nopeammin kuin säämittausliiketoiminta. Teollisuus tarvitsee yhä tarkempia mittauksia muun muassa päästöjen ja energiatehokkuuden seurantaan.

Vaisalan mittalaitteita käytetään laajasti prosessiteollisuudessa, teollisuuden erikoisaloilla, kuten lääketeollisuudessa, sekä rakennusautomaatiossa. Näillä aloilla muun muassa biokaasun ja hiilidioksidin mittaamisen tarve kasvaa jatkuvasti.

Uudet teollisuudenalat, kuten data-keskukset ja akkuteollisuus, edellyttävät tarkkoja olosuhdemittauksia. Lämpötilan ja kosteuden on pysyttävä tietyissä rajoissa, jotta laitteet toimivat halutulla tavalla ja jotta energiankulutus ja hiilijalanjälki voidaan pitää minimissä. Nämä uudet teollisuudenalat ovatkin tuoneet

Vaisalalle merkittävää kasvua viime vuosina.

Uutta teknologiaa asiakastarpeisiin

Uusi tutkimustieto voi ohjata tuotekehitystä. Materiaalitutkimuksen merkitys anturikehitykselle on Åströmin mukaan tällä hetkellä suuri. Vaisalassa tehdään myös omaa soveltavaa tutkimusta. Sen tuloksia on hyödynnetty muun muassa vetyperoksidimittalaitteissa.

”Mielenkiintoinen tilanne syntyy, kun markkinoilla oleva tarve kohtaa meidän oivaltamamme teknologiainnovaation, ja onnistumme ratkaisemaan tarpeen erottuvalla tavalla. Silloin olemme jonkin hienon äärellä.”

Innovaatio voi tarkoittaa esimerkiksi asiakkaan työn helpottamista siirtämällä vaivalloiset laboratoriomittaukset prosessin in situ -mittauksiksi, jolloin mittaustieto saadaan suoraan prosessista. Vaisala on kehittänyt tällaisia mittalaitteita muun muassa biokaasun ja kastepisteen mittaamiseen.

Kompromissien taidetta

Mittalaitteen kehittäminen on aina kolmen tekijän kompromissi: teknisten

rajojen, asiakastarpeiden ja taloudellisen kannattavuuden.

”Suorituskyvyn on oltava hyvä, ominaisuuksien määrän on vastattava todellista asiakastarvetta ja liiketoiminnan kannattavuuden on oltava koko ajan mielessä. Tekniskaupallista dialogia käydään eniten tuotekehitysprosessin alkuvaiheessa.”

Mittalaitteiden energiatehokkuus, huollettavuus ja pitkä elinkaari ovat nousseet luotettavuuden ja mittatarkkuuden rinnalle.

”Mittalaitteen kädenjälki on suuri. Sillä voidaan parantaa merkittävästi esimerkiksi prosessin energiatehokkuutta tai vähentää hävikkiä.”

”Viimeisen viiden vuoden aikana myös laitteen hiilijalanjälki on korostunut, vaikka laitteet kuluttavatkin vähän energiaa. Konseptointivaiheessa arvioimme huolellisesti laitteidemme energiankulutusta ja materiaalivalintojen hiilijalanjälkeä.”

Kokemuseräistä innovaatiota tarvitaan

Mielenkiintoisia mittalaitteiden tuotekehitysprojekteja syntyy usein silloin, kun asiakasyritys kehittää samanlaisesti omaa prosessiaan. Tällainen oli pari vuotta sitten Carbonaiden ja Vaisalan hanke, joka liittyi hiilidioksidin talteenottoon. Carbonaide kehitti tuolloin prosessia, jossa sementinvalmistaja voi sitoa hiilidioksidia valmistuvaan sementtiin.

”Samalla kun kehitimme korkealaatuista hiilidioksidin ja kosteuden MGP241-mittalaitetta, Carbonaide kehitti prosessia, joka hyödynsi mittalaitetta.”

Tekoälyä käytetään mittalaitteiden kehittämisessä kymmenen vuoden kuluttua enemmän kuin nyt. Asiakastarpeiden syvälinen tuntemus ratkaisee edelleen menestyksen.

”Luova työ, monimutkainen harkinta ja intuitio korostuvat, sillä kone ei opi niitä helposti. Kokemukseen perustuva ymmärrys siitä, mikä on oikea tasapaino eri vaatimusten välillä, sekä kyky hahmottaa ratkaistavan ongelman ydin säilyvät keskeisinä mittalaitteiden tuotekehityksessä”, Åström sanoo.

Maailman tarkin kello

VTT:n Mittatekniikan keskuksen, Mike-sin, johtaja **Martti Heinonen** nostaa optisten kellojen kehitystyön Mikesin tutkimuksen kärkeen. Tutkimuslaitoksen suojissa kehitettävä, optisiin aaltoihin perustuva strontiumkello on yksi maailman kolmesta tarkimmasta ajanmittarista. Se mittaa aikaa kahta dekadia tarkemmin kuin nykyiset mikroaaltotekniikkaan perustuvat cesiumkellot eli 18 desimaalin tarkkuudella.

Kello perustuu strontiumioniin, joka jäädytetään lähelle absoluuttista nollapistettä. Ioniin suunnataan laser, jolloin se alkaa resonoida erittäin korkealla 445 terahertsin optisella taajuudella. Tämä taajuus on kellon referenssitajuus. Cesiumkellossa referenssitajuus on 9,19 gigahertsiä eli mikroaaltoalueella.

”Sen lisäksi, että optinen kello on maailman tarkin kello, se on myös suhteellisesti maailman tarkin mittaväline”, Heinonen sanoo.

Mikrometriluokan navigointia

Yhä tarkempia ajanmittauksia tarvitaan moniin tieteellisiin kokeisiin, kuten kvanttitekniologian tutkimukseen, mutta myös arkisiin sovelluksiin, kuten navigointiin. Tämä korostuu erityisesti silloin, kun paikannuksessa pyritään erittäin korkeaan, jopa mikrometriluokan tarkkuuteen.

Tarpeita näin suurelle tarkkuudelle ei vielä ole, mutta ajanmittaustekniologian on Heinosen mukaan kuljettava tarpeiden edellä, sillä strontiumkellon kaltaisen mittalaitteen kehittäminen vie vuosikymmeniä. VTT MIKESin tutkimustyö käynnistyi vuonna 2010, ja laitteen ominaisuuksien kehittäminen jatkuu pitkälle 2030-luvulle.

Sekunnille uusi määritelmä

Uusien optisten kellojen myötä luodaan uusi sekunnin määritelmä.

”Jotta strontiumkellomme ja muiden maailmalla kehitettyjen optisten kellojen tarkkuus voidaan täysimääräisesti hyödyntää, sekunnin määritelmä on tarkoitus muuttaa arviolta vuonna 2034. Prosessia hidastaa se, että määritelmän on perustuttava vahvaan tieteelliseen näyttöön, mittaus on voitava todentaa kaikkialla maailmassa, eikä sekunnin pituus saa muuttua”, Heinonen kertoo.

Tällä hetkellä tutkitaan muun muassa sitä, miten eri puolilla maapalloa sijaitsevien optisten kellojen aikaa voidaan verrata keskenään. Kellot ovat niin tarkkoja, että niihin vaikuttaa suhteellisuusteoriasta tuttu gravitaatiopotentiaali, mikä edellyttää korjauksia eri korkeuksilla ja eri puolilla maapalloa sijaitsevien kellojen mittaustuloksiin.

Eri puolilla maapalloa olevia erittäin tarkkoja kelloja tarvitaan muun muassa astronautiassa, kun eri paikkakunnilla sijaitsevat observatoriot kartoittavat kaukaisia galakseja. Tällöin kellojen välinen aikasyntronointi on oltava äärimmäisen tarkkaa.

Kvanttilaskennan sirumallistus

Kvanttilaskenta, sähkötekniikan mitaustekniikat sekä digitalisaatioon liittyvät dimensiomittaukset ja sensoriverkot ovat VTT Mikesin muita globaalisti merkittäviä osaamisalueita.

Kvanttilaskennassa Mikesin osaaminen liittyy signaalien siirtoon kubitteihin ja niistä pois.

”Signaalinsiirrossa on käytetty perinteisesti kuparijohtoja, joiden haasteita ovat muun muassa lämmönsiirto. Meillä on lasertekniikan osaamista,

”Strontiumkellon kaltaisen mittalaitteen kehittäminen vie vuosikymmeniä.”

jota hyödynnämme signaalin optisessa siirrossa. Mittatekniikassa tavoitteenamme on kvantti-ilmioihin perustuva referenssisiru, joka toteuttaa kaikki tarvittavat sähkösuureet sekä korkeatasoisen aikareferenssin. Tämä kokonaisuus tarjoaa erittäin tarkan referenssin sähkö- ja aikamittauksille.”

Aikareferenssin liittäminen on kehitystyön haastavin osa. Heinonen arvioi, että ratkaisu löytyy noin viiden vuoden kuluessa.

Sähköverkot vakaammiksi ja tarkkuutta laserkeilaukseen

Sähköverkkoihin liittyvät suurjännitekalibroinnit on Mikesin kolmas globaalisti tunnustettu tutkimusalue.

”Kehitämme tehomittauksia entistä laajemmalle taajuusalueelle. Sähköverkoissa on aiempaa enemmän tehoelektronikkaa ja vähemmän perinteistä inertiaa. Sähkön laatua on pystyttävä hallitsemaan entistä paremmin.

Tämän työn tavoitteena on ennaltaehkäistä sähköverkon häiriöitä, kuten huhtikuussa 2025 Iberian niemimaalla koettu laaja sähkökatkos. Mikesin kalibroimittalaitteita jatkuvasti eri puolilla maailmaa.”

Digitaalisiin kaksosiin liittyvä mitaustekniikka on Mikesin neljäs vahvuusalue. Mittaustekniikka liittyy pistepilvidatan tuottamiseen ja sen →

hyödyntämiseen simulaatioissa ja käytännön teollisuussovelluksissa. Mikesissä kehitetään menetelmiä digitaalisten kaksosten dimensiodatan laadunvarmennukseen sekä entistä tehokkaampaan optisten rakenteiden mittaamiseen.

”Kehitämme parhaillaan kalibroitimenetelmää 3D-mittalaitteelle, joka pystyy mittaamaan tilan muotoja

yhdeällä keilauksella jopa kymmenien metrien etäisyydeltä.”

Antureihin, avoimeen dataan ja simulaatioon perustuvat, itseoppivaa tekoälyä hyödyntävät sensoriverkot ovat nopeasti kasvava tutkimusalue.

”Tutkimme, miten sensoriverkkojen luotettavuutta ja laatua voidaan varmentaa tehokkaasti. Suuresta määrästä eritasoisia antureita koostuvassa

verkossa laadunhallinta on haaste sekä datan luotettavuuden että kustannus-
tehokkuuden kannalta. Tavoitteena on järjestelmätason kalibrointi, esimerkiksi siten, että vain yksi tai pieni joukko verkon sensoreista verrataan referenssilaitteeseen ja älykkäällä analyysimenetelmällä tuotetaan kalibrointitulokset koko sensoriverkolle”, Heinonen sanoo.

Cemis tuottaa mittaustekniikkaa yritysten tarpeisiin

Kajaanissa ja Sotkamon Vuokatissa toimiva Cemis on mittaustekniikan ja dataosaamisen tutkimus- ja koulutuskeskus, jossa yhdistyvät viiden eri organisaation osaaminen. Mukana ovat Oulun yliopisto, Jyväskylän yliopisto, Kajaanin ammattikorkeakoulu, VTT Mikes sekä Tieteen tietotekniikan keskus CSC. Cemiksen työ ulottuu teollisuuden sovellusalueista liikuntaan ja hyvinvointiin.

”Teemme soveltavaa tutkimusta ja olemme aluekehityksen toimija. Biotalous ja kaivannaisteollisuus ovat alueemme kärkitoimialojamme, mutta tutkimme myös ihmiseen liittyviä asioita, kuten liikuntaa, urheilua ja hyvinvointia”, kertoo Cemiksen johtaja **Niina Ahtonen**.

Cemiksen osaaminen näkyy erityisesti teollisuuden materiaalitehokkuudessa, vesienhallinnassa ja ympäristöolosuhteiden mittaamisessa. Uusia mittausten menetelmiä kehitetään jatkuvasti. Yksi esimerkki tästä on maankamaran maatutkimaus droonin avulla.

Teknologinen kehitys näkyy myös datan käsittelyssä. Datahallinta ja analytiikka, tekoälyn hyödyntäminen, datan visualisointi, digitaaliset kaksotet sekä VR- ja AR-ratkaisut ovat yhä tärkeämpiä Cemiksen hankkeissa. CSC:n tarjoama suurteholaskenta tukee vaativia lasken-

nallisia sovelluksia, joita hyödynnetään yrityskohtaisissa ratkaisuissa.

”Mittaustarkkuus ja mittausten laadun varmentaminen ovat VTT Mikesin erityisosaamista. He ovat kehittäneet muun muassa vajaa-täyteen putken virtausmittausta ultraäänellä”, Ahtonen sanoo.

Cemis tarjoaa yrityksille suoria asiantuntijapalveluja, mutta suuri osa työstä tehdään yhteishankkeiden kautta. Yhteistyötä on tehty muun muassa Valmet Automationin ja Terrafamen kanssa. Hankkeet rahoitetaan muuan muassa EAKR-rahoituksella tai Business Finlandin tuella.

Terveellinen puu ja älymaatalous

Hankkeita on toteutettu laajalla skaalalla. Kesällä 2025 päättyneessä EU-rahoitteisessa Wood for Health -hankkeessa tutkittiin puun käyttöä terveydenhuollon tiloissa. Kainuun keskussairaalassa tehdyissä tutkimuksissa havaittiin, että puupinnoilla kasvavat bakteeripopulaatiot poikkesivat muilla pinnoilla esiintyvistä mikrobeista.

Maatalouden puolella Älyrehu-hankkeessa kehitettiin mittausratkaisuja, joilla voidaan parantaa lypsykarjan ruokinnan tarkkuutta. Halogeeni-kuivaimen avulla mitattiin rehujen

kuiva-ainepitoisuuksia. Samantyyppistä teknologiaa hyödynnettiin myös lypsykarjojen vaihtoehtoisia kuivitusratkaisuja selvittäneessä hankkeessa, jossa tutkittiin kuivikkeiden kuiva-ainepitoisuuksia ja mikrobiologista laatua.

Eläinten terveyteen ja hyvinvointiin liittyvää dataa on tarkasteltu kansainvälisissä ERA-NET-hankkeissa. SustainIT-hankkeen jatkona käynnistyneessä Smart4Welfare-hankkeessa selvitetään, millaisia teknologiaratkaisuja lypsykarjoissa hyödynnetään ja mitkä sosioekonomiset tekijät vaikuttavat niiden käyttöönottoon.

Kiertotalouteen liittyvässä Bio-Pak-hankkeessa keskitytään puukuitupakkausten uudelleenkäyttöön ja erityisesti kierrätyskuidun sisältämien mikromuovien mittaamiseen. Tavoitteena on kehittää mittaustekninen ratkaisu, jolla voidaan vastata kiristyviin sääntelyvaatimuksiin.

Kaivosteollisuuden tarpeisiin Cemis kehittää ratkaisuja vesienhallintaan. Arctic Water Excellence -projektissa jatkuvatoiminen sulfaattimittaus auttaa optimoimaan sulfaatin poistoprosesseja. Perinteisen kipsisaostuksen rinnalle on kehitetty uusia saostusmenetelmiä, joilla saavutetaan entistä parempia tuloksia.

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, ohjelmavalmistelijana, 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.automatioseura.fi/ohjelmanvalmistelijan_paivakirja



Ethernet-APL vapauttaa kenttälaitteiden koko potentiaalin

Prosessiteollisuudessa on totuttu siihen, että kenttälaitteet keskustelevat omilla väylillään. Ethernet on ollut arkipäivää ohjaus- ja IT-tasoilla jo vuosikymmeniä, mutta automaatiopyramidin alin taso on pysynyt erillään. Nyt tilanne muuttuu.

Ethernet-APL on käytännössä sama Ethernet, jota käytämme joka päivä, kuvaa **Juha Taipale**, Endress+-Hauserin Field Automation Advisor.

Fyysisesti ratkaisu näyttää perinteiseltä milliampeerilaitteelta: kaksi johdinta, plus ja miinus. Mutta kaapelissa kulkee täysiverinen Ethernet.

– Se näyttää tutulta, mutta siirtää aivan eri määrän dataa. Esimerkiksi virtausmittarilta voidaan yhden mitausarvon sijaan tarkastella useita parametreja, diagnostiikkatietoa ja laitteella tuotettuja laskennallisia arvoja, kuten vuorautumista, täydentää **Tuukka Virkki**, Endress+Hauserin Digital Business Manager.

Single Pair Ethernetistä prosessiteollisuuteen

Ethernet-APL (Advanced Physical Layer) pohjautuu Single Pair Ethernet -teknologiaan, jonka juuret ovat ajoneuvoteollisuudessa. Prosessiteollisuuteen se on sovitettu huomioimaan erityisesti Ex-tilat ja pitkät kaapelivedot.

Taustalla on laaja teollinen yhteistyö, jossa mukana ovat olleet keskeiset kenttäväylä- ja standardointiorganisaatiot sekä laitevalmistajat. Lopputuloksena on avoin, standardoitu ratkaisu, joka ei sido käyttäjää yhteen toimittajaan tai suljettuun ekosysteemiin.

Endress+Hauserilla Ethernet-APL -laitteet ovat olleet markkinoilla vuodesta 2023 alkaen, ja niitä löytyy jo laajasti eri tuotesarjoista: paine- ja paine-eromittauksesta pinnan-, lämpötilan- ja virtausmittaukseen.

– Käytännössä kaikista päätuoterhymistämme löytyy jo Ethernet-APL-optio, Virkki kertoo.

Säästöjä koko elinkaarelle

Miksi teollisuuden kannattaisi hyödyntää Ethernet-APL:ää?

– Säästöt syntyvät joka vaiheessa – sekä CAPEX- että OPEX-puolella, Taipale tiivistää.

Aiemmissa digitalisointihankkeissa projektikustannukset nousivat helposti. Ethernet-APL muuttaa asetelman, koska se perustuu samaan verkkosuunnittelun logiikkaan kuin muukin Ethernet-infrastrukturi. Kenttälaitteet integroidaan osaksi tuttua verkkotopologiaa.

Verkko löytää laitteet automaattisesti, dokumentoi kytkennät ja topologian, ja helpottaa käyttöönottoa.



Juha Taipale

Jos laite ei näy verkossa, tiedetään heti, että kyse on kaapelointi- tai asennusvirheestä. Dokumentointi syntyy käytännössä samalla kun verkko rakennetaan.

– Jokaisessa laitteessa on web-palvelin. Et tarvitse erikoistyökaluja, vaan voit selata ja konfiguroida laitteita suoraan selaimella, Taipale kuvaa.

Suurin muutos liittyy kuitenkin dataan. Kenttälaitteet ovat jo pitkään olleet teknisesti älykkäitä, mutta suuri osa niiden tuottamasta datasta on jäänyt hyödyntämättä.

– Meillä on ollut valtavan fiksua laitteita, mutta data on ollut jumissa laitteella. Nyt se vapautuu, Taipale sanoo.

Kun kaikki mittaus- ja diagnostiikkatieto on jatkuvasti saatavilla, voidaan rakentaa uusia analytiikka- ja kunnossapitomalleja. Tekoälyn ja analytiikkatyökalujen kehitys on luonut tälle suuntaukselle momentumin: nyt tarvitaan luotettavaa, relevanttia dataa – ja Ethernet-APL mahdollistaa sen.

Avoim data, vapaat kädet

Endress+Hauserin rooli on tarjota mittalaitteet ja niiden tuottama data.

– Olemme datan haravoijia. Laitteet tuottavat mittaustiedon lisäksi tietoa omasta tilastaan, ja monissa tapauksissa useita erilaisia mittauksia samasta prosessista, Virkki kertoo.

Yritys tarjoaa myös digitaalisia palveluita ja pilviratkaisuja esimerkiksi ennakkoivaan kunnossapitoon ja dokumentaation hallintaan. Olennaista on, että data on saatavilla avoimien rajapintojen kautta.

– Se ei tarkoita, että asiakkaan pitäisi ostaa meiltä erillinen kunnossapitojärjestelmä. Data on avoimesti käytettävissä siellä, missä asiakas sitä haluaa hyödyntää, Virkki painottaa.

Tietoturva osana kokonaisuutta

Tietoturva nousee esiin lähes jokaisessa keskustelussa. Taipale kääntää näkökulman toisinpäin:

– Ethernet-APL on ainoa tapa taata tietoturvasuus kentällä.

Kun käytössä on standardoitu Ethernet-teknologia, voidaan soveltaa samoja segmentointi-, valvonta- ja salausperiaatteita kuin IT-verkoissa. Kenttälaitteet eristetään kytkintasolla, liikennettä monitoroidaan jatkuvasti ja salausratkaisut kehittyvät osaksi kokonaisuutta.

– Suurempi riski on se, että tehdään omia virityksiä ilman yhteistä arkkitehtuuria. Kun asiat tehdään hallitusti ja yhteistyössä IT:n kanssa, ratkaisu on turvallinen, Taipale korostaa.

Koulutusta tarjolla

Tukeakseen asiakkaita siirtymässä Endress+Hauser järjestää hands-on Ethernet-APL -koulutuksia, joissa osallistujat pääsevät konkreettisesti tutustumaan teknologiaan.

– Koulutus on käytännönläheinen. Osallistujat pääsevät näkemään, miten laitteet otetaan käyttöön, mitä dataa saadaan ja mitä komponentteja käyttöön tarvitaan, Virkki kertoo.

Koulutukset on suunnattu automaatiopäälliköille, projektihenkilöille ja kenttälaitteiden parissa työskenteleville asiantuntijoille – kaikille, jotka harjoittavat siirtymistä Ethernet-APL:ään. Lisätietoja koulutuksista löytyy oikeasta QR-koodista.

Rohkea lupaus

Taipale tiivistää Ethernet-APL:n sanoman numeroihin 10–90–50. Laitteen hankintahinta on tyypillisesti noin 10 prosenttia mittaustiedon elinkaari-



Tuukka Virkki

kustannuksista. Loput 90 prosenttia syntyvät käytöstä, huollosta ja kunnossapidosta.

– Me sanomme, että kokonais-kustannukset voidaan puolittaa, kun data vapautetaan ja teknologia otetaan käyttöön, hän sanoo.

Ethernet-APL ei ole vain uusi liittytöä. Se on infrastruktuuriratkaisu, joka avaa kenttätason osaksi yleistä, kehittyvää ja turvallista verkkoarkkitehtuuria – ja antaa teollisuudelle työkalut hyödyntää mittaustiedon täysi arvo.



Endress+Hauser 
People for Process Automation



Kun robotit ryhtyvät työntekijöiksi

Tekoälyn siirtymä automaatiosta fyysiseen autonomiaan

Tekoälyn perustuva automaatio on siirtynyt uuteen vaiheeseen. Kun älykkyys siirtyy ohjelmistoista koneisiin, robotit alkavat hoitaa kokonaisia ihmisten työrooleja - eivät enää vain yksittäisiä tehtäviä.

TEKSTI **ARASH HAJIKHANI, VTT** KUVA **ISTOCKPHOTO**

Tuotantoautomaatiota ei enää ole vain robottikäsi, joka toistaa ennalta ohjelmoitua liikettä turva-aitojen takana. Tekoälyn viimeaikaiset läpimurrot antavat

koneille kyvyn havainnoida, päätellä ja toimia fyysisessä maailmassa yhä itseenäisemmin. Tämä murros tunnetaan yhä useammin nimellä fyysinen tekoäly (Physical AI): järjestelmät, joissa

oppivat mallit on sulautettu koneisiin, jotka liikkuvat, tarttuvat ja työskentelevät ihmisten ympäristöissä. Kun nämä järjestelmät siirtyvät prototyypeistä varhaiseen käyttöönottoon, ne alkavat

muokata paitsi teollisia prosesseja myös itse työn rakennetta.

Vuosikymmenten ajan robotiikka perustui tarkkuuteen ja ennustetavuuteen. Teollisuusrobotit olivat ylivoimaisia suljetuissa ja kontrolloiduissa ympäristöissä, mutta niiden heikkous oli sopeutumiskyvyssä. Fyysinen tekoäly muuttaa tämän. Uudet näkö-kieli –toimintamallit yhdistävät havainnoinnin, kielen ymmärtämisen ja liikkeenohjauksen samaan arkkitehtuuriin. Robotit pystyvät tulkitsemaan ohjeita, yleistämään opittua ja toimimaan ympäristöissä, joita ei ole ennalta yksityiskohtaisesti mallinnettu. Sen sijaan että jokainen liike koodattaisiin käsin, robotteja koulutetaan yhä useammin simulaatioiden, demonstraatioiden tai luonnollisen kielen avulla. Lopputuloksena on kone, joka kykenee sopeutumaan vaihteluun eikä pysähdy, kun olosuhteet muuttuvat.

Humanoidirobottien esiinmarssi

Tämä teknologinen harppaus selittää humanoidirobottien uuden nousun. Humanoidimuoto ei ole esteettinen valinta vaan käytännöllinen. Tehtaat, varastot, sairaalat ja palveluympäristöt on rakennettu ihmisen mittojen mukaan. Robotti, joka osaa kävellä, kurottaa hyllyille, avata ovia ja käyttää työkaluja, sopii suoraan olemassa olevaan infrastruktuuriin. Vuosina 2024–2025 yritykset kuten Figure AI ja Agility Robotics aloittivat humanoidien varhaiset kokeilut logistiikassa ja valmistuksessa, samalla kun suuret teolliset toimijat, mukaan lukien Tesla, jatkoivat omia testejiään tuotantoympäristöissä. Käyttöönottot ovat vielä rajallisia, mutta ne merkitsevät siirtymää esittelyistä todelliseen työympäristökeiluun.

Taloudellisesti ratkaisevaa ei ole pelkästään tekoälyn kyvykyys, vaan myös kustannuskehitys ja skaalautuvuus. Laitteistokustannukset laskevat komponenttien standardisoiduissa ja tuotantomäärien kasvaessa, samalla kun työvoimapula syvenee monissa kehittyneissä talouksissa. Euroopassa ja Japanissa väestön ikääntyminen ja työikäisen väestön supistuminen

”Lähitulevaisuudessa fyysinen tekoäly ei täysin korvaa ihmistä, vaan työtä järjestellään uudelleen.”

tekevät automaatiosta yhä useammin välttämättömyyden, ei vain tuottavuuden parantajan. Kun yleiskäyttöisen robotin kustannus alkaa lähestyä yhden työntekijän vuotuista palkkaa, yritysten laskelmat muuttuvat nopeasti. Ensimmäistä kertaa monipuolisia fyysisiä töitä tekevät koneet ovat taloudellisesti uskottavia.

Ei vain tehtäviä, vaan kokonaisia rooleja

Työmarkkinavaikutukset ovat merkittäviä. Aiemmat automaatiovaiheet korvasivat pääosin yksittäisiä tehtäviä työroolien sisällä. Fyysinen tekoäly mahdollistaa roolien korvaamisen. Robotti, joka näkee, liikkuu ja reagoi ohjeisiin, voi periaatteessa hoitaa suuren osan tiettyihin ammatteihin kuuluvista tehtävistä. Varastotyöntekijät, peruskokoonpanon tekijät, siivous- ja materiaalinkäsittelytehtävät ovat ensimmäisten joukossa. Myös palvelualoilla testataan jo tehtäviä, joita aiemmin pidettiin vaikeasti automatisoitavina, kuten sairaalogistiikka ja vähittäiskaupan hyllytystyö.

Lähitulevaisuudessa fyysinen tekoäly ei täysin korvaa ihmistä, vaan työtä järjestellään uudelleen. Suurin osa nykyisin käyttöön otettavista järjestelmistä perustuu ihmisen ja robotin yhteistyöhön. Robotit hoitavat toistuvat, raskaat tai vaaralliset tehtävät, kun taas ihmiset valvovat, puuttuvat poikkeustilanteisiin ja tekevät kokonaisuutta koskevia päätöksiä. Tämä heijastaa sekä teknisiä rajoitteita että organisatorista varovaisuutta. Fyysiset ympäristöt ovat arvaamattomia, ja jopa kehittyneet tekoälyjärjestelmät voivat tarvita ihmisen tukea harvinaisissa poikkeustilanteissa. Ihmisen pitäminen osana järjestelmää parantaa turvallisuutta, luotettavuutta ja hyväksyttävyyttä, erityisesti säänneltyillä toimialoilla.

Yritysten kannalta keskeinen kysymys ei ole, otetaanko fyysinen tekoäly käyttöön, vaan miten. Tuottavuushyödyt eivät synny pelkästään robottien lisäämisestä olemassa oleviin prosesseihin. Ne edellyttävät työnkulkujen uudelleensuunnittelua, osaamisen kehittämistä ja uusia johtamiskäytäntöjä. Yritykset, jotka kohtelevat humanoideja suorina työvoiman korvikkeina, kohtaavat todennäköisesti pettymyksiä. Eniten hyötyvät ne, jotka ymmärtävät robotit osana uutta sosio-tekniistä järjestelmää.

Tekoäly haastaa päättäjät

Myös päätöksentekijöille fyysisen tekoälyn nousu on laajempi kuin pelkkä innovaatiokysymys. Eurooppa kohtaa kaksoishaasteen: tuottavuuden parantamisen ja sosiaalisen vakauden säilyttämisen. Suomen kaltaiset taloudet, joissa on korkea kustannustaso ja vahva teollisen osaamisen maine ovat hyvässä asemassa hyötymään edistyneestä robotiikasta – mutta vain, jos osaamisen kehittäminen ja siirtymien tukeminen etenevät yhtä nopeasti kuin teknologian käyttöönotto. Koulutusjärjestelmien on painotettava elinikäistä oppimista, ihmisen ja koneen yhteistyötä sekä teknologista lukutaitoa.

Fyysinen tekoäly ei poista työtä, mutta se muokkaa sitä syvemmin kuin aiemmat automaatiovaiheet. Ihmisen ja koneen välinen raja ei enää kulje työkalujen vaan roolien kautta. Kun robotit alkavat toimia työntekijöinä eivätkä pelkkinä laitteina, yhteiskunnat tarvitsevat uusia tapoja ajatella tuottavuutta, osaamista ja vastuuta. Muutos ei ole tasainen, mutta se on jo käynnissä. Strateginen kysymys ei ole enää, työskentelevätkö robotit keskuudessamme, vaan miten päätämme työskennellä niiden kanssa.

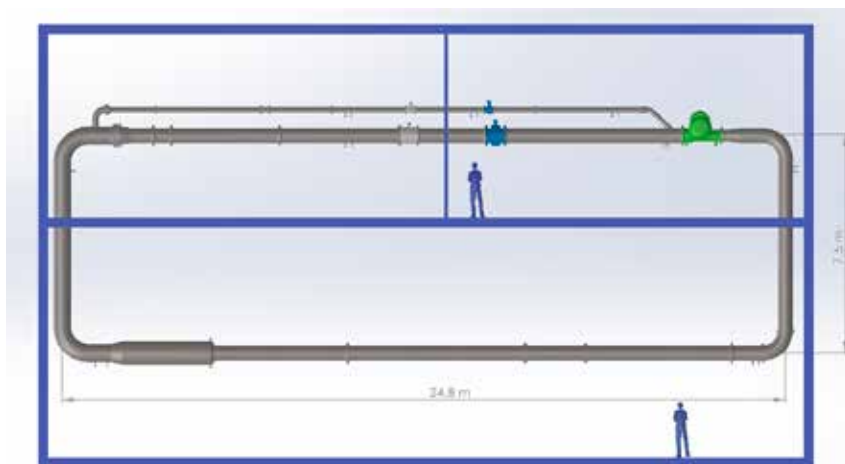
Maailman pohjoisin nestevirtauksen mittanormaalilaboratorio teollisuuden palveluksessa

Suomen kansallinen mittanormaalilaboratorio nestevirtauksen osalta sijaitsee VTT MIKES Kajaanin toimipisteessä ja siellä tehdään valtakunnan tarkimmat virtausmittaukset ja -kalibroinnit. Nestevirtauksen mittanormaalilaboratorio palvelee kalibroitien osalta pääasiassa kotimaisia teollisuusyrityksiä. Lisäksi laboratorio tekee virtaukseen liittyvää tutkimus- ja kehitystyötä yhteistyössä yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa teollisuuden tarpeisiin.

TEKSTI SARI KUURE JA MIKA HUOVINEN, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS VTT OY KUVAT VTT MIKESIN ARKISTO

VTT MIKESin keskeinen lakisääteinen tehtävä on vastata kansainvälisen mittayksikköjärjestelmän eli SI-järjestelmän toteutuksesta Suomessa. Tähän tehtävään kuuluu mm. mittanormaalien ylläpitäminen, kehittäminen sekä mittauskvyykykysien vertailu kansainvälisesti. Luotettavat ja tarkat virtausmittaukset ovat keskeisiä esimerkiksi teollisuuden prosessien hallinnassa ja optimoinnissa ja niissä käytettävät mittalaitteet tulisi kalibroida säännöllisesti. VTT MIKES tarjoaa virtauskalibrointeja kolmella kalibrointilaitteistolla, joista yksi on gravimetrinen veden punnitukseen perustuva laitteisto ja kaksi muuta perustuvat veden suljettuun kiertoon ja referenssivirtausmittareihin.

Jotta mittauks tulokset ovat vertailukelpoisia, kaikki yksittäiset tulokset tulee olla jäljitettävissä katkeamattomalla kalibroitien ketjulla tunnettuun mittanormaalii eli fysikaalisten suureiden tapauksessa SI-mittayksiköihin. Kalibroinnin yhteydessä on aina ilmoitettava myös kalibroinnin epävarmuus. Lisäksi jäljitettävyyteen vaaditaan kalibroitien tekijältä pätevyys tehdä kalibrointeja. Tämä tarkoittaa esimer-



Suljettuun kiertoon perustuva D500-kalibrointilaitteisto on vaikuttavan kokoinen. Sillä on pituutta noin 60 metriä ja se kulkee kolmen laboratorion tiloissa. Kuvassa poikkileikkaus rakennuksesta.

kiksi akkreditointia, jonka Suomessa myöntää kalibrointilaboratorioille FINAS. Kansalliset mittanormaalilaboratoriot ovat erilaisessa asemassa, koska ne usein tuottavat jäljitettävyyden akkreditoiduille laboratoriolle. VTT MIKES on allekirjoittanut Suomen puolesta CIPM MRA -sopimuksen (Kansainvälisen paino- ja mittakomitean vastavuoroinen tunnustamissopimus), jolla kansalliset metrologialaitokset osoittavat antamiensa kalibrointitodistusten kansainvälisen vastaavuuden.

Sopimus edellyttää muun muassa säännöllistä kansainvälisiin vertailumittauksiin osallistumista. Kaikki VTT MIKESin kalibrointipalvelut ovat myös ISO17025:2017- ja ISO9001:2015-standardien mukaisia.

Gravimetrinen vai referenssimittariin perustuva kalibrointi?

VTT MIKESin nestevirtauslaboratoriot sijaitsevat Kajaanissa Renforsin rannan yritysalueella entisen paperitehtaan tiloissa. Tarkimmat, gravimetriset

virtausmittaukset tehdään vaakamittauksilla, joissa mittarin läpi mennyt vesi ohjataan vaakaan punnittavaksi. Suljettuun kiertoon perustuvissa laitteistoissa on referenssinä joko elektromagneettiset tai coriolis-virtausmittarit, joiden lukemaa verrataan kalibroitavan mittarin lukemaan.

Kalibrointiin valitaan tapauskohtaisesti asiakkaan tarpeisiin parhaiten soveltuva laitteisto halutun tilavuusvirtausalueen, kalibroitavan mittarin koon sekä vaaditun mittaustarkkuuden perusteella. Gravimetrisen laitteiston epävarmuus on 0,05 %, kun se referenssimittareihin perustuvissa laitteistoissa on 0,3 %. VTT MIKESin nestevirtauslaboratoriossa pienimmät putkikoot kalibroitaville laitteille ovat DN15 ja suurimmat DN500. Mittarit, joissa on tyypillisesti laippaliitäntä tällä välillä, saadaan kiinnitettyä referenssi-

laitteistoihin ja kalibroitua. Mitattava tilavuusvirtaus on pienimmillään 0,1 l/s ja isoimmissa putkissa päästään 750 l/s oleviin tilavuusvirtauksiin. Kalibroitava käy kaikenlaisia virtausmittareita, usein miten elektromagneettisia, ultraääni-, ja coriolis-virtausmittareita sekä paine-eromittareita. Vuosittainen kalibrointimäärä Kajaanin laboratoriossa on noin 50 mittaria vaihdellen hieman vuosittain. Virtausmittareiden kalibrointivälin asettaa mittarin omistaja ja se on tavallisesti 1–3 vuotta.

Tarkin kalibrointi gravimetrisessä laitteistossa

Tarkin tapa kalibroida virtausmittari on kalibroida se vaakaa vasten lentävällä aloitus- ja lopetusmenetelmällä. VTT MIKESissä on käytössä 6000 kg ja 800 kg vaa'at, joista valitaan sopiva kullekin tilavuusvirtausnopeudelle. Laitteistossa pumpataan säiliöstä vesi kier-

tämään virtausmittarin läpi jatkuvasti tasaisella nopeudella ja vaa'an ohijuoksuksen kautta se palautuu takaisin säiliöön. Vaa'an ohella laitteiston tärkeä osa on divertteri, joka pääpiirteittäin koostuu nousuputkesta, suuaukosta, kääntöpellistä sekä ajanottolaitteesta. Kalibrointimittauksen aikana vesivirtaus ohjataan divertterin kääntöpellin avulla vaakaan, missä mittarin läpi mennyt vesi punnitaan. Lopuksi punnituslusta verrataan mittarilta kerättyyn tulokseen ja kalibrointituloksena on mittarin näyttämä virhe.

Gravimetrisen laitteiston tarkoissa mittauksissa mittausajan määrittäminen näyttelee tärkeää osaa. Kalibroitavalta mittarilta kerätään tuloksia mittausajan verran ja samalla vesi ohjataan vaakaan, missä se lopuksi punnitaan. Vesivirtaus ohjataan vaakaan kääntöpellin avulla, joka myös samalla aloittaa ja →



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 kuormavaltvonta 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.



Tervetuloa Sähkömessuille Helsingin Messukeskukseen huhtikuussa!
Löydät meidät osastolta 7m141.



Teema:**Mittausteknologia
ja tietojärjestelmät**

Gravimetrisen laitteiston divertteri muuntaa virtausta, ohjaa vesivirtauksen vaakasäiliöön ja toimii mittausajan määrittämisessä. Viivamainen vesisuihku ohjautuu vaakasäiliöön.

lopettaa kalibroitavan virtausmittarin tulosten tiedonkeruun. Aika, jolloin mittarin tuloksia tallennetaan, vastaa vaakaan ohjatun vesimäärän ajanjaksoa. Diverterin kääntöpellin liike on tehty nopeaksi ja toistettavaksi, koska laitteiston maksimivirtaamalla 200 l/s divertteri vaikuttaa eniten mittausepävarmuuteen. Diverterin toinen tehtävä on muuntaa pyöreä putkivirtaus suorakaiteen muotoiseksi suihkuksi, jotta kääntöpelti voi leikata ja kääntää sen vaakaan ja ohjuoksutukseen mahdollisimman nopeasti.

Riittävän pitkällä suorilla osuuksilla virtausmittarin tulopuolella varmistetaan täysin kehittyneestä putkivirtausprofiilista, jotta mittarin tulokset ovat luotettavia. Myös diverterin toiminnan osalta tasainen virtausprofiili on tärkeää, jotta vaakaan saadaan kääntöpellin ohjauksen aikana oikea määrä vettä.

Tutkimustyötä teollisuuden tarpeisiin

Kalibrointien ja lakisäätösten tehtävien lisäksi VTT MIKESissä tehdään suurealueisiin liittyvää tutkimusta. Nestevirtauksen osalta tutkimustyö keskittyy ultraäänivirtausmittauksen kehittämiseen. Ultraäänellä on tehty virtausmittauksia 1950-luvulta lähtien ja varsinkin ultraäänien kulkuajamittaukseen perustuva menetelmä on kehittynyt vuosikymmenten saatossa erityisesti teollisuudessa suosituksi virtausmittausmenetelmäksi, koska se mahdollistaa virtausmittauksen myös putken ulkopuolelta.

Tutkimustyötä ultraäänivirtausmittauksiin liittyen on tehty Kajaanissa vuodesta 2022 alkaen perustuen putken ulkopuolelta tehtävään ultraäänien vaihe-eromittaukseen ja antureiden kiinteään etäisyyteen, jollaisia mitta-areita markkinoilla on hyvin vähän.

Kalibrointilaboratorio onkin oivallinen paikka mittalaitekehitykselle juuri hyvin tunnettujen ja tarkkojen referenssilaitteistoiden vuoksi. Myös mittausepävarmuuden arviointi on luonnollisesti mukana mittalaitekehityksessä alusta alkaen.

VTT MIKESissä kehitettävälle ultraäänilaitteistolle on tehty alustava mittausepävarmuusanalyysi ja täysissä, paineellisissa putkissa on laitteiston mittausepävarmuudeksi tai -tarkkuudeksi laskettu 1,4 % ($k = 2$). Tämä on samaa luokkaa kaupallisten ultraäänivirtausmittareiden kanssa. Tutkimustyö jatkuu edelleen mittauksen uusittavuuden parissa sekä eri sovelluskohteisiin. Seuraavaksi pureudutaan ultraäänellä sellun virtausominaisuuksien mittaukseen ja myös uusia sovelluskohteita selvittämään.

Virtausmittauksen osalta on osallistuttu laajasti myös EU:n rahoittamiin metrologian tutkimushankkeisiin liittyen esimerkiksi biodieselin virtausmittauksiin, kotitalousvesimittareiden dynaamisen toiminnan mittauksiin sekä monifaasivirtauksiin, joka on kiinnostava tutkimusaihe myös tulevaisuudessa. Esimerkiksi viimeisimmässä SAFEST-projektissa tutkittiin eri polttonesteiden vaikutusta käytettävissä oleviin virtausmittareihin kenttöolosuhteita vastaavissa olosuhteissa. VTT MIKESissä mitattiin $-20\text{ °C} - 35\text{ °C}$ lämpötiloissa dieselin ja biodieselin vaikutusta virtausmittarin näyttämään. Tutkimushankkeiden tuloksia julkaistaan kansainvälisissä konferensseissa, joista virtausmittauksen osalta kolmen vuoden välien järjestettävä FLOMEKO-konferenssi on eräs laajimmista ja kiinnostavimmista.

VTT MIKESin kalibrointilaitteistot

Laitteisto	Toiminta-periaate	Referenssi	Putkikoko	Tilavuusvirtaus	Paine	Mittausepävarmuus ($k = 2$)
D200	gravimetrisen	Vaa'at	DN15-DN200	0,1 - 200 l/s	< 5 bar	0,05 %
D500	referenssimittari	Magneettiset virtausmittarit	DN150-DN500	7 - 750 l/s	< 5 bar	0,3 %
D100	referenssimittari	Coriolis-virtausmittarit	DN15-DN80	0,3 - 20 l/s	< 7 bar	0,3 %

Tilannekatsaus teollisuudelle

Tulevat vuodet eivät ole pohjoismaiselle valmistavalle teollisuudelle business as usual, ja poliittisen tilanteen tulkitseminen on ratkaisevan tärkeää yrityksille. Tämä oli talouskommentaattori Frank Hvidin viesti, kun hän piti OMRONin Nordic Partner Summit -tapahtumassa esitelmän teollisuuden suurimmista strategisista haasteista.

TEKSTI JA KUVA OMRON

Globaalin taloudellisen paradigman muutoksen kynnyksellä horisontissa odottaa paljon potentiaalisia voittoja. Mutta myös valtavia riskejä.

”Olemme siirtymässä aikaan, joka tarjoaa suuria mahdollisuuksia, mutta myös valtavia riskejä. Siksi kestävyys ja kyky tulkita poliittista maisemaa ovat tulevana vuosina kaksi keskeistä osaamisaluetta teollisuuden johtajille, sanoi talouskommentaattori Frank Hvid, kun hän astui lavalle OMRONin Nordic Partner Summit 2025 -konferenssissa Ystadissa.



Konferenssi oli tarkoitettu OMRO-Nin pohjoismaisille yhteistyökumppaneille, kuten suomalaisille yrityksille Dimalog Oy, Lastech Automation Oy ja Uuma Yhtiöt Oy.

”Olemme jättämässä taaksemme 30–40 vuotta, jolloin globalisaatio oli kaikkien kannalta edullista, kaikki olivat hyviä ystäviä ja tuotteita voitiin valmistaa ja myydä missä tahansa. Nyt olemme siirtymässä tilanteeseen, jossa globalisaatio on paljon hajanaisempaa ja luottamus on paljon vähäisempää”, Frank Hvid sanoo.

”Joten pitkän taloudellisen jakson jälkeen, jossa keskityttiin tehokkuuteen ja toimitusketjujen optimointiin, olemme nyt siirtymässä uuteen vaiheeseen, jossa kestävyys on ratkaiseva parametri monille valmistusyrityksille”, hän täsmentää.

Kiina 2.0 on tulossa

Frank Hvid on entinen sijoitusjohtaja muun muassa Nordeassa ja nykyään itsenäinen neuvonantaja, opettaja ja talouskommentaattori muun muassa Politiken-lehdessä.

OMRON kutsui hänet Ystadiin luomaan pohjaa tulevien vuosien makrotaloudelliselle kehitykselle ja sen merkitykselle teollisuudelle.

Frank Hvidin mukaan yksi keskeisistä viesteistä on, että edessä on muutama vuosi, jolloin ei voi toimia kuten ennen. Geopoliittisen, teknologisen ja makrotaloudellisen kehityksen yhdistelmä aiheuttaa suurta epävarmuutta, mikä tuo mukanaan sekä suuria mahdollisuuksia että riskejä.

Poliitikoilla on käytettävissään enemmän rahaa kuin koskaan ennen, mikä näkyy voimakkaana investointeina muun muassa puolustukseen, energiaan ja ilmastoon – investointeina, jotka väistämättä hyödyttävät valmistavaa teollisuutta. Frank Hvid korostaa kuitenkin, että näiden rahojen myötä on myös riski, että poliitikot sekaantuvat

asioihin aiempaa enemmän ja että tietyt maat sulkeutuvat entistä enemmän, kun on kyse kriittisestä infrastruktuurista ja muista kansallisen edun mukaisista toiminta-alueista.

”Samalla Kiina on lähes syrjäyttänyt Euroopan sähköautojen, tuuliturbiinien ja aurinkokennojen alalla, ja nyt kilpailu kiristyy myös robottien, bioteknologian ja muiden korkean teknologian alojen osalta. Tämä tarkoittaa, että Euroopan on vaihdettava vaihdettava ja että eurooppalaiset poliitikot ovat entistä halukkaampia suojelemaan tiettyjä teollisuudenaloja, mikä voi myös näkyä suurina tilauksina eurooppalaiselle teollisuudelle. Samalla kuitenkin vaarana on, että Kiina tulvii markkinoille halvemmilla tuotteilla, koska kiinalaiset eivät enää pysty myymään tuotteitaan Yhdysvalloissa yhtä hyvin kuin aiemmin. Joten tämä on myös asia, johon eurooppalaisten teollisuusyritysten on varauduttava. Kiinalaiset ovat tulossa korkean teknologian alalla kotikentällemme, ja se tapahtuu juuri nyt”, sanoo Hvid.

Kuuntele poliitikkoja

Näiden suuntausten yhdistelmä tarkoittaa, että Frank Hvidin mukaan teollisuusyrityksen tulisi varautua kaikkiin mahdollisiin skenaarioihin ja tehdä arvoketjustaan mahdollisimman kestävä.

”Kaikki tämä yhdessä tarkoittaa, että yrityksenä on todella mietittävä, miten toimia erilaisissa skenaarioissa, joita tarkastelemme. Siellä on nimittäin paljon liikettä ja paljon mahdollisuuksia, mutta myös riskejä.”

Ensinnäkin on opittava kuuntelemaan poliitikkoja.

”Valtioista tulee valmistavan teollisuuden suuria asiakkaita tulevana vuosina. Joten katsokaa, mihin ne aikovat käyttää rahaa, miten ne aikovat käyttää sitä ja mitä ratkaisuja teollisuudessa tarvitaan”, Frank Hvid päättää.



Tekoäly ja data mahdollistavat matkan kohti nettonollaa

AVEVA on globaali ohjelmistoyritys, joka tarjoaa ratkaisuja teollisuuden digitalisaatioon, datan hallintaan ja prosessien optimointiin. AVEVan ratkaisut yhdistävät ihmiset, prosessit ja datan koko arvoketjussa, suunnittelusta tuotantoon ja ylläpitoon, sekä auttavat yrityksiä parantamaan tehokkuutta ja vähentämään kustannuksia hyödyntämällä reaaliaikaista dataa ja tekoälyä.

TEKSTI ROOSA HYNNINEN, SCHNEIDER ELECTRIC KUVA ISTOCKPHOTO

Teollisuusyritykset investoivat merkittäviä summia digitalisaatio- ja analytiikkaprojekteihin. Tuotantoa tehostetaan yksittäisillä projekteilla eri liiketoimintojen sisällä. Hajanaiset toteutukset kuitenkin luovat datasiiloja, jotka hidastavat yhteistyötä ja päätöksentekoa. Haasteeseen vastaaminen vaatii aluerajoja ylittävää yhtenäistä hanketta. Yksi parhaista esimerkeistä löytyy Micheliniltä, maailman johta-

valta liikkumisratkaisujen ja renkaiden valmistajalta, joka lähti uudistamaan energianhallintansa kunnianhimoisella digimuutoshankkeella. Heidän projektinsa osoitti, että tekoälyä hyödyntävät dataratkaisut ovat muuttuneet teoriasta konkreettisiksi työkaluiksi, jotka muuttavat tuotannon arkea.

Hajanaiset järjestelmät ja valtava datamäärä
Michelinilla on 128 tuotantolaitosta, lähes 130 000 työntekijää ja yli 70

tehdasta, joissa toimii 100 000 energiankulutusmittaria. Tämän mittakaavan datanhallinta oli valtava haaste. Energiankulutuksen seuranta piti tehdä näkyväksi kaikille, operaattoreista tehtaanjohtajiin, ja datan piti olla standardoitua ja helposti hyödynnettävää. Lisäksi tietoa kertyi valtavia määriä eri lähteistä, mikä hidasti päätöksentekoa ja esti kokonais kuvan muodostamisen.

Michelin ymmärsi, että saavuttaakseen nettonollatavoitteensa vuoteen

**”Työntekijämme, niin
tuotantolinjalta kuin
keskushallinnosta, voivat
analysoida, vertailla ja löytää
parhaat käytännöt ja jakaa
ne maailmanlaajuisesti.
Näin säästämme 3-16 %
energiankulutuksessa.”**

2050 mennessä, perinteiset menetelmät eivät riitä. Tarvittiin ratkaisu, joka yhdistää datan, tekoälyn ja pilvipohjaisen analytiikan yhdeksi hallituksi kokonaisuudeksi.

Datan yhdistäminen mittareista pilveen

Michelin oli jo pitkään käyttänyt AVEVA PI System -ratkaisua ja se toimi myös digimuutosprojektin selkärangana. Järjestelmä lukee, standardoi ja kontekstualisoi energiadataa tuotantoprosessin eri vaiheista, jolloin tieto saadaan yhtenäisessä muodossa kaikkien käyttöön, ilman, että paikallisia prosesseja häiritään. AVEVAN strateginen kumppanuus Databricksin kanssa kiihdytti teollisen tekoälyn käyttöönottoa vastaamalla alan suurimpaan haasteeseen: IT- ja suunnitteludatan yhdistämisen. Integraation avulla Michelin pystyy turvallisesti käsittelemään valtavia datamääriä reaali-

ajassa, säilyttäen kriittisen kontekstin PI Systemistä ja varmistamalla, että tekoälymallit tuottavat luotettavia ja käyttökelpoisia oivalluksia.

Michelinin lähestymistapa yhdistää AVEVA PI Systemin ja heidän oman MAPIB-alustan luodakseen yhtenäisen energiadataekosysteemin. Ekosysteemin keskeiset vaiheet ovat Datan standardointi, jossa PI Asset Framework-mallien avulla mittaridata harmonisoidaan häiritsemättä paikallisia toimintoja. Pilviprosessoinnissa Databricks ja SQL Warehouses mahdollistavat nopean datan yhdistämisen ja vertailun eri toimipaikkojen välillä. Mobiilikäytössä oma sovellus tarjoaa reaaliaikaisen näkyvyyden kaikille työntekijöille ja edistää energiasäästökulttuuria. Työntekijöiden sitoutuminen kasvaa pelillistettyjen mittaristojen avulla.

Michelinin uusi arkkitehtuuri ei rajoitu pelkkään seurantaan. Yhtiö loi virtuaalisia mittareita ja loogisia malleja, jotka tunnistavat poikkeamia, vuotoja ja tehottomuutta. Koneoppimisalgoritmit suodattavat virheellistä dataa ja varmistavat laadun. Kun kulutus ylittää raja-arvot, järjestelmä lähettää automaattisia hälytyksiä. Benchmarking-toiminnot vertaavat koneiden suorituskykyä ja paljastavat parhaat parametrit, joita voidaan jakaa globaalisti. Energianhallinnassa tekoäly auttaa ennustamaan kulutusta ja laskemaan todellisia tuotantokustannuksia, mikä lisää kilpailuetua.

Tekoäly, digitaaliset mallit ja tulevaisuuden dataratkaisut

Michelin käyttää dataa ja tekoälyä arvokkaana vipuvartena, joka tehostaa koko arvoketjua. Yhtiöllä on jo yli 200 tekoälyn käyttötapausta, jotka tukevat keskeisiä toimintoja, renkaiden vikojen tarkastuksesta toimitusketjun varastopuutteiden ennakointiin. Konkreettisina tuloksina, dataa on kerätty ja standardoitu 15 tuotantolaitokselta ympäri maailmaa ja prosessiparametrien optimointi toi jopa 10 % säästöt ensimmäisten kuukausien aikana. Lisäksi kokonaisenergiankulutus väheni 3 %, mikä vastaa 120 tuhatta tonnia

CO₂-päästöjä vuosittain. Myös pilvi-infrastruktuurin kustannukset pidettiin alle 5 000 € kuukaudessa.

Michelinin esimerkki osoittaa, että tekoäly ja dataratkaisut eivät ole vain teknologiahankkeita, ne muuttavat koko toimintakulttuurin. Energiatohokkuus ei ole enää taustamittari, vaan keskeinen tuotannon KPI, joka ohjaa päivittäistä päätöksentekoa. Digitaalisten kakosten avulla tekoäly voi analysoida tuhansia muuttujia, ennustaa tuloksia ja suositella optimointeja, joita hajanaiset järjestelmät eivät paljasta.

Tekoäly AVEVA:n strategiassa

AVEVA:n Principal Presales Consultant **Henri Särkän** mukaan tarkoituksena ei ole tehdä AI:ta AI:n vuoksi.

”Ensimmäisissä vaiheissa AI tuottaa lisäarvoa datan luotettavuudessa ja prosessien läpimenoajoissa, rikastaen ennestään tuttuja työkaluja. AI-teknologioiden iskostuessa ajattelu- ja toimintatapaan syvemmin, voidaan niitä hyödyntää jatkuvasti laaja-alaisesti ja koko arvovirtaketjua palvelevasti. AVEVA:n luotsaama teollinen tekoäly (Industrial AI) tuo toimiala- ja teollisuusosaamisen osaksi prosesseja ja työntekijöiden upottamalla tekoälyn (AI) koko teollisen elinkaaren läpi”, kertoo Särkkä.

Särkän mukaan Industrial AI muuttaa tapaa, jolla teollisuuden alat innovoivat ja toimivat hyödyntämällä AVEVA:n teollisen älykkyyden alustaa AVEVA CONNECTia.

”Käyttötarkoituksia ovat esimerkiksi mallien integrointi ja data-aineistojen puhdistaminen. Näin varmistetaan, että tekoäly on skaalautuvaa, helposti käytettävää ja kykenee tuottamaan toimeenpantavia oivalluksia nopeasti realisoituvalla ROI:lla”, Särkkä jatkaa.

AVEVA:n näkökulmasta tämä yhdistetty lähestymistapa mahdollistaa sen, että Industrial AI voi edistää innovointia autopilotilla, kerryttäen arvoa koko teollisen elinkaaren ajan. Sen avulla voidaan optimoida suunnittelua, sujuvoittaa aikataulutusta, parantaa tuotantoa, sekä mahdollistaa ennakoiva kunnossapito.

Innovaatioiden ja muotoilun edistäminen robottipohjaisella 3D-tulostuksella

Suurikokoinen lisäävä valmistus (large format additive manufacturing, LFAM) robotiikkaa hyödyntäen on teknologiana vasta noin kymmenen vuotta vanha. Alkuvuosien kehitysaskeleiden ja kovan hypen jälkeen teknologia on saavuttanut kypsyyden, jossa se on valmis integroitavaksi osaksi todellista teollista tuotantoa.

TEKSTI **JAKOB HAERTING, REDU** KUVAT **REDU**

Rovaniemen koulutuskuntayhtymä (REDU) teki päätöksen investoida LEAM-teknologiaan vuonna 2022. EU-rahoituksen turvin hankimme maaliskuussa 2023 hollantilaisen CEADin valmistaman AM Flexbot -tulostusrobotin. Siitä lähtien olemme olleet Suomen LFAM-kehityksen kärjessä toteuttaen useita innovatiivisia sovelluksia. Robotin operoinnista ja suunnittelusta vastaa asiantuntijatiimi, johon kuuluvat **Jakob Haerting** ja **Severi Salmirinne**. Syksystä 2023 lähtien olemme olleet myös osa valtakunnallista 3DTY-hanketta (www.3dty.fi), jossa edistämme tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa yhdessä kumppaneidemme kanssa.

Työkaluja ja lopputuotteita

Robottiaivusteinen LFAM jakautuu kahteen pääalueeseen: teolliseen työkalunvalmistukseen (tooling) ja lopputuotteiden valmistukseen. Työkalupuolella tyypillisiä sovelluksia ovat 3D-tulostetut betonivalumuotit sekä lämpö- ja tyhjiömuovaustyökalut. Lopputuotteet taas vaihtelevat tulosetuista seinäelementeistä ja huonekaluista aina kokonaisiin veneisiin asti. Siinä missä työkalunvalmistuksen tulokset jäävät usein salassapitosopi-



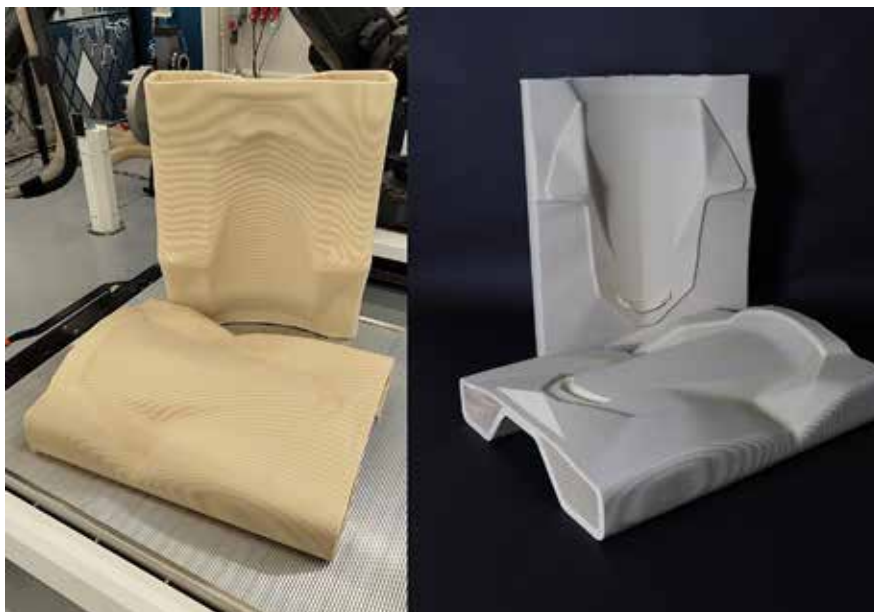
REDU:n robottisolu toiminnassa.

musten taakse, lopputuotteet saavat usein runsaasti näkyvyyttä. Kansainvälistä huomiota ovat herättäneet erityisesti hollantilaisten Aectualin ja Studio RAP:n sekä espanjalaisten Nagamin ja LaMáquinan projektit. Me REDU:lla olemme kerryttäneet arvokasta kokemusta molemmilta osa-alueilta yhteistyössä teollisuuskumppaneiden kanssa, sekä myös omissa

kehitysprojekteissamme. Seuraavassa esittelen kolme mielenkiintoista sovelluskohdetta.

Innovatiivinen työkalunvalmistus ja biopohjaiset materiaalit

3D-tulostuksella voidaan valmistaa muotti lähes lopulliseen muotoonsa (near net geometry). Tämä vähentää materiaalihukkaa, säästää aikaa ja



Tulostettu ja koneistettu muotti rinnakkain.



3D-tulostettu trimaraanin rungon osa.

mahdollistaa nopeat suunnitteluiteraatiot. Muotti voidaan suunnitella niin, että viimeistelyvaiheessa koneistettavan materiaalin määrä on minimoitu, mikä nopeuttaa prosessia ja säästää jyräntyökaluja. Käytettävissä on laaja kirjo polymeerejä, jotka soveltuvat eri käyttötarkoituksiin, mukaan lukien autoklaavimuovaus.

Ensimmäisessä projektissamme – tuulilasin lämpömuovausmuotissa – valitsimme materiaaliksi kotimaisen biopohjaisen KCL Formi 3D 20/19-puukuitukomposiitin (PLA). Tämä oli tietävästi maailman ensimmäinen kerta, kun kyseistä materiaalia käytettiin lämpömuovauksessa. Lyhyt kosketusaika kuumen PC-levyn ja muotin välillä teki tästä mahdollista. Muotilla on valmistettu yli 30 testituulilasia, mikä osoitti materiaalin toimivuuden. Koko prosessi suunnittelusta valmiiseen tuotteeseen kesti vain kuukauden, sisältäen kolme eri suunnitteluvaihetta ja kahden eri materiaalin testauksen.

Meriteollisuuden lopputuotteet

LFAM-teollisuuden painopiste on viimeisen kahden vuoden aikana siirtynyt vahvasti meriteollisuuden sovelluksiin. Kehitystä on vauhdittanut ukrainan sodan myötä kasvanut puolustussektorin kiinnostus meridrooneja kohtaan

sekä oivallus siitä, että LFAM mahdollistaa käyttökohteeseen räätälöityjen veneiden runkojen valmistamisen REDU on ollut mukana tässä kehityksessä toteuttamalla toteutettavuustutkimuksen teollisuuskumppanille, jonka tavoitteena oli validoida trimaraanin keulan tulostettavuutta säilyttäen mahdollisimman ohut seinämävahvuus. Koko projektin mahdollisti 6-akselinen robottitulostimemme, joka antaa meille liikkumisvapauden, jota ei voida saavuttaa 3-akselisella portaalikoneella. Räätälöidyn tulostusradan optimointi ja itse tulostus veivät vain kolme päivää. Valmis osa painoi noin 110 kg, ja materiaalina käytettiin samaa ekologista ja kierrätettävää puukuitukomposiittia kuin muottiprojektissa.

Algoritminen suunnittelu ja prosessinhallinta

Lopuksi on todettava, ettei kaikki kehitystyö ole välittömästi käsin kosketeltavaa. REDU:lla olemme panostaneet robottiohjauksen kehittämiseen ja luo- neet omia viipalointiratkaisuja (slicing) hyödyntämällä algoritmiavusteista suunnittelua Rhinoceros 3D CAD-ohjelmiston Grasshopper lisäosalla. Sen avulla voimme yhdistää LFAM-suunnittelun, viipaloinnin ja robottiohjauksen saumattomasti yhdeksi työnkuluksi, jossa sekä malli että G-koodi syntyvät

samanaikaisesti. Menetelmä poikkeaa perinteisestä CAD/CAM tavasta, sillä voimme muokata geometriaa reaaliaikaisesti ja nähdä muutokset työradassa välittömästi.

Algoritmiavusteinen suunnittelu antaa mahdollisuuden räätälöidä tulostusstrategioita sekä rakentaa omia työkaluja esimerkiksi suurten moniosaisten rakennusprojektien datan organisointiin ja automatisointiin. Lähestymistapa soveltuu erinomaisesti myös näyttävien orgaanisten muotojen luomiseen, mikä korostaa robottiaavusteisen 3D-tulostuksen vahvuuksia.

Katse tulevaisuuteen: ReTe-hanke

Varmistaaksemme osaamisen kehittymisen myös jatkossa, REDU on mukana elokuussa 2026 käynnistyvässä Resilienssiä ja kilpailukykyä teollisuuteen (ReTe) -hankkeessa. Hankkeen tavoitteena on vahvistaa suomalaisen teollisuuden resilienssiä ja kilpailukykyä.

Osallistuvat yritykset saavat käyttöönsä uusimman 3D-tulostusteknologian ja asiantuntemuksemme, joiden avulla teknologian mahdollisuuksia voidaan arvioida konkreettisten projektien kautta. Lisätietoja ReTe-hankkeesta ja siihen osallistumisesta antaa projektipäällikkö **Maxim Narbrough**.

Älykäs alustaratkaisu tukee Sinebrychoffin energiansäästötavoitteita

Sinebrychoff on paitsi Suomen vanhin elintarvikealan yritys myös Pohjoismaiden vanhin panimo. Vuonna 2021 Sinebrychoffista tuli maailman ensimmäinen yritys, joka valmistaa Coca-Colaa hiilineutraalisti uusiutuvalla energialla.

TEKSTI **PÄIVI LUKKA** KUVAT **KASPER GARAM**

”**P**ääsimme Carlsberg-konsernin asettamaan panimon hiili-neutraaliustavoitteeseen scope 1- ja scope 2 -päästöjen osalta 9 vuotta etuajassa”, kertoo Sinebrychoffin työnjohtaja **Joonas Makkonen**.

Lisäksi Sinebrychoffin juomiin käytetyn veden määrä on vähentynyt yli 100 miljoonaa litraa vuositasolla noin kymmenessä vuodessa.

”Konsernin tavoitteena on koettaa säästää kaikkia luonnonvaroja”, sanoo Sinebrychoffin käyttöjohtaja **Petri Mikkonen**.

Kaikki järjestelmät ja laitteet samalla alustalla

Sinebrychoff otti kesällä 2025 käyttöön Siemensin Building X -alustaratkaisun osana teollisuuskiinteistöjen energiatehokkuuden ja ylläpidon digitalisointia.

”Building X on tuonut merkittävää parannusta sekä operatiiviseen tehokkuuteen että kiinteistöjen hallinnan läpinäkyvyyteen”, kertoo Sinebrychoffin automaatioasiantuntija **Oskari Manninen**.

Lähtötilanteessa kiinteistöautomaatioon ja tuotantoprosesseihin liittyvä data olivat erillään.

”Tuotannon työntekijöillä ei ollut näkymää tehtaan kokonaistilanteeseen, vaan energiankulutukseen liittyvä tieto oli hajallaan kiinteistöautomaatiojärjestelmässä ja aikansa eläneen prosessinohjausjärjestelmän analyyttikkatyökalussa, jota vain yksi ihminen pääsi muokkaamaan. Tiedon ulossaaminen vaati manuaalista koodausta ja analy-



Building X -alustan ja Energy Manager -sovelluksen tarjoamat räätälöivät näkymät mahdollistavat olennaisen tiedon näkemisen yhdellä silmäyksellä.



Sinebrychoffin panimoprosessin lämpö on otettu talteen jo vuodesta 2016. Kuvassa Zakaria Kibona ja Joonas Makkonen lämmön talteenottoon liittyvien lämpöpumppujen äärellä.



Building X -alustaratkaisu sopii kaikkiin kiinteistötyyppeihin ja sen voi integroida mihin tahansa prosessinohjausjärjestelmään. Sinebrychoffilla on käytössä Honeywellin järjestelmä. Kuvassa automaatioasentaja Zakaria Kibona ja työnjohtaja Joonas Makkonen.

tiikanäkymät olivat kankeat. Analyysit tehtiin osin käsityönä Excelissä”, kuvaili Siemensin digitaalisten ratkaisujen myyntipäällikkö **Riikka Sissonen**.

Nyt kiinteistöautomaatio- ja prosessinohjausjärjestelmä sekä kaikki laitteet on kytketty samaan alustaan, mikä tuottaa Sinebrychoffille merkittävää lisäarvoa.

Hiilijalanjälkeä seuraamassa

Building X -alustaan on saatavilla useita erilaisia sovelluksia asiakasyrityksen tarpeiden mukaan. Sinebrychoff otti ensimmäiseksi käyttöön energiankäytön seurantaan tarkoitettun Energy Manager -sovelluksen ja Data Visualizerin, joka mahdollistaa räätälöidyt näkymät.

”Energy Manager on auttanut meitä tunnistamaan huomattavia energiansäästömahdollisuuksia ja seuraamaan hiilijalanjälkeämme tarkasti. Tämä tukee vahvasti yrityksemme kestävän kehityksen ja vastuullisuuden tavoitteita – samalla kun kustannustehokkuus ja tuotantoympäristön luotettavuus ovat parantuneet”, Manninen sanoo.

Sovellus on kerännyt käyttäjiltä kiitosta.

”Käyttöliittymä on moderni ja helpokäyttöinen, ja se tarjoaa reaaliaikaista dataa kiinteistöjen energiankulutuksesta, sisäolosuhteista ja kunnossapitotarpeista. Tämän ansiosta voimme reagoida nopeasti poikkeamiin ja optimoida toimintaamme dataperusteisesti.”

HAASTE: Sinebrychoff tarvitsi työkalun, jolla henkilöstö voi seurata panimon energiankulutusta kokonaisvaltaisesti ja yksityiskohtaisesti, helposti ja turvallisesti reaaliajassa.

RATKAISU: Pilvipohjainen ja avoin Building X -alustaratkaisu (ISO 27001) ja Energy Manager -sovellus (ISO 50001). Ratkaisu on helposti skaalattavissa, sopii kaikkiin kiinteistötyyppeihin ja integroituu eri valmistajien prosessinohjausjärjestelmiin. Järjestelmässä on sisäänrakennettu tietoturva ja liitynnät.

LISÄARVO: Ajantasainen kokonaisnäkökulma eri mittauksista mahdollistaa tiedolla johtamisen. Helposti skaalattavissa. Säästää aikaa ja vähentää virheitä. Helppokäyttöinen suomenkielinen käyttöliittymä. Valmiit taulukot ja muokattavat analytiikanäkymät. Tietoturvallinen käyttäjienhallinta. Hälytykset epänormaaleista mittaustuloksista. Mahdollisuus ennustaa kulutusta 12 kk syklissä. Rahaa säästyy tuotekehitykseen.

Sinebrychoff

Perustettu Suomessa vuonna 1819.

Osa tanskalaista Carlsberg-konsernia.

Koostuu kahdesta yhtiöstä:

Oy Sinebrychoff Ab vastaa juomien markkinoinnista ja myynnistä ja Sinebrychoff Supply Company Oy hoitaa tuotteiden valmistuksen ja jakelun.

Valmistaa oluita, siidereitä, long drink -juomia, virvoitusjuomia, vesiä sekä energiajuomia.

Keskittänyt panimotoiminnan Keravalle.

Yksi Suomen huoltovarmuuslaitoksista.

Käyttää vain uusiutuvaa energiaa ja valmistaa puolen litran muovipullot kierrätetystä muovista.

Tätä et tiennyt: oluen käymisen yhteydessä syntyvä hiilidioksidi käytetään puhdistettuna toisten juomien hiilihapottamiseen.

Strateginen ratkaisu teollisuuskiinteistöjen hallintaan

Building X -alustaratkaisun käyttöönotto on jatkoa Sinebrychoffin ja Siemensin pitkäaikaiselle yhteistyölle. Building X:n lisäksi Sinebrychoffilla on Keravalla käytössä Siemensin Desigo-kiinteistöautomaatioratkaisu, sähköautojen latausjärjestelmä, virtuaalivoimalaitos ja energian varastointijärjestelmä. Yritys on hyödyntänyt myös Siemens Financial Services -yhtiön joustavia rahoitusratkaisuja.

Nyt Sinebrychoffilla on hyvä kokonaisnäkökulma kiinteistöjensä digitaaliseen valmiuteen ja mahdollisuus jalostaa toimintaansa yhä ympäristöystävällisemmäksi.

”Building X on osoittanut olevansa strateginen ratkaisu, joka tuo konkreettista lisäarvoa teollisuuskiinteistöjen hallintaan ja tulevaisuuden kehittämiseen”, Manninen toteaa.

”Tämä yhteistyö on osoitus siitä, että kestävä kehitys ja liiketoiminnan tehokkuuden parantaminen voivat kulkea käsi kädessä”, Sissonen lisää.



AUTOMAATIO JA IHMISET

Automaation kaksi maailmaa - mitä koti ja tehdas voivat oppia toisiltaan

Automaation toisessa laidassa ovat tehtaat, tuotantolinjat ja teollisuusrobotit. Toisessa päässä taas ovat kuluttajasovellukset, kuten älykodit, sähköautot ja muut sovellukset, jotka säätävät arkeamme taustalla. Nämä kaksi maailmaa perustuvat samanlaisiin teknisiin periaatteisiin. Arjen automaatio on kasvanut pitkälti teollisuuden oppeihin nojaten, ja nyt teollisuus puolestaan omaksuu kuluttajateknologian ketteriä ratkaisuja.

TEKSTI OTTO AALTO KUVA ISTOCKPHOTO

Teollisuuden perusajatus on yksinkertainen: mittaa, päättää, toimi -takaisin-kytkentä. Prosessissa on antureita, jotka mittaavat esimerkiksi lämpötilaa, painetta tai nopeutta. Ohjainjärjestelmä analysoi tiedon ja antaa käskyn toimilaitteelle, kuten venttiilille tai moottorille. Sama peruslogiikka löytyy nykyään kodeista.

Kun kodin älytermostaatti mittaa huonelämpötilaa ja säättää lämmitystä automaattisesti, se toimii samalla periaatteella kuin teollinen lämpötilasäättöjärjestelmä. Erona on mittakaava ja käyttöliittymä. Tehtaassa säätö voi koskea satojen tuhansien eurojen prosessia, kotona muuttaman asteen tai kymmenyksen mukavuutta. Tekninen periaate on silti sama - reagointi mitattuun tietoon.

Samoja piirteitä

Hyvä käytännön esimerkki löytyy energiankulutuksesta. Moni omakotitalon lämmitysjärjestelmä voi säätää toimintaansa pörssisähkön hintatietoihin perustuen. Järjestelmä lämmittää enemmän silloin, kun sähkö on halpaa, ja vähemmän silloin, kun se on kallista. Tämä on suoraan verrattavissa teollisuuden kuormanhallintaan, jossa tuotantoa ajoitetaan edullisille tunneille tai kulutushuippuja tasataan. Teollisuudessa tämä optimoi kustannuksia ja ehkäisee ylikuormitusta – kotona se pienentää sähkölaskua.

Selkeä teollisuudesta periytynyt piirre on keskitetty valvonta. Teollisessa laitoksessa prosessia seurataan valvomosta, jossa nähdään yhdellä näkymällä koneiden tila ja hälytykset. Kotona sama ajatus näkyy mobiilisolvelluksissa. Esimerkiksi kaupallisesti saatavissa valaistusjärjestelmissä käyttäjä näkee kaikkien valojen tilan ja voi ohjata niitä yhdestä paikasta. Taustalla laitteet raportoivat tilansa verkon yli, aivan kuten teollisuuden kenttälaitteet.

Turvallisuus on keskeinen huoli sekä teollisuus- että kotiautomaatioissa. Teol-

lisuudessa järjestelmät suunnitellaan niin, että vikatilanteessa ne siirtyvät turvalliseen tilaan. Sama ajattelu näkyy nyt kuluttajatuotteissa, erityisesti liikenteessä. Uusimpien, varsinkin sähköautojen kuljettajaa avustavat järjestelmät hyödyntävät useita sensoreita rinnakkain. Kamera, tutka ja muut anturit tarkistavat toistensa havaintoja. Jos yksi lähde antaa virheellistä tietoa, järjestelmä ei toimi sokeasti sen varassa. Teollisuudessa vastaava redundanssi on ollut arkipäivää jo vuosikymmeniä.

Oppia kuluttajapuolelta?

Vaikutus ei kuitenkaan kulje vain tehtaasta kotiin. Kuluttajateknologia on tuonut teollisuuteen uusia toimintatapoja, erityisesti ohjelmistojen osalta. Arjen laitteet päivittyvät internetin kautta jatkuvasti. Ominaisuuksia voidaan lisätä jälkikäteen ilman fyysisiä muutoksia. Tämä "over-the-air" -päivitysmalli on tuttu älypuhelimista ja autoista, mutta se on yleistymässä myös teollisuudessa. Sen avulla koneiden suorituskykyä voidaan parantaa ilman, että koko järjestelmä täytyy uusia.

Käytännön esimerkki tästä on datan hyödyntäminen. Verkkokaupat ja muut asiakasrajapinnassa olevat toimijat analysoivat jatkuvasti asiakkaiden käyttäytymistä ja optimoivat varastojensa toimintaa reaaliaikaisesti. Sama periaate on siirtymässä tehtaalle. Koneet keräävät jatkuvasti tietoa värähtelystä, lämpötilasta ja kuormituksesta. Tietoa analysoimalla voidaan ennustaa, milloin laite todennäköisesti vikaantuu ja huolto voidaan tehdä ennen rikkoutumista. Tätä kutsutaan ennakoivaksi kunnossapidoksi. Kuluttajapuolella vastaavaan pyritään esimerkiksi siinä, että älykello varoittaa käyttäjää poikkeavasta sykkeestä.

Alue, jossa teollisuus voi myös oppia kuluttajapuolelta, on käytettävyyden tai oikeastaan sen helppous. Kuluttajalaitteet on suunniteltu niin, että ne ovat mahdollisimman helppokäyttöisiä. Monimutkainen tekniikka on piilotettu selkeän käyttöliittymän taakse.

Teollisuudessa järjestelmät voivat olla tehokkaita, mutta niiden käyttö vaikeaselkoista. Kun käyttöliittymä on selkeä ja visuaalinen, inhimilliset virheet vähenevät. Tämä ei ole pelkkä mukavuuskysymys, vaan turvallisuus- ja tuottavuustekijä.

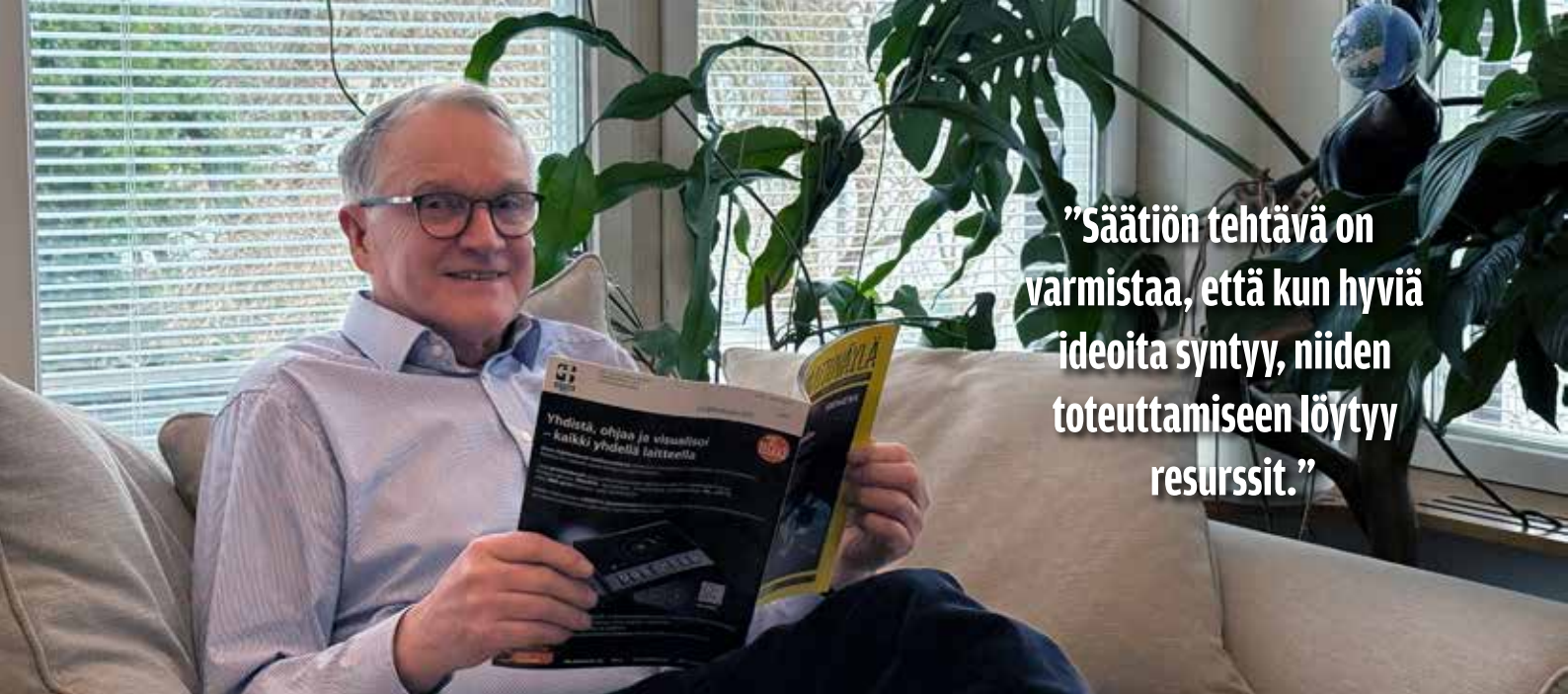
On myös huomattava, että arjen automaatio toimii usein kustannuspaineissa. Laitteiden täytyy olla edullisia, energiatehokkaita ja helposti asennettavia. Tämä pakottaa kehittämään kompakteja ja ohjelmistopainotteisia ratkaisuja. Teollisuus voi hyötyä tästä ajattelusta esimerkiksi silloin, kun rakennetaan pienempiä, hajautettuja tuotantoyksiköitä tai modernisoidaan vanhoja järjestelmiä ilman täydellistä uudelleenrakennusta.

Kaiken kaikkiaan arjen ja teollisuuden automaatio eroavat lähinnä mittakaavassa ja vaatimustasossa. Teollisuudessa korostuvat luotettavuus, turvallisuus ja tarkka ennustettavuus sekä päivitettävyyden. Arjessa painottuvat helppokäyttöisyys, kustannustehokkuus ja nopea kehitystahti. Silti molemmat perustuvat samaan tekniseen perusmalliin: sensoreihin, tiedonsiirtoon, ohjelmistopohjaiseen päätöksentekoon ja automaattiseen ohjaukseen.

Oppi valuu molempiin suuntiin

Kun nämä kaksi maailmaa oppivat toisiltaan, syntyy entistä älykkämpiä järjestelmiä. Koti muuttuu luotettavammaksi ja turvallisemmaksi, ja teollisuus joustavammaksi ja dataohjautuvammaksi. Raja arjen ja tehtaan välillä hämärtyy – teknisesti kyse on yhä useammin samoista ratkaisuista, sovellettuna eri ympäristöihin.

Edellisessä kuvattu on tietenkin ihanne. Varsinkin arjen automaatio, joka on jatkuvasti vuorovaikutuksessa, tai ainakin välittömässä kokemuspiirissä, vaikuttaa meihin paitsi tekemisellään, myös pelkällä olemassaolollaan. Kokemuksemme arjen automaatiosta muokkaa kokonaiskäsitystämme automaatiosta ja asenteitamme automaatiota kohtaan yleisesti.



**”Säätiön tehtävä on
varmistaa, että kun hyviä
ideoita syntyy, niiden
toteuttamiseen löytyy
resurssit.”**

Jari Anttila ja Suomen Automaatiosäätiö alan vaikuttamisen ytimessä

Vuodesta 2014 Suomen Automaatiosäätiön puheenjohtajana toiminut Jari Anttila katsoo automaatioalaa pitkän linjan kokemuksella - insinöörinä, yritysjohtajana ja säätiövaikuttajana. Hänen uransa heijastaa samalla koko suomalaisen automaation kehityskaarta: kansainvälistymistä, teknologisia murroksia ja yhteisöllisen toiminnan muutosta.

TEKSTI JA KUVA OTTO AALTO

Anttila valmistui vuonna 1977 teknillisestä korkeakoulusta pääaineenaan säätötekniikka. Tekniikan teoreettinen perusta vei hänet nopeasti käytännön tehtäviin kansainvälisiin projekteihin. Ensimmäinen vuosikymmen kului ekonomisissa tehtävissä ja ulkomaanhankkeissa, joissa yhdistyivät tekninen osaaminen ja liiketoiminnallinen vastuu. Seuraavaksi työura jatkui Aforalla, ABB:llä ja Fortumilla. Myöhemmin tie vei energiasektorille, jossa hän työskenteli parikymmentä vuotta ennen siirtymistään eläkkeelle. Täysin hän ei

kuitenkaan ole työelämästä irrottunut, vaan toimii edelleen pienellä panoksella asiantuntijatehtävissä.

Automaatiosäätiön hallituksessa Anttila on ollut vuodesta 2002 ja puheenjohtajana vuodesta 2014. Tehtävä on vienyt mukanaan: automaatiosäätiön rooli suomalaisessa automaatioyhteisössä on merkittävä, ja sen strategiset linjaukset vaikuttavat koko alan kehitysedellytyksiin.

Säätiön tarkoitus määritelty tarkasti

Suomen Automaatiosäätiön perusti vuonna 1969 Suomen Automaatioseura

(silloin Suomen Sääteknillinen Seura ry). Säätiön tarkoitus on kirjattu sen sääntöihin täsmällisesti: tukea ja edistää automaatioalan tutkimusta, suomalaisen tutkijoiden ja jatko-opiskelijoiden osallistumista tieteellisiin kokouksiin, julkaisutoimintaa, ammatti- ja oppikirjallisuutta sekä muuta automaatioalaa edistävää toimintaa Suomessa. Tätä tarkoitusta ei muuteta kevyin perustein – se muodostaa toiminnan juridisen ja eettisen ytimen.

Käytännössä säätiö tukee automaatioseuraa vuosittain merkittävällä summalla. Tuki ei kuitenkaan ole

seuran pääasiallinen rahoitusmuoto; jäsenmaksut muodostavat edelleen suuremman osuuden. Säätiön merkitys korostuu erityisesti poikkeustilanteissa: se kykenee tarvittaessa turvaamaan toiminnan taloudellisesti.

Historiallisesti säätiön keskeisin tukimuoto olivat matka-apurahat. Aikana, jolloin kansainvälisiin kongresseihin matkustaminen oli kallista, apurahat mahdollistivat suomalaisten tutkijoiden osallistumisen globaaliin tiedeyhteisöön. Koronapandemia romahdutti matkustuksen, ja samalla säätiö reagoi tilanteeseen laajentamalla tukimuotojaan. Yksi uusi painopiste on ollut väitöskirjojen viimeistelyvaiheen apurahat – ei varsinaiseen tutkimustyöhön, vaan sen loppuunsaattamiseen. Tällä on ollut konkreettinen vaikutus tutkijaurien etenemiseen.

Lisäksi säätiö tukee erilaisia automaatioon liittyviä projekteja. Strateginen tavoite on toimia osarahoittajana hankkeissa, joissa mukana on myös muita rahoittajia. Säätiön panos voi olla ratkaiseva vipu, jonka avulla hanke saa julkista rahoitusta tai muuta ulkopuolista tukea.

Mukana tukemassa aloittelevia yrityksiä

Viimeisen noin viiden vuoden aikana säätiö on laajentanut toimintaansa startup-sijoituksiin. Se on tehnyt suoria sijoituksia automaatioalan alkuvaiheen yrityksiin ja osallistunut Innovestorin kautta teknologiarahastoon, joka sijoittaa varhaisen vaiheen teknologiyhtiöihin. Tavoitteena ei ole riskipitoinen tuottojen maksimointi, vaan alan kehityksen vahvistaminen hallitulla riskillä. Anttilan mukaan säätiö uskoo ymmärtävänsä automaatioalan liiketoimintaympäristöä riittävästi toimiakseen uskottavana ja osaavana sijoittajana. Säätiön mukanaolo näyttää myös madaltavan muiden sijoittajien kynnystä.

Säätiön toiminta oli ensimmäisinä vuosikymmeninä varsin maltillista. 1990-luvulta alkaen pääoma on kasvanut ja toiminta laajentunut. Nykytilanne on taloudellisesti vakaa: säätiön omaisuutta hoidetaan turvallisesti ja tuottoa tavoitellen, mutta ilman speku-

latiivisia riskejä. Sijoituspolitiikkaa päivitetään kahden vuoden välein viiden vuoden perspektiivillä. Näin varmistetaan, että toiminta reagoi toimintaympäristön muutoksiin hallitusti.

Säätiön hallitusta Anttila pitää keskeisenä menestystekijänä. Osaaminen, verkostot, kieliryhmien ja sukupuolten edustus sekä yhteydet automaatioyhteisöön muodostavat kokonaisuuden, joka tukee päätöksentekoa. Hallitus toimii paitsi taloudellisenä myös strategisena ohjaukselimenä.

Suomalainen osaaminen korkealla tasolla

Anttila näkee suomalaisen automaatio-osaamisen olevan kansainvälisesti korkealla tasolla. Suomessa on potentiaalia luoda kansainvälisesti menestyviä yrityksiä, ja automaatio sopii hyvin suomalaisen osaamisrakenteeseen ja automaatiota voi opiskella monessa yliopistossa.

Säätiö voi omalta osaltaan tukea alan näkyvyyttä esimerkiksi mahdollistamalla

kansainvälisten kongressien järjestämisen Suomessa tarjoamalla taloudelliset "hartiat" riskien varalle. Samoin se omistaa alan ammattilehden Automaatioväylän, jonka taloudellinen jatkuvuus pyritään turvaamaan pitkällä aikavälillä.

Nuorille, jotka pohtivat opintovalintojaan, Anttilan viesti on selkeä: automaatio tarjoaa laaja-alaisen osaamis pohjan. Sääteknikan, järjestelmäajattelun, teknisen analyysin ja tietotekniikan taidot ovat siirrettävissä monille toimialoille. Työurat muuttuvat, mutta vahva tekninen perusta antaa liikkumavaraa.

Yhteenvedon Anttila näkee säätiön tulevaisuuden vakaana. Taloudelliset edellytykset ovat kunnossa, ja strategia perustuu pitkäjänteiseen, turvalliseen varainhoitoon. Suurin haaste ei ole raha, vaan tekijät – ihmiset, jotka ovat valmiita viemään automaation yhteisiä asioita eteenpäin. Säätiön tehtävä on varmistaa, että kun hyviä ideoita syntyy, niiden toteuttamiseen löytyy resurssit.

Tervetuloa teollisuuden suurtaapahtumaan

Pohjoisen menestyksen tekijät kokoontuvat Ouluun



POHJOINEN TEOLLISUUS

20.–21.5.2026 Oulu

Mukana Norrkama-automaationäyttely

Tutustu ohjelmaan ja rekisteröidy
kävijäksi veloitusetta:

pohjoinenteollisuus.fi

#pote26  



Konferenssi: 2025 AIChE Annual Meeting

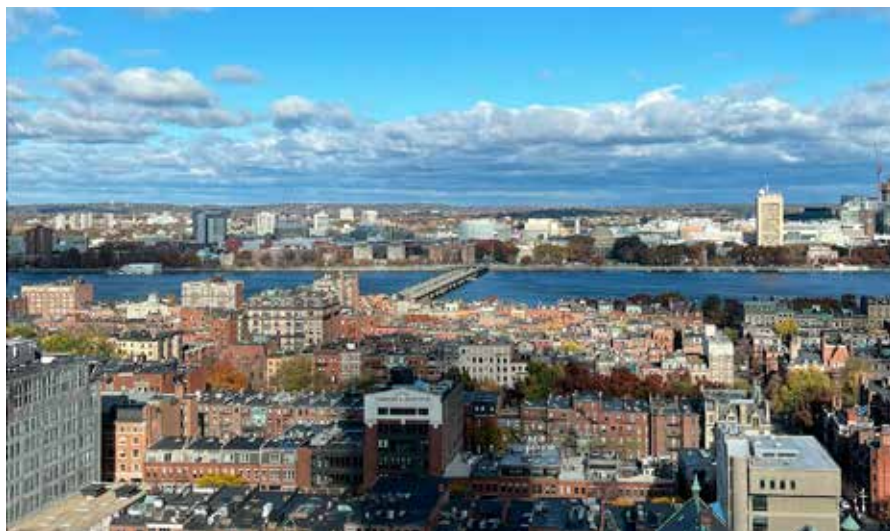
Osallistuin Bostonissa USA:ssa American Institute of Chemical Engineers (AIChE) Annual Meeting -konferenssiin 2.-6.11.2025, joka on Process Systems Engineering (PSE) -tieteenalan merkittävin vuotuinen tapahtuma. Konferenssi on kattava katsaus kemiantekniikan uusiin tutkimusteemoihin, ulottuen materiaalitekologioista ja biotieteistä aina omiin kiinnostuksen kohteisiini, eli tuotannon automaatioon, suunnitteluun ja optimointiin.

TEKSTI JA KUVAT **IIRO HARJUNKOSKI,**
AALTO-YLIOPISTO

Osallistuin Bostonissa USA:ssa American Institute of Chemical Engineers (AIChE) Annual Meeting -konferenssiin 2.-6.11.2025, joka on Process Systems Engineering (PSE) -tieteenalan merkittävin vuotuinen tapahtuma. Konferenssi on kattava katsaus kemiantekniikan uusiin tutkimusteemoihin, ulottuen materiaalitekologioista ja biotieteistä aina omiin kiinnostuksen kohteisiini, eli tuotannon automaatioon, suunnitteluun ja optimointiin.

Tämän vuoden konferenssi kokosi noin 6000 osallistujaa jaettuna noin 45 rinnakkaiseen sessioon. Konferenssin trendit noudattelivat viime vuosien kehitystä. Omissa fokuksissani korostuivat erityisesti energia, koneoppiminen (ML) ja grafiikkasuorittimien (GPU) hyödyntäminen optimoinnissa.

Koneoppimisen kielimallit (LLM) olivat vahvasti esillä. Niiden käyttöä on laajennettu esimerkiksi operaattorien lokikirjojen analysointiin ja synkronoin-



Kuvassa Charles River ja taustalla sillan oikealla puolella näkyy MIT:n kupolimainen rakennus (MIT Dome)

tiin sensoridatan kanssa. Tavoitteena on mallintaa kokeneiden operaattoreiden toimintaa ja lisätä tehdasjärjestelmien autonomisuutta.

Muita huomionarvoisia uusia kehityssuuntia olivat:

- Optimointitulosten tulkinta ML:n avulla: Yritetään selvittää, miksi optimointialgoritmi päätyi tiettyyn lopputulokseen.

- Virheiden juurisyyanalyysi:

Etsitään syytä siihen, miksi ongelmaan ei löydy validia ratkaisua. Tämä vaatii usein paljon asiantuntija-aikaa, sillä syy voi olla matemaattisessa mallissa tai sovelluksen käyttämässä datassa.

- Fysikaalisten (First Principle) mallien ja ML:n yhdistäminen: Tällä hybridimallinnuksella pyritään siihen, ettei kaikkea tietoa tarvitse opettaa pelkästään datan kautta.



Pidin puheen prof. Pedro Castron muistossessiossa energiantensiivisen teollisuuden osallistumisesta sähkömarkkinoihin.

Kvanttilaskenta ja GPU-Optimointi

Kvanttitietokoneillekin oli tilaa keskustelussa, ja usein samaa laskenta-arkkitehtuuria voidaan hyödyntää myös GPU:iden kanssa. Esimerkiksi qubo-jl-mallinnusekosysteemi (toteutettu Julia-ohjelmointikielellä) voi automaattisesti muuntaa perinteisen matemaattisen mallin muotoon, joka on ratkaistavissa näiden uusien laskentaparadigmien avulla. GPU-teknologiaa sovellettiin myös laajojen optimointiongelmien ratkaisuun, joissa rinnakkaisoptimoinnista saavutetaan merkittävä hyöty. Käytännön esimerkkinä oli AC-OPF (AC Optimal Power Flow) -ongelma,



Sessio joka kunnioitti prof. Pedro Castron muistoa. Kuvassa professorit Carlos Mendez (Argentiina), Ignacio Grossmann (USA), Alexander Mitsos (Saksa), Iiro Harjunkoski (Suomi), Mariano Martin (Espanja), Victor Zavala (USA) ja Ricardo Pinto (Saudi Arabia).



Sosiaalinen kanssakäyminen kuuluu myös konferensseihin: Viimeisen illan yhteinen illallinen lähimpien tutkuskollegojen kanssa.

eli sähköverkon optimaalinen tasapainottaminen huomioiden sekä pätö- että loisteho.

Energiateemat ja Vihreä Siirtymä

Energiateemoissa oli yhä yllättäen esillä öljyn ja kaasun pitkäaikaiseen porauksen suunnitteluun keskittyviä töitä. Tähän liittyen tutkittiin putkiverkkoja, joita voitaisiin tulevaisuudessa myös käyttää uusiutuvan energian kuljetukseen.

Muita esimerkkejä energiateemoista olivat:

- Terästeollisuus ja vetypelkistys: Tutkimuksissa yhdistettiin biohiiltä ja vedyn tuotantoa.
- Pitkäaikainen energiainfrastruk-

tuurin suunnittelu (vuoteen 2050 asti): Tässä pyrittiin löytämään "kultainen keskitie" huomioimalla erilaiset epävarmuustekijät (esim. akkujärjestelmien mitoitus, sähkömarkkinoiden dynaamisuus, kulutuksen epävarmuus, infrastruktuurin rappeutuminen) ja takaamaan mahdollisimman varma investointiturva.

Tämä kokonaisuus on erittäin laaja ja haastava hahmottaa, tuoden haasteita sekä energiainfrastruktuuriin että prosessiautomaatioon. Vaikka energiateemojen rahoitustilanne onkin paikoin heikentynyt, kehitettävät tekniikat tuntuvat jättävän tulevaisuuden option avoimeksi vihreän siirtymän tukemiseksi.

Akateeminen yhteisö ja muistelu

Minulla oli kunnia järjestää ja toimia puheenjohtajana professori **Pedro Castro** muistosessiossa, joka menehtyi pian AIChE 2024 -kokouksen jälkeen. Olin tuntenut hänet yli 20 vuotta, ja session koordinoiti yhdessä prof. **Mariano Martinin** (Salamancan yliopistosta) kanssa oli tunteellinen tehtävä. Olisin toki mieluummin pitänyt puheen hänen kanssaan kuin hänen työstään. AIChE kokoaa yhteen tämän akateemisen perheen, jossa juhlistetaan merkkipäiviä (kuten kahdet 70-vuotissessiot), mutta joskus myös surraan ja jätetään jäähyväiset poistuneille kollegoille.

Murheellisesta teemasta huolimatta oli erittäin antoisaa tavata kollegoja ympäri maailmaa. Konferenssi tarjosi erinomaisen tilaisuuden pohjustella tulevia projektimahdollisuuksia ja saada uusia ideoita. Se auttoi myös säästämään aikaa ymmärtämällä, mitkä aiheet eivät ole vielä realisoitumassa, mutta joiden potentiaalia kannattaa seurata paremman kokonais kuvan ja uusien käsitteiden ymmärtämiseksi.

AIChE Annual Meeting osoitti jälleen roolinsa kansainvälisenä ideoiden sulatusuunina, jossa poikkitieteellisetkin ajatukset nousevat esiin kauan ennen kuin niistä tulee konkreettisia arkipäivän ratkaisuja.



Konferenssin näyttelytila, jossa sponsorit ja yhtiöt esittelevät ja markkinoivat teknologioitaan vierailijoille.

Uusi jaosto Automaatioseuraan: Automaation tekoälyverkosto

Tekoälysovellukset lisääntyvät kaikkialla valtavalla vauhdilla oli kyseessä sitten ihmisten arkeen tai työhön liittyvät asiat. Automaattioratkaisuissa tekoäly täydentää perinteistä automaatiota monissa sovellutuksissa tuoden perinteisten ratkaisujen rinnalle uusia työkaluja:

Ennakoiva analytiikka: vikojen ja poikkeavien tilanteiden tunnistaminen ennen kuin ne aiheuttavat isompaa häiriötä ohjattavaan kohteeseen

Prosessien optimointi: monimutkaisten ja epälineaaristen ilmiöiden mallintaminen tekoälyn avulla nopeammin

Konenäkö: nämä sovellutukset mahdollistavat nopean ja tarkan havainnoinnin tuotannossa

Ihmisen työn tukeminen: automaatiojärjestelmien käytön osalta tekoälyä voidaan käyttää päätöksenteon tukena ja käyttöliittymien älykkäämmän toiminnan mahdollistajana. Lisäksi suunnittelijoiden työtä voidaan tukea tekoälyn avulla monellakin tapaa.

On todennäköistä, että tulevaisuudessa tekoäly tulee osin integroitumaan vahvemmin osaksi automaattioratkaisuja. Monissa automaatiojärjestelmissä on tälläkin hetkellä tiettyjä tekoälyn sateenvarjon alle liitettäviä työkaluja, jotka ovat jo osa järjestelmiä ja toteutuksia. Tämä tulee lisääntymään, kun mallipohjainen ja dataohjautuva ohjaus yhdistyvät ja järjestelmät oppivat käyttöympäristönsä ja mukautuvat muutoksiin aiempaa nopeammin ja itsenäisemmin.

Miksi tarvitaan tällainen yhteisö juuri nyt?

Automaation tekoälyverkosto syntyy tarpeesta koota yhteen automaatioalan asiantuntijoita ja suunnittelijoita, toimittajia, tutkijoita, opettajia ja alan opiskelijoita sekä muita toimijoita, joita tekoäly koskettaa. Automaation toiminta-alueella on selkeä tarve riippumattomalle, käytännönläheiselle ja ammattiyhteisön sisällä tapahtuvalle verkostoitumiselle ja tiedonvaihdon. Tekoälystä puhutaan paljon ja erilaisissa mainospuheissa kerrotaan eri toimin-

nallisuuksien hienouksista värikkäästi ja paljon lupaavasti. Mutta vähemmän puhutaan siitä:

- miten tekoälysovellukset käytännössä toimivat ja millaisia haasteita käyttöönotossa on odotettavissa?

- missä tekoäly tuo automaatioon todellista lisäarvoa? Entä missä taas ei?

- miten koneoppimismallit integroidaan luotettavasti automaatio- ja ohjausjärjestelmiin?

- miten datan keräystä tulisi kehittää? Miten dataa tulisi hallita ja hyödyntää teollisissa ympäristöissä ylipäättään?

- miten varmistetaan turvallisuus (sekä fyysinen että tietoturva) ja järjestelmän elinkaaren hallinta?

- millaisia uusia osaamisvaatimuksia tekoäly tuo automaatioalan ammattilaisille?

Näistä asioista puhutaan vähän erityisesti siksi, että tällä hetkellä tekoälyasiantuntijat eri yrityksissä ovat asian kanssa melko yksin. Samalla sovellutukset kehittyvät ja tieto aiheesta lisääntyy valtavaa vauhtia. Tällaisella kansallisella foorumilla toivotaan saavutettavan parannusta tiedon leviämiseen mahdollisimman tehokkaasti. Tavoitteena on rakentaa verkosto, jossa jaetaan kokemuksia, uusimpia tutkimustuloksia sekä käytännön esimerkkejä mahdollisimman laajasta näkökulmasta.

Automaation tekoälyverkosto - mikä se on ja miten pääsen mukaan toimintaan?

Automaation tekoälyverkosto perustetaan tänä keväänä, joten vielä ehdit hyvin mukaan. Järjestäytymiskokous tullaan järjestämään touko-kesäkuun vaihteessa ja kokouskutsu tullaan lähettämään mahdollisimman laajalla jakelulla Suomen automaatioseuran jäsenistölle sekä muille alalla toimijoille. Viestiä saa myös jakaa eteenpäin omissa verkostoissaan.

Verkostoa on valmisteltu yhdessä alan toimijoiden kesken Euroopan unionin osarahoittaman ”Tekoälyn soveltaminen yritysten automaattiorat-

kaisuissa” -hankekokonaisuuden (lyhyemmin AIKO) puitteissa. AIKO-hankekokonaisuuteen kuuluu kolme hanketta, joita koordinoivat Tampereen ammattikorkeakoulu, Oulun ammattikorkeakoulu ja Tampereen yliopisto. Hankkeilla on osittain yhtenevät tavoitteet ja tämän ekosysteemin perustaminen on yksi näistä.

Ekosysteemiä ja sen tarvetta on kartoitettu yhdessä alan muiden toimijoiden kanssa mm. hankkeiden puitteissa järjestettyjen työpajojen yhteydessä. Näihin työpajoihin on osallistunut tähän mennessä kymmeniä eri yrityksiä ja lukuisia asiantuntijoita sekä näistä yrityksistä että tutkimus- ja oppilaitoksista eri puolilta Suomea.

Jaoston toiminnan keskeiset tavoitteet tulevat olemaan:

1 Tietämyksen ja ajankohtaisten asioiden jakaminen: Edistämme automaatioalalle soveltuvaan tekoälyyn liittyviä parhaita käytäntöjä järjestämällä työpajoja, seminaareja ja/tai webinaareja. Näissä tilaisuuksissa asiantuntijat jakavat kokemuksiaan ja näkemyksiään uusista teknologioista ja sovelluksista.

2 Verkostoituminen: Tarjoamme tilaisuuksissa mahdollisuuden jäsenillemme verkotoitua toistensa kanssa ja solmia uusia yhteistyökuvioita. Pyrimme luomaan yhteyksiä eri toimialojen ja yritysten välillä.

Toivotan koko hanketoimintaryhmän ja Suomen automaatioseuran puolesta kaikki asiasta kiinnostuneet tervetulleiksi toimintaan mukaan! Vastaan mielelläni tähän liittyviin kysymyksiin sähköpostitse outi.rask@tuni.fi.



TEKSTI **OUTI RASK**
LEHTORI JA SÄHKÖ-
JA AUTOMAATIO-
TEKNIIKAN
TUTKINTOVASTAAVA
TAMPEREEN AMMATTI-
KORKEAKOULU

AUTOMAATIOPÄIVÄT - AUTOMATION DAYS TURUSSA KEVÄÄLLÄ 2027

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

Seminaari on opetuksen, tutkimuksen ja elinkeinoelämän erinomainen verkostoitumistapahtuma.

CALL FOR
PAPERS

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2027

CALL FOR
REGISTRATION

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2027

CALL FOR
EXHIBITION

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2027

Automaatiopäiville on tarjolla näyttelytilaa, mutta fokus on esitelmissä, panelikeskusteluissa ja – verkostoitumisessa. Automaatiopäivien alkuaajat 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

Dassault Systèmes ja NVIDIA yhdistävät voimansa teollisen tekoälyn vauhdittamiseksi



Dassault Systèmes ja NVIDIA ovat solmineet pitkäaikaisen strategisen kumppanuuden, jonka tavoitteena on rakentaa yhteinen teollinen arkkitehtuuri kriittisen tason tekoälyn hyödyntämiseen eri toimialoilla. Yhteistyö julkistettiin 3DEXPERIENCE World -tapahtumassa Houstonissa 5. helmikuuta 2026.

Kumppanuudessa yhdistyvät Dassault Systèmesin virtuaalikaksosteknologiat ja 3DEXPERIENCE-alusta sekä NVIDIA:n tekoälyinfrastruktuuri, avoimet mallit ja kiihdytetty ohjelmistokirjasto. Tavoitteena on luoda tieteellisesti validoituja teollisia malleja, jotka mahdollistavat niin sanotun fyysisen tekoälyn - ratkaisun, joka pohjautuu fysiikan lakeihin ja todellisen maailman ilmiöihin.

Dassault Systèmes hyödyntää OUTSCALE-brändinsä kautta käyttöön otettavia tekoälytehtaita, jotka rakentuvat NVIDIA:n uusimman infrastruktuurin varaan kolmella mantereella. Ratkaisu mahdollistaa tekoälymallien ajamisen 3DEXPERIENCE-alustalla samalla turvaten datan suvereniteetin, immateriaalioikeudet ja asiakastiedon yksityisyyden. NVIDIA puolestaan käyttää Dassault'n mallipohjaista järjestelmäsuunnittelua omien tekoälytehtaidensa kehityksessä, alkaen Rubin-alustasta.

Yhteistyö avaa uusia mahdollisuuksia useilla sektoreilla. NVIDIA BioNeMo -alusta yhdistettynä Dassault'n BIOVIA-malleihin nopeuttaa uusien molekyylien ja materiaalien kehitystä. SIMULIA hyödyntää NVIDIA CUDA-X -kirjastoja tekoälypohjaisessa virtuaalikaksosfysiikassa, mikä parantaa suunnittelun ennustetarkkuutta. DELMIA integroi NVIDIA Omniverse -teknologiaa tuotantojärjestelmien virtuaalikaksosiin, mahdollistaen autonomisemmat tehtaat. Lisäksi agenttipohjaiset virtuaalikumppanit yhdistävät teollisen kontekstin ja generatiivisen tekoälyn.

Kumppanuuden tavoitteena on luoda yhteinen pitkän aikavälin malli teollisen tekoälyn rakentamiseen, validointiin ja skaalaamiseen. Mukana kehitystyössä ovat myös globaalit toimijat, kuten Bel Group, OMRON ja Lucid Motors, jotka hyödyntävät virtuaalikaksosia ja tekoälyä tuotekehityksessä, valmistuksessa ja kestävien ratkaisujen optimoinnissa.

Osaamisen kohtaanto edelleen keskeinen haaste

Suomessa eletään poikkeuksellista työmarkkina-tilannetta: samaan aikaan kun työttömyys on korkealla, työnantajat kamppailevat osaajapulan kanssa. ManpowerGroupn tuoreen Talent Shortage -tutkimuksen mukaan 60 prosenttia suomalaisista työnantajista kokee vaikeuksia löytää osaavaa työvoimaa. Tilanne on kuitenkin hieman helpottunut vuodesta 2025, jolloin vastaava luku oli 68 prosenttia.

Kansainvälisessä vertailussa Suomen näkymä on varsin myönteinen. Vain kahdeksan prosenttia työnantajista raportoi kokevansa "paljon vaikeuksia" rekrytoinneissa, kun Euroopan keskiarvo on 16 prosenttia. Haaste ei siis ole työvoiman määrässä vaan osaamisen ja avoimien tehtävien kohtaannossa.

Erityisesti STEM-osaaminen on niukkaa. Vaikeimmin täytettäviä rooleja ovat tekoälyn kehitys ja mallinnus (21 %), insinööritaidot (20 %), IT- ja datataidot (19 %) sekä tekoälylukutaito (16 %). Tekoälyosaaminen on noussut ensimmäistä kertaa globaalisti suurimmaksi yksittäiseksi osaajapulan kohteeksi, mikä heijastuu myös Suomeen.

Pehmeistä taidoista eniten kaivataan ammatillisuutta ja työetiikkaa (55 %), oppimiskykyä (31 %) sekä yhteistyö- ja ongelmanratkaisutaitoja. Yritykset vastaavat pulaan ensisijaisesti kehittämällä nykyhenkilöstön osaamista: 29 prosenttia panostaa uudelleenoulutukseen. Lisäksi rekrytointia laajennetaan uusiin hakijaryhmiin ja hyödynnetään joustoja.

Osaajapula on voimakkainta rahoitus- ja vakuutuslalla (84 %), informaatio- ja viestintäalalla (73 %) sekä teknologia- ja IT-palveluissa (62 %). Toimitusjohtaja **Minna Stina Korpelan** mukaan kyse on ennen kaikkea erikoistuneen osaamisen kasvavasta kysynnästä, jota tekoälyn nopea käyttöönotto edelleen kiihdyttää.

Droonikuljetukset arkipäiväistyvät

Droonikuljetukset ovat nousseet nopeasti kokeiluista pysyväksi osaksi logistiikkaketjuja Suomessa ja muualla Euroopassa. Kansainvälisesti toimiva Manna Air Delivery on toteuttanut jo yli 200 000 toimitusta ja laajentaa palveluaan Suomessa yhteistyössä Woltn ja Huuvan kanssa. Droonit toimittavat tilauksia erityisesti asuinalueille nopeasti ja ilman perinteisen kuljetusketjun tarvetta.

Teknologia ei rajoitu pelkkiin ruoka-annoksiin. Droonikuljetuksia hyödynnetään jo apteekkituotteiden, päivittäistavarojen ja pienpakettien toimittamisessa. Suomessa mahdollisuuksia laajempaan käyttöön tutkitaan yhteistyössä VTT Technical Research Centre of Finlandin kanssa, erityisesti sairaalatarkkeiden ja laboratorionäytteiden kuljetuksissa. Mannan droonit lentävät noin 65 metrin korkeudessa, kuljettavat enintään kahden kilon kuormia ja toimittavat lähetykset keskimäärin kolmessa minuutissa.

Yhtiön mukaan droonit on suunniteltu minimoimaan melu ja toimimaan tiukasti säädellyssä ilmatilassa. Lennot ilmoitetaan viranomaisjärjestelmiin, ja droonit



reagoivat automaattisesti mahdolliseen muuhun lentoliikenteeseen. Toiminta on ympärivuotista myös pohjoisissa sääolosuhteissa.

Ympäristövaikutusten osalta droonikuljetusten hiilidioksidipäästöt ovat tutkimusten mukaan selvästi pienemmät

kuin pienillä polttomoottoriautoilla tehdyissä toimituksissa. Alan kansainväliset ennusteet arvioivat droonitoimitusten määrän kasvavan voimakkaasti tulevina vuosina, mikä voi vähentää perinteisten viimeisen kilometrin kuljetusten määrää ja tieliikenteen kuormitusta.

Pilviympäristöjen monimutkaisuus ja osaajapula pahentavat tietoturvan haasteita

Fortinetin 2026 Cloud Security Report -raportti paljastaa kasvavan kuilun pilviympäristöjen monimutkaisuuden ja organisaatioiden puolustuskyvyn välillä. Vaikka pilvitietoturvaan investoidaan aiempaa enemmän, kyberpuolustuksen kypsyy ei pysy tekoälyä hyödyntävien uhkatoimijoiden tahdissa.

Maa-ilmanlaajuiseen kyselyyn perustuvan raportin mukaan keskeisiä ongelmia on kolme. Ensinnäkin tietoturvaratkaisujen pirstaloituminen: 69 prosenttia vastaajista pitää erillisiä ja yhteensopimattomia työkaluja sekä puutteellista näkyvyyttä suurimpana haasteena. Toiseksi osaajapula

on yhä kriittinen – 74 prosenttia organisaatioista raportoi akuutista kyberturvamammitaisten puutteesta, ja 77 prosenttia on erittäin huolissaan alan laajuudesta osaamisvajasta. Kolmanneksi automatisoidut, tekoälyä hyödyntävät hyökkäykset etenevät nopeammin kuin puolustustiimit ehtivät reagoida. Peräti 66 prosentilla organisaatioista ei ole vahvaa luottamusta kykynsä havaita ja torjua pilviuhkia reaaliajassa.

Pilviarkkitehtuurien monimutkaisuus lisää riskejä. Jo 88 prosenttia organisaatioista toimii hybridi- tai monipilviympäristössä, ja 81 prosenttia käyttää kahta tai

useampaa pilvipalveluntarjoajaa kriittisissä toiminnoissaan. Jokainen uusi palvelu ja datapolku kasvattaa hyökkäyspinta-alaa.

Raportti osoittaa kuitenkin muutosta strategiassa: 64 prosenttia organisaatioista valitsi alusta alkaen yhden yhtenäisen tietoturva-alustan erillisten ratkaisujen sijaan. Fortinetin Suomen maajohtaja **Janne Tägtströmin** mukaan keskitetyt ja integroidut ratkaisut parantavat näkyvyyttä, automaatiota ja reagoitokykyä sekä vapauttavat asiantuntijoiden aikaa ennakoivaan uhkien torjuntaan.

Raportti perustuu 1 163 kyberturva-asiantuntijan kyselyyn loppuvuodelta 2025.

Suomalainen mittausteknologia tukee turvallisuutta



Gasmet Technologies Oy on hyväksytty Puolustus- ja Ilmailuteollisuus PIA ry:n jäseneksi. Jäsenyys vahvistaa yhtiön asemaa kotimaisessa puolustus- ja ilmailualan verkostossa ja avaa mahdollisuuksia osallistua alan kilpailukyvyyn ja huoltovarmuuden kehittämiseen.

PIA ry edustaa Suomen puolustus- ja ilmailualan yrityksiä sekä edistää kansainvälistä yhteistyötä ja toimialan yhteisiä etuja. Gasmet tuo verkostoon kaasuanalytiikan ja mittausteknologian osaamista, jota

hyödynnetään turvallisuuskriittisissä käyttökohteissa.

Yhtiön ratkaisut on suunniteltu vaativiin toimintaympäristöihin, joissa edellytetään nopeaa ja tarkkaa kaasujen tunnistamista. Teknologiaa käytetään erityisesti CBRNE-uhkien hallinnassa, ensivaste- ja pelastustehtävissä sekä viranomaisten turvallisuustoiminnoissa. Lisäksi ratkaisut tukevat haitallisiin kaasuhiin liittyvää tutkimusta ja työturvallisuuden kehittämistä.

Gasmetilla on pitkä kansainvälinen kokemus turvallisuuskriittisistä sovelluksista, ja jäsenyyden myötä yhtiö vahvistaa yhteistyötä suomalaisten puolustus- ja ilmailualan toimijoiden kanssa.

Tekoälyagentit muuttavat kyberuhkia

Tekoälyagenttien käyttöönotto muuttaa perustavanlaatuisesti organisaatioiden kyberturvallisuuden hallintaa. Siinä missä perinteiset tekoälyratkaisut ovat toimineet avustavina työkaluina, uudet agentit toimivat itsenäisesti: ne ketjuttavat toimintoja, tekevät päätöksiä ja hyödyntävät järjestelmärajapintoja ilman jatkuvaa ihmisen ohjausta. Riskitaso määräytyy pitkälti sen mukaan, millaiset käyttöoikeudet ja vastuut niille annetaan.

Huoltovarmuuskusken mukaan hallittu automaatio on keskeistä erityisesti huoltovarmuuden näkökulmasta. Mitä arkaluontoisempaan dataan agentilla on pääsy ja mitä kriittisempiä päätöksiä se saa tehdä, sitä suuremmaksi kasvaa myös riskipotentiaali. Moniagenttijärjestelmissä yksittäinen virhe voi levitä nopeasti ja aiheuttaa laajoja ketjureaktioita.

Keskeisiä uhkia ovat muun muassa tietovuodot, liian laajat käyttöoikeudet ja hallitsemattomat toimintaketjut. Lisäksi kielimalleihin perustuva automaatio ei välttämättä sovi sellaisenaan nykyisiin työnkulkuihin, vaan edellyttää prosessien ja vastuiden uudelleenarviointia.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ja Huoltovarmuuskusken ovat julkaisseet yhteisen selvityksen, joka tarjoaa organisaatioille suuntaviivoja agenttipohjaisten tekoälyjärjestelmien turvalliseen suunnitteluun, käyttöönottoon ja valvontaan. Selvitys korostaa ennakoivaa uhkamallinnusta, käyttöoikeuksien tarkkaa rajaamista, kattavaa testausta ja jatkuvaa valvontaa osana kokonaisvaltaista riskienhallintaa.

Tekoäly arkipäivää koodareille

Tekoäly on vakiinnuttanut paikkansa suomalaisessa ohjelmistokehityksessä, mutta sen järjestelmällinen hyödyntäminen on yhä harvinaista. Luoto Companyn tekemän kyselyn mukaan lähes puolet kehittäjistä käyttää tekoälyä vähintään säännöllisesti osana arkeaan. Silti vain harvassa organisaatiossa on yhteisesti sovitut toimintamallit, jotka tekevät tekoälystä systemaattisen osan kehitysprosessia.

Kyselyyn vastasi 69 ohjelmistokehityksen ammattilaista. Tekoälyä hyödynnetään erityisesti koodin tuottamisessa ja katselmoinnissa. Selkein käyttökohteiden pienten koodipätkien ja funktioiden generointi: yli puolet vastaajista (51,6 %) käyttää tekoälyä tähän jo systemaattisesti tai oletusarvoisesti. Myös testaus, dokumentointi ja DevOps-työ nousivat esiin käyttöalueina.

Hyödyt koetaan merkittäviksi. Peräti 78,5 prosenttia vastaajista arvioi tekoälyn tuovan selkeää, merkittävää tai kriittistä hyötyä. Vain neljä prosenttia ei nähty hyötyä lainkaan. Mitä syvemmälle tekoäly on integroitu arkeen, sitä suuremmaksi koettu hyöty kasvaa.

Tästä huolimatta vain 9,5 prosentissa organisaatioista on koko ympäristön kattavat, yhteisesti sovitut ohjeet ja käytännöt tekoälyn käyttöön. Toimitusjohtaja **Tuomas Nousiainen** mukaan tekoälyä käytetään laajasti yksilötasolla, mutta harvemmin tiimitason oletuksena.

Käyttöönoton esteet liittyvät ennen kaikkea rakenteisiin. Yleisimmiksi haasteiksi nousivat osaamisen tai yhteisten toimintamallien puute (26 %), tietoturva- ja compliance-rajoitteet (25 %) sekä asiakassopimuksiin liittyvät ehdot (17 %). Teknologia itsessään ei siis ole suurin pullonkaula.

Tulokset viittaavat siihen, että seuraava kehityskaskel ei ole pelkästään tehokkaampi koodintuotanto, vaan organisaatiotason kypsyy: selkeät pelisäännöt, yhtenäiset käytännöt ja ympäristökohtaiset ratkaisut. Nousiainen mukaan yksilötason tehokkuuden muuttaminen tiimitason systematiikaksi voi kiihdyttää tuottavuuden kasvua merkittävästi.

FAG OPTIME E-CM tuo sähköisen kunnonvalvonnan osaksi OPTIME-ekosysteemiä

Schaeffler laajentaa OPTIME-kunnonvalvonta-ekosysteemiään uudella FAG OPTIME E-CM -ratkaisulla, joka mahdollistaa kolmivaihe-moottoreiden sähköisen kunnonvalvonnan. Uutuus soveltuu esimerkiksi kompressoreihin, pumppuihin ja puhaltimiin eri teollisuudenaloilla ja tukee siirtymää ennakoivaan kunnossapitoon.

Aiemmat OPTIME-anturit ovat keskittyneet mekaanisten vikojen havaitsemiseen värähtelymittausten avulla. FAG OPTIME E-CM täydentää kokonaisuutta seuraamalla moottorien sähkövirtoja ja jännitteitä. Ratkaisu tunnistaa varhaisessa vaiheessa

muun muassa eristys- ja kaapeliviat, epäkeskisyyden, rikkoutuneet roottoritangot sekä jännitevaihtelut ja ylivirrat. Tämä parantaa tuotantolaitosten käytettävyyttä ja vähentää suunnittelemattomia seisokkeja.

Järjestelmä koostuu mittayksiköstä ja ohjauskaappiin asennettavista virta-antureista, kuten split-core-muuntajista tai Rogowskin keloista. Kerätty data siirtyy langattomasti suojatun LTE-yhteyden kautta Schaefflerin pilvipalveluun, jossa tekoäly ja koneoppiminen analysoivat tiedot ja tuottavat huoltosuosituksia.



FAG OPTIME E-CM voidaan ottaa käyttöön itsenäisenä ratkaisuna tai integroida olemassa olevaan OPTIME-järjestelmään. Tuote tulee markkinoille Euroopassa helmikuun 2026 lopussa ja laajenee vaiheittain muille markkinoille.

Sähkö-Electricity tapahtumassa luvassa laaja ohjelmakattaus



Sähkö-Electricity 26 -tapahtuma nostaa esiin sähköalan ajan-kohtaisimmat teemat energian tuotannon ja kulutuksen murroksesta teollisuuden uusia teknologiatekniikkyä.

Kolmipäiväinen kansainvälinen messutapahtuma järjestetään 15.-17.4.2026 Helsingin Messukeskuksessa, ja sen ohjelma yhdistää suomen- ja englanninkielisiä puheenvuoroja Power Stage -päälavalla.

Avajaispäivänä kuullaan muun muassa rakentamislain ilmastoteknologiaa, sähköjärjestelmän muutoksista sekä digitaalisista suunnitteluratkaisuista. Ohjelmassa käsitellään laajasti teollisuuden energiatehokkuutta, kyberturvallisuutta ja vihreää siirtymää. Mukana ovat alan keskeiset toimijat, kuten ABB ja Siemens, sekä Finnish Data Center Association, joka tarkastelee datakeskusalan kilpailukykyä.

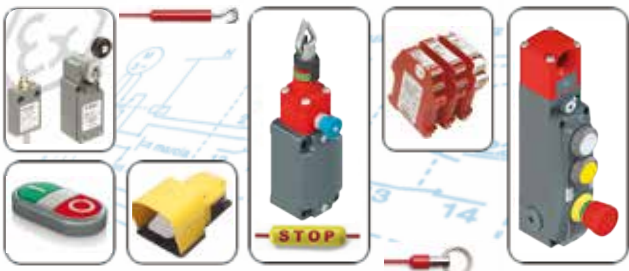
Yksi kansainvälisistä kohokohdista on Phoenix Contactin G60-rakennuksen esittely. Saksassa toteutetussa kohteessa tasasähköverkko on integroitu osaksi energijärjestelmää, joka yhdistää aurinkoenergian, akut ja sähköisen liikenteen ilman ylimääräisiä häviöitä. Tapahtumassa pohditaan, onko tasasähkö teollisuuden tulevaisuuden energiaratkaisu.

Näyttelykokonaisuus tarjoaa elämyksellisen ympäristön, jossa esitellään uusinta sähköteknologiaa, robotiikkaa ja valaistusratkaisuja. Opiskelijoille suunnattu Virtapiiri-alue tuo yhteen tulevaisuuden osaajat ja alan yritykset. Tapahtuma järjestetään jatkossa joka toinen vuosi.



PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?





Tausen Oy

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

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

Suomen Automaatioseura ry

Tapahtumia

- 12.5.2026 SAS Vuosikokous 2026**, Tampere
19.-21.8.2026 RTSI (Research and Technologies for Society and Industry) @ Aalto University
13.-14.4.2027 Automaatiopäivät 2027 – Automation Days 2027, Turku
22.-23.9.2027 SIMS EUROSIM 2027

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

- **Hatef Azamizenouzagh**, Tampere University
- **Sami Maja**, Tampereen yliopisto
- **Riccardo Pretto**, Tampere university - ATME
- **Tommi Rintala**, Vaasan Ammattikorkeakoulu
- **Junyi Shi**, Aalto University
- **Erik Snellman**, Tampereen yliopisto
- **Samuli Suutarinen**, Tampereen yliopisto
- **Abdullah Tokmak**, Aalto University

Uudet opiskelijajäsenet

- **Jeremia Haapasalmi**, Tampereen yliopisto

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

viimeistään perjantaina 8.5.2026 klo 16:00.

Tilaisuudessa on kahvitarjoilu.

Ennakoilmoittautuminen on välttämätöntä!

Etäyhteydellä osallistuvilla 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 ääntenlaskijoiden 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

Pääyhdistys SMSY r.y.

PUHEENJOHTAJA

Kalevi Virtanen

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

VARAPUHEENJOHTAJA

Juha Sillanpää

(PSA, Pori)
Vanha Vaasantie 314
29600 NOORMARKKU
gsm 0440 937 571
juha.sillanpaa@sahko-av.fi

SIHTEERI

Olli Sarkkinen

(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)
Rantatöyry 3 A 2
40950 MUURAME
gsm 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

RAHASTONHOITAJA

Margit Manninen

(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)
Tuulimyllyntie 4 A 6
40640 JYVÄSKYLÄ
gsm 050 386 0665
margit.manninen55@gmail.com

Suomen Mittaus- ja Säädoteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2025/2026:

ANTURI

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

Puheenjohtaja

Pasi Sanaksenaho
gsm 040 631 6636
pasi.sanaksenaho@ases.fi

EKSY

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

MITTELI

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

PIHI

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

Puheenjohtaja

Arttu Hanhela
gsm 040 487 1898
arttu.hanhela@gmail.com

PITTI

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

Puheenjohtaja

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

PIPO

Oulu
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Heikki Kaisto
gsm 050 461 9755
heikki.kaisto@ifm.com

PSA

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

TURUN AUTOMAATIO

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





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 Automaatioväylän tilauksen.

Suomen Robotiikkayhdistyksen tiedotuskanavat, ota seurantaan!

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

Yhdistyksen jäsenyys

Robotiikkayhdistyksen jäsenyys oikeuttaa alennuksiin yhdistyksen tapahtumien osallistumismaksuista ja sisältää Automaatioväylä-lehden.

Ilmoittautuminen jäseneksi

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

Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 65 €

Opiskelijajäsen: 10 €

Yritys ja yhteisöjäsenet: 460 €

Rekisteröitymismaksu: 5 €



Vuosikokouksen kuulumisia

Robotiikkayhdistyksen sääntömääräinen vuosikokous järjestettiin Tampereella 10.3.2026. Käytiin läpi sääntömääräiset asiat. Yhdistyksen hallitus jatkaa aiemmalla kokoonpanolla toimintavuoden 2026.

Vuoden 2025 toimintakertomuksen yhteenvedon löydät nettisivuilta <https://robeyhd.fi/ajankohtaista/>

Uusia etuja kannatusjäsenille

Suomen Robotiikkayhdistyksen kannatusjäsenenä yrityksenne on mukana Suomen robotiikan ammattilaisten kärkejoukossa 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://robeyhd.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://robeyhd.fi/koulutus-ja-tutkimus/>

Kansantalouteni kerralla kuntoon

Suomen kansantalouden nollakasvu on valitettava sukupolvikokemus, josta olen ollut pitkään huolissani erityisesti työelämää aloittelevien puolesta. Valtionvarain virkamiehet ovat nyt virkavastuulla asiaa pohdiskelleet ja syylliseksi on osoittautunut kotimainen kuluttamaton kuluttaja. Hänelle ja myös minulle on jäänyt vähii ropoja pankkitilille ministeriön hyvää tarkoittavista veronkorotuksista huolimatta. Korotettua arvonlisäveroa tuloutuu nyt valtiolle vähemmän kuin ennen korotusta, vaikka virkamiehen Excel-mallit näyttivät päinvastoin. Erityisesti palvelut ja teolliset investoinnit näivettyvät.

Siis nyt asiaksi kansantaloutemme pelastus. Palveluja on hankala ostaa merkittäviä määriä varastoon. Päivittäisen kulutukseni lisäämiseksi mietiskelin mitä tuoteostoja voisin riskittömästi kasvattaa. Ostamalla nyt tuotteita varmuusvarastooni kansantuote lisääntyy. Kun rahalla on hintansa, tulee varastoni tuotteiden olla sellaisia, joiden arvo varmasti nousee ajan myötä ja toisaalta vakiintunut kulutukseni tai perilliseni purkaa varaston vaivatta. Ensimmäisinä tavallisimpien ostoksieni tuotteina tulivat mieleeni kahvi, koskenkorva, ja vessapaperi, joiden hinnat ovat aina nousussa ja ovat muutoinkin osa varmuusvarastoani. Kansantalouden kannalta lisäksi kotimainen raaka-aine ja lopputuote lisäävät tehtaidemme toimeliaisuutta.

Kahvin säilyvyys pitkässä juoksussa on huono ja mahdollinen kulutuksen lisäys lisää myös närästystä. Eikä kahvipapu edes ole kotimaista. Koskenkorva säilyy kahvia paremmin, jollei tule juoduksi. Suurien pullomäärien varastointi lisää asuntoni palokuormaa. Palotarkastaja ei pidä siitä, pitäisi siis valita se palamaton kevytkossu, joka ei ole varmuusvarastoni tuote. Kansanterveydellisesti etanolissa saattaa olla kuitenkin riskinsä ns. varastotappioiden vuoksi. Pehmopaperi on turvallinen valinta terveyden, säilyvyyden, metsien suojelun ja paperitehtaiden ahdingon vuoksi. Vessapaperin ylikulutuksen tai varastotappion aikaansaaminenkin on tosi vaivaloista. Hyvät hyssykät sentään, ostamalla nyt yhden koivunrunгон verran pehmopaperia saan osaltani



”Tuotteina tulivat mieleeni kahvi, koskenkorva, ja vessapaperi.”

metsähakkuiden tulevan vähenemän täyttämään myös hallituksen hililineutraaliustavoitteen vuonna 2035.

Pehmopaperipaalit pinoan makuuhuoneessa ulkoseinälle lattiasta kattoon, jossa ne parantavat lämmön- ja ääneneristystä. Parempi puoliskoni on eristeitä pyytänytkin lisäämään. Ostamalla 10000 rullaa vessapaperia 0,50 € hintaan saan aikaan 5000 € lisäkulutuksen, josta valtio hyötyy välittömästi noin 1000 €. Automaation edistäjänä haluaisin rullakuorman robotin kotiin tuomana, mutta Starlinkin robottien kuormatila taitaa olla liian ahdas.

Kansantalouden piristämisen haittapuolena varastoa aikanaan purkaessani on vastaavasti pehmopaperiostosten väistämätön väheneminen. No sillähän ei toisaalta ole enää tulevaisuudessa mitään väliä, kun hallitus on jo vuosia kertonut, että Suomen talous muutoinkin nousee heti ensi vuonna.



Yhdestä anturista kaikki tärkeät mittaukset

Ennakointi säästää rahaa ja nostaa käyttöastetta



Älykäs kunnonvalvonta vaurioiden varhaiseen tunnistamiseen

- Tunnista yleisimmät värähtely-ongelmat esim. epätasapaino, linjausvirheet, laakerivauriot
- Jatkuva 3-akselinen valvonta
- Värähtelyn raakadatan tallennus



Lue lisää



Kunnonvalvonnan monitoimianturi VVB305

VVB305 tekee kunnonvalvonnasta tarkkaa, helppoa ja luotettavaa. Anturi tarjoaa selkeän näkymän koneesi todelliseen tilanteeseen – jotta voit keskittyä tuotantoon, et yllätyksiin.

5 VUOTTA
Takuu
ifm-tuotteilla