

AUTOMAATIONÄYLÄ

04/2026

TEEMA

ENERGIA JA VIHREÄ SIIRTYMÄ

SIEMENS



KUTSU KONEENRAKENTAJILLE

Haluatko puolittaa automaatiosuunnitteluun kuluva ajan?

Kilpailukyky syntyy yhä useammin kyvystä suunnitella, testata ja toimittaa nopeammin. Etsimme nyt 1–2 suomalaista koneenrakentajaa hankkeeseen, jossa osoitamme käytännössä, miten tekoälyavusteinen suunnittelu, digitaalinen kaksonen ja integroitu automaatiotarkaisu voivat vähentää automaatiosuunnittelun työmäärää merkittävästi.

Tarjoamme hankkeessa tarvittavat Siemens-asiantuntijat ja -teknologian.

Hae mukaan 30.10.2026 mennessä.

siemens.fi/machine



VETYTALOUS // ÄLYKÄS LÄMPÖPUMPPU

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



Teema:



Energia ja
vihreä siirtymä



TÄMÄN LEHDEN
ASiantuntijat



Jani Vahvanen

on Schneider Electricin
toimitusjohtaja.
Juttu sivulla 18.

Automaatio-osaaminen on suomalaisyritysten vientivaltti

8

Ympäristö- ja ilmastoministeri Sari Multala uskoo, että Suomen tavoite nousta puhtaan energian suurvallaksi avaa suomalaiselle automaatio- ja prosessiteollisuudelle merkittäviä mahdollisuuksia.



Dynaaminen sähkömarkkina luo paineita energalaitosten automaatiolle

12

Sähkön hinnanvaihteluiden sovittaminen yhteen
kaukolämmön kysynnän kanssa on yksi haastavimmista
tehtävistämme.



Datakeskukset ja tekoäly - ongelma vai ratkaisu vihreässä siirtymässä?

18

Suomalaisessa keskustelussa datakeskuksista olennaista on
kysyä, mitä tapahtuu investoinneille ja energajärjestelmän
kehitykselle, jos datakeskuksia ei tulekaan.



Päivi Lukka

on Siemensin
sisältöpäällikkö.
Juttu sivulla 20.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4
Pääkirjoitus	6
Vihreän vedyn tuotantolaitos puhtaalta pöydältä	20
Kun lämpöpumpusta tehdään älykäs	24
Vedyn hinta sähkömarkkinoiden ehdoilla	26
Power-to-X vihreän siirtymän eturintamaan?	29
Resilienssistä valmistavan teollisuuden kilpailuetu	32
Toiminnanjohtaja Sari Aronen	34

Utajärvi nousi vihreän siirtymän edelläkävijäksi	36
Matkakertomus: tutkijavaihto TU Delftissä	39
Uutiset	40
Järjestösivut: SAS	48
Järjestösivut: SMYS	49
Järjestösivut: Suomen Robotiikkayhdistys	50
Pakina	51



Sam Tilley

on Omron Industrial
Automation European
Pohjoismaiden aluejohtaja.
Juttu sivulla 32.

Energiamurros tehdään valvomoissa

Vihreästä siirtymästä puhutaan usein kuin se olisi ensisijaisesti tuotantokysymys: kuinka monta tuuli-voimalaa, kuinka monta hehtaaria aurinkopaneeleja, kuinka monta megawattia. Luvut ovat tärkeitä, mutta ne kertovat vain puolet tarinasta. Toinen puoli on näkymättömpämpi. Se tehdään ohjausjärjestelmissä, mittauksissa ja algoritmeissa, jotka sovittavat tuotannon yhteen kulutuksen kanssa sekunti sekunnilta.

Tämän numeron teema on energia ja vihreä siirtymä, ja lehden sivuilta piirtyy kuva energiajärjestelmästä, joka on muuttunut perustavanlaatuisesti. Ennen voimalaitos tuotti ja verkko jakoi. Nyt sama laitos voi vuorotellen tuottaa, varastoida ja kuluttaa sen mukaan, mitä sähkömarkkina kulloinkin viestii. Sivulta 12 alkava juttu Fortumin Suomenojan valvomosta näyttää, mitä tämä tarkoittaa käytännössä: sähkön hinta voi muuttua vartin välein, ja yhden työvuoron aikana operaattori voi joutua reagoimaan kymmeniin hinnanmuutoksiin. Ihmisen tarkkaavaisuus ei tähän tahtiin yksin riitä. Tarvitaan automaatiota, joka ennakoii ja optimoi jättäen ihmiselle ne päätökset, joissa kokemus on korvaamaton.

Kun katsotaan kymmenen vuoden päähän, energiajärjestelmä muistuttaa silloin enemmän hermostoa kuin putkistoa. Miljoonat lämpöpumput, akut, sähkökattilat ja datakeskukset reagoivat hintasignaaleihin ja verkon tilaan itsenäisesti mutta koordinoitusti. Halvin sähkötunti ei ole enää operaattorin havainto vaan järjestelmän sisäänrakennettu refleksi. Siinä maailmassa automaatio ei ole energiajärjestelmän apuväline vaan sen edellytys.

Muutos ei tapahdu vain suurissa kaupungeissa ja teollisuudessa. Sivulta 36 alkava juttu Utajärvestä kertoo, miten 2 500 asukkaan kunta nosti itsensä energiamurroksen kartalle: entiselle turvetuotantoalueelle rakennettu aurinkovoimala ja akkuvarasto. Symboliikka on vahva. Turve oli vuosikymmeniä pohjoisen energiaa, nyt samalla alueella kerätään aurinkoa. Vihreä siirtymä on siis myös elinvoimaa, ja se tarvitsee insinöörien lisäksi rohkeita päättäjiä.

Automaatioalan osaamisellemme on kysyntää enemmän kuin koskaan, mutta sitä ei ole tarpeeksi. Jos energiajärjestelmästä tulee hermosto, tarvitsemme enemmän ihmisiä, jotka ymmärtävät sekä prosessia että markkinaa, sekä sähköä että dataa. Toivottavasti tämän lehden jutut innostavat ainakin yhden lukijan sille polulle.

Otto Aalto
Päätoimittaja



”Siinä maailmassa automaatio ei ole energiajärjestelmän apuväline vaan sen edellytys.”

AUTOMAATIOVÄYLÄ

4/2026 LOKAKUU
ENERGIA JA VIHREÄ SIIRTYMÄ

Painos
3 000

5 numeroa vuodessa
42. vuosikerta

Päätoimittaja
Otto Aalto

puh. 0400 704927
otto.aalto@automaatiiovayla.fi
Viestintäluotsi Oy

Tiedotteet yms.
toimitus@automaatiiovayla.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset

Automaatiioväylä Oy
Asemapäällikönkatu 12 B
00520 Helsinki
www.automaatiiovayla.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

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

Tilaushinnat

Vuosikerta 90,00 €
Irttonumero 14,30 €

Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

www.automaatiiovayla.fi

Paino

Punamusta Oy

Aikakaushmedia ry:n jäsen

AUTOMAATIOPÄIVÄT 2027 ESITELMÄKUTSU

Automaatio, tekoäly ja ihminen
20-21.4.2027 Marina Palace, Turku

TEKOÄLY MULLISTAA TÄLLÄ HETKELLÄ MONTA ERI ALAA, MITEN KÄY AUTOMAATION?

Automaatiopäivät 2027 on Suomen Automaatioseuran tärkein automaatiota sekä digitalisaatiota käsittelevä seminaari. Vuonna 2027 kiinnitetään erityistä huomiota tekoälyyn ja sen vaikutukseen automaation ja ihmisiin. Esityksiä toivotaan kuitenkin laajasti automaation eri osa-alueilta. Automaatiopäivät on opetuksen, tutkimuksen ja elinkeinoelämän erinomainen verkostoitumistapahtuma.

Nykyisten ja tulevien ammattilaisten esitelmien lisäksi ohjelmassa on kaksi keynote-esitelmää:

Kari Angeria, CEO, Sinun Tekoäly Oy. On kirjoittanut Risto Linturin kanssa kirjan *Elämän tarkoitus ja tekoäly: Tarinoita ihmisytyksen rajalta*, ja kirjoittaa nyt kirjaa *Vedenjakajalla* tekoälyn aiheuttamasta työn murroksesta.

Jukka-Pekka Salmenkaita, Managing Director, Gridle | Elisa Indusriq. Sitä ennen Elisalla VP, AI and special projects. On kehittänyt Gridlen, tekoälyn perustuvan energiajoustopalvelun-tarjonnan.

Peter Ylénin vetämään paneelikeskusteluun osallistuvat yllä mainittujen lisäksi **Mikko Heikkilä**, Beckhoff Automation, **Tommi Eklund**, Gofore, **Joonas Isoketo**, Siemens ja **Mika Karaila**, Valmet.

Alan **opiskelijat** kutsutaan kiertämään tapahtumaa **sponsorioivien yritysten** näyttelyä.

UUDISTUNUT OHJELMARAKENNE!

Automaatiopäivillä ei ole tällä kertaa ns. rinnakkaissessioita. Enemmistö esitelmistä esitetään postereiden avulla, joiden yhteydessä on lyhyt pitch-esitys. Jako "suullinen esitys vai posterit" tehdään pääsääntöisesti niin, että teollisuuspaperit pidetään esitelminä, tieteelliset artikkelit postereina. Paras posterit palkitaan.

Aihealueina mm.

- › Tekoäly ja koneoppiminen
- › Ihmiskeskeinen automaatio
- › Energiaan liittyvät ratkaisut
- › Autonomiset järjestelmät
- › Esineiden Internet, reunalaskenta ja pilvipalvelut
- › Automaation tietoturva
- › Koulutus ja elinikäinen oppiminen
- › Sääntöteoria ja systeemitekniikka
- › Mallinnus ja simulointi
- › Digitaaliset kaksoiset
- › Ympäristöön liittyvät sovellukset
- › Prosessiautomaatio ja säätö
- › Robotiikka ja koneautomaatio
- › Rakennusautomaatio

KIRJOITUSOHJEET:

- 1 Teollisuuspaperit ja lyhyet paperit, jonka voi kirjoittaa suomeksi, ruotsiksi tai englanniksi ja joka hyväksytään laajennetun abstraktin perusteella. Mielenkiintoiset tapauselostuksetkin ovat tervetulleita! tervetulleita!
- 2 Tieteelliset artikkelit englanniksi, hyväksytään esitettäväksi laajennetun abstraktin pohjalta. Kirjoittajat saavat kutsun lähettää artikkelin Open Engineering lehden erikoisnumeroon ja laajennettu abstrakti julkaistaan osana konferenssijulkaisua. Lehtiartikkelin lähetys ja arviointi toteutetaan lehden käytäntöjen mukaisesti.

TILAISUUDEN KIELI:

- › Keynote esitelmät ovat englanniksi
- › Muista esitelmistä osa on kokonaan englanniksi, osa sekakielisiä ja osa kokonaan suomeksi. Kaikki posterit ovat englanninkielisiä, ja julkaistaan sähköisesti seuran sivuilla.

AIKATAULU:

- › Otsikko ja abstrakti: 14.12.2026
- › Hyväksymisilmoitus: 1.3.2027
- › Lopulliset paperit, laajennetut abstraktit ja tieteelliset artikkelit: 5.4.2027

JULKAISUT:

- › Teollisuuspaperit julkaistaan verkkojulkaisuna osoitteessa www.automaatioseura.fi/julkaisut
- › Vertaisarviodut ja hyväksytyt artikkelit julkaistaan Open Engineering-lehden erikoisnumerona.

TOIMITUS (SUBMISSION):

- › Kaikkien abstraktien ja paperien osalta toimitus: EasyChair-järjestelmään: linkki TBA
- › Kaikki hyväksytyt tieteelliset esitelmät kutsutaan Open Engineering erikoisnumeroon

KIRJOITUSOHJEET, ESITYSPOHJA:

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2027
Oikeus muutoksiin pidätetään.

CALL FOR REGISTRATION / EXHIBITION / INFO: www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2027

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 TERTETULOA AUTOMAATIOPÄIVÄT 2027 -SEMINAARIIN!

terveisin, Seminaaritoimikunnan pj, **Jari Böling**,
Turun yliopisto, jari.boling@utu.fi



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Sähköistyminen haastaa teollisuuden uudistumaan

Energia on noussut teollisuuden uudistumisen ytimeen. Kyse ei ole enää vain siitä, miten energia tuotetaan, vaan myös siitä, miten sitä käytetään, ohjataan ja kytketään osaksi tuotantoa ja teollisia prosesseja. Sähköistyminen on tässä murroksessa keskeinen muutosvoima. Kun Eurooppa irtautuu fossiilisista polttoaineista, muutos koskee päästövähennysten lisäksi huoltovarmuutta ja tulevaisuuden teollista arvonluontia. Sähköllä tuotettu lämpö, sähköiset prosessit ja joustavampi energiankäyttö voivat muuttaa raskaan teollisuuden kilpailuasemaa perusteellisesti.

Raskaan teollisuuden sähköistäminen on erityisen vaativa tehtävä. Teräksen, sementin, kalkin, sellun ja erilaisten materiaalien valmistus edellyttää usein korkeita lämpötiloja, jatkuvaa toimintavarmuutta ja tarkkaa prosessinhallintaa. Näissä ympäristöissä pelkkä energialähteen vaihtaminen ei riitä. Tarvitaan ratkaisuja, jotka sopivat olemassa oleviin prosesseihin ja varmistavat tuotannon laadun, turvallisuuden ja kannattavuuden myös muutoksen keskellä.

Suomella on tähän murrokseen hyvät lähtökohdat. Alati puhdistuva sähköntuotanto, kehittyvä kantaverkko, energiaintensiivinen teollisuus ja vahva prosessiosaaminen muodostavat perustan, jolle uutta kilpailukykyä voidaan rakentaa. Sähköiset lämmitysratkaisut, veteyn kytkeytyvät

arvoketjut, joustava energiankäyttö ja uudet tuotantokonseptit voivat avata teollisuudelle uusia kehityspolkuja.

Muutos vaatii kuitenkin muutakin kuin investointipäätöksiä. Moni ratkaisu tarvitsee vielä tutkimusta, koetoimintaa ja pilotointia ennen teollista käyttöönottoa. Erityisesti korkean lämpötilan prosesseissa on ymmärrettävä materiaalien käyttäytymistä, prosessin dynamiikkaa ja tuotannon energiatehokkuutta. Samalla automaatiolla on tärkeä käytännön rooli: energiankäytön, tuotannon ja prosessin laadun on toimittava saumattomasti yhteen hallitusti, turvallisesti ja ennakoitavasti.

Euroopan sähköistymislinjaukset ja sähköistymisen toimintasuunnitelma vahvistavat kehityksen suuntaa: teollisuuden sähköistyminen tarvitsee demonstraatioita, skaalautuvia ratkaisuja ja yhteistyötä arvoketjuissa. Sähköistyminen tulisikin nähdä kokonaisvaltaisena teollisena murroksena, jossa energia, teolliset prosessit, tuotanto, automaatio ja käyttöönotto suunnitellaan yhtenä kokonaisuutena. Jos tässä onnistutaan, puhtaan sähkön, teollisen osaamisen, tutkimuksen ja automaation yhdistelmä voi nousta vahvaksi kilpailueduksi.

Janne Kärki

Tutkimustiimin vetäjä
VTT



”Moni ratkaisu tarvitsee vielä tutkimusta, koetoimintaa ja pilotointia.”

INVITATION

OPC DAY FINLAND 12.11.2026

📍 VALMET OYJ, LENTOKENTÄNKATU 11,
33900 TAMPERE



AGENDA, INFO AND REGISTRATION:

www.automatioseura.fi/opcdaysfinland2026

#opcua #opcday #opcdayfinland #automation

SAVE
THE DATE!

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



FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION
SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY



Sari Multala: **Automaatio-osaaminen on suomalaisyritysten vientivaltti**

Ympäristö- ja ilmastoministeri Sari Multala uskoo, että Suomen tavoite nousta puhtaan energian suurvallaksi avaa suomalaiselle automaatio- ja prosessiteollisuudelle merkittäviä kotimarkkinoita ja vientimahdollisuuksia.

TEKSTI JA KUVAT OTTO AALTO

Suomen hallitus tavoittelee maalle asemaa puhtaan energian suurvaltana. Multalan mukaan tavoite tarkoittaa ensinnäkin sitä, että energiantuotanto on tuotettu puhtaasti, mutta myös sitä, että se houkuttelee Suomeen uusia investointeja.

”Yhdessä meidän erityisten suurten ja kasvavien panostustemme kanssa tutkimukseen ja tuotekehitykseen tämä tuottaa myös uusia mahdollisuuksia suomalaisille yrityksille luoda uusia vientimahdollisuuksia muihin maihin.”

Multalan mukaan koko puhtaaseen teknologiaan liittyvässä arvoketjussa

on valtavasti mahdollisuuksia Suomelle myös automaatioalalla.

Datakeskukset: kustannuspaine ohjaa jo nyt

Datakeskusten nopea lisääntyminen on herättänyt huolta sähkön hinnasta ja hintapiikeistä. Multalan mukaan datakeskuksilla on jo nykyisellään

taloudellinen kannustin minimoida kustannuksiaan ja reagoida hintasignaaleihin, ja monet ovat investoineet myös varavaimakoneisiin. Kuitenkin lisää ohjauskeinoja tarvitaan sähköjärjestelmän kustannustehokkaaseen kehittämiseen.

Ministeriössä pohditaan ennen kaikkea sähköverkon riittävyttä suhteessa paljon sähköä käyttäviin uusiin investointeihin ja sitä, miten niiden syntymistä voidaan hallita paremmin. Tavoitteena on varmistaa, että sähköä riittää kaikkina vuodenaikoina ja se säilyy kohtuuhintaisena kaikille käyttäjille.

”Kysyntäjoustoa varmasti kannattaa tehdä, ja tämä voisi olla myös ihan merkittävä joustoresurssi koko sähköjärjestelmälle, jos tätä tarjottaisiin sähkömarkkinoille.”

Uusia lakihankkeita, jotka tukevat tätä tavoitetta, on tulossa, mutta Multala ei viittaa keskustelussa pakollisiin datakeskuskohtaisiin kysyntäjousto- tai kuormanhallintavoitteisiin.

Kantaverkko koetuksella

Suomen tuulivoimakapasiteetti on kasvanut voimakkaasti, mutta tuotanto vaihtelee sään mukaan, mikä asettaa haasteita kantaverkon tasapainottamiselle etenkin, kun samaan aikaan suunnitteilla on paljon energiaintensiivisiä investointeja.

Multalan mukaan kantaverkon kehittämisen eteen on sekä tehty että suunnitteilla paljon. Tällä hallituskaudella on varmistettu, että Fingridillä on riittävät taloudelliset edellytykset investoida uuteen siirtokapasiteettiin, ja luvituksen on tuotu lisäresursseja, vaikka ministeri myöntää, että pullonkauloja on edelleen. Lisäksi valmisteilla on uusi lakihanke, jolla pyritään kannustamaan siihen, että uutta energiantuotantoa syntyy kulutusta vastaavasti ja mahdollisimman lähelle kulutuskohteita. Siirtoverkkoja kehitetään jatkuvasti, mutta kustannustehokkaasti ilman turhia investointeja.

Nykyisiä hintapiikkejä selittää Multalan mukaan se, että iso osa Suomen energiantuotannosta nojaa sääriippuvaisiin tuotantomuotoihin –

”Tavoitellaan sitä, että siirtymä kohti puhdasta energiantuotantojärjestelmää olisi hallittu.”

ennen kaikkea tuuleen ja jonkin verran aurinkoon, kun taas säätövoimaa on rajallisesti. Samaan aikaan säävarmaa kapasiteettia on poistunut markkinoilta nopeammin kuin korvaavaa uutta perusvoimaa on syntynyt.

Tähän haasteeseen ministeriö on valmistelemassa uutta, kylmän ja tuulettoman ajanjakson investointitukea, jota Multala itse kutsuu talvienergiatueksi.

”Se on ennen kaikkea suunniteltu talviin, koska silloin voi olla niitä pitkiä pakkasjaksoja, joissa ei tuule eikä aurinkokaan juuri näy, jolloin tarvitaan sellaista energiantuotantoa, joka on nopeasti käynnistyyvä mutta jota ei markkinaehtoisesti tällä hetkellä synny.”

Tuki on kaksiosainen. Ensinnäkin toivotaan uutta, nopeasti rakennettavaa ja käyttöön otettavaa energiantuotantoa, kuten biokaasuturbiineita, ja tuki kohdennetaan rajoitetulle ajanjaksolle juuri joustotarpeeseen. Toiseksi selvitetään, olisiko tarpeen tukea nykyisten yhdistettyjen sähkön- ja lämmöntuotannon voimaloiden eli pääosin bioenergiavoimaloiden käyttöä pidennysiksi, jotta niiden poistuminen markkinoilta ei kärjistäisi hintapiikkejä tai pahimmillaan johtaisi tehopulaan ennen korvaavien ratkaisujen valmistumista.

”Tässä tavoitellaan sitä, että siirtymä kohti täysin puhdasta energiantuotantojärjestelmää olisi hillitty ja hallittu, niin että kaikki pysyvät siinä mukana”, Multala sanoo.

Kantaverkon tasapainottamista tukevat myös rajasiirotuhteydet. Marraskuussa auennut Aurora Line -siirotuhteyden poistaa pullonkauloja ja auttaa tasaamaan hintavaihteluja osana pohjoismaista sähkömarkkinaa, ja lisää yhteyksiä on suunnitteilla. Multala

myöntää, että tuotannon ja kysynnän maantieteellinen kohtaanto on samalla haaste, johon haetaan ratkaisuja myös alueellisilla hankkeilla, joilla pyritään sekä ohjaamaan kulutusta että kannustamaan uutta tuotantoa syntymään lähelle suurta kysyntää.

Pienydinvoimalat etenevät

Pienten modulaaristen ydinreaktorien (SMR) ympärillä on tapahtunut Multalan mukaan paljon. Ydinenergi laki on uudistettu niin, että se mahdollistaa pienempien modulaaristen ydinreaktorien luvituksen sekä sujuvoittaa myös perinteisten ydinvoimalaitosten lupamenettelyä turvallisuudesta tinkimättä.

Keskeinen uudistus on tyyppihyväksynnän kaltainen menettely: periaatepäätös voi olla aiempaa yleisluontoisempi ja arvioida enemmän koko yhteiskunnan kokonaisuutta, ja periaateluvalla voidaan luvittaa laajempi kokonaisuus. Rakentamisvaiheessa laitoksia voi näin syntyä vaihteittain useita, jopa eri laitospaikkakunnille. Samalla Säteilyturvakeskus STUK:n rooli teknisen turvallisuuden valvojana vahvistuu, ja virasto uudistaa parhaillaan myös omaa määräyskokoelmaansa yksinkertaistaakseen ja nopeuttaakseen luvitusta.

Hallitus on lisäksi kirjannut budjettiriihen päätöksiin varautumisen ydinenergian tukemiseen esimerkiksi rakentamisaikaisen valtiontakauksen avulla. Kyse on ennen kaikkea riskin jaosta mittavan laitoksen rahoitusta koottaessa, sillä kaikki alan yhtiöt eivät ole kooltaan suuria.

Konkreettisia hankkeita on jo liikkeellä: Kuopion Energialla on käynnissä ympäristövaikutusten arviointi, ja myös Helsingin ydinenergiահankkeessa on

edetty osallistumisvaiheen vuorovai-
kutukseen, muun muassa asukastilai-
suuksien muodossa. Hankkeet etenevät
Multalan mukaan sitä mukaa, kun
yhtiöiden suunnitelmat täsmentyvät.

Onkalo avautuu tänä vuonna

Ydinturvallisuuden puolella suurin
tämän vuoden tapahtuma on käytetyn
ydinpolttoaineen loppusijoituslaitos
Onkalon avaaminen. Multala on itse
menossa tutustumaan laitokseen
yhdessä muiden maiden energiaminis-
terien kanssa. Kohde kiinnostaa hänen
mukaansa valtavasti maailmalla ja on
nostanut ydinenergian hyväksyttävyyttä
aivan uudelle tasolle.

Ratkaisun juuret ulottuvat
1980-luvulle, jolloin ensimmäiset
sijoituspaikkavalinnat, lainsäädäntö ja
rahoitusmekanismit luotiin. Silloisen
arvion mukaan tavoiteaikataulu oli
2020-luvun puoliväli.

”Tämä on onnistunut projekti, ja se
osoittaa, että Suomessa osataan viedä
tällaisia pitkäjänteisiä hankkeita maa-
liin”, Multala toteaa.

Kiertotalous vauhtiin lainsäädännöllä, hankinnoilla ja rahoituksella

Kiertotalouden markkinoiden sytty-
mistä on Multalan mukaan pyritty
vauhdittamaan sekä kansallisin että
EU-tason toimin. Yritysvierailuilla
toistuva haaste on, ettei kysyntää vielä
ole riittävästi, osin siksi, että jokin
materiaali on luokiteltu jätteeksi.

Tähän on tulossa helpotusta: ensi
vuoden alusta voimaan tuleva muutos
jätelakiin mahdollistaa esimerkiksi tiet-
tyjen teollisuuden sivuvirtojen luokitte-
lun sivutuotteeksi, ja aiemmin jätteeksi
luokiteltu materiaali voi vastaavasti
lakata olemasta jätettä. Ministeriö on
valmistellut myös ehdotusta kokonaan
uudeksi kiertotalouslaiksi, jonka on
tarkoitus korvata nykyinen jätelaki
kokonaan. Uudistus on kuitenkin niin
laaja, ettei se valmistu kerralla, vaan
sitä viedään eteenpäin osissa tällä halli-
tuskaudella.

Muita keinoja ovat julkisille han-
kinnoille asetetut kansalliset, vuoteen
2035 ulottuvat tavoitteet tietyille
hankintakategorioille, joilla lisätään

”Rakennusten energiahallintaan on tulossa muutoksia EU:n energiatehokkuusdirektiivin toimeenpanon myötä.”



uudelleenkäyttöä ja vähennetään
hiilijalanjälkeä, sekä Business Finlandin
käynnistämä kiertotalouden investoin-
tiavustus, joka on rahoittanut kierrätys-
ja uudelleenkäyttöinvestointeja jo 110
miljoonalla eurolla. Lisäksi käytössä on
vapaaehtoinen kiertotalouden Green
Deal -sitoumus, jossa muun muassa
isot rakennusyritykset ja kunnat etsivät
yhdessä parhaita tapoja edistää materi-
alien kiertoa ja vähentää neitseellisten
raaka-aineiden käyttöä. Syksyn aikana
odotetaan lisäksi EU:n kiertotalous-
säädöksen esitystä, joka toisi uusia
kannusteita.

Kiinteistöautomaatiolle uusia vaatimuksia EU:n energiatehokkuusdirektiivistä

Rakennusten energiahallintaan on
tulossa muutoksia EU:n energiatehok-
kuusdirektiivin toimeenpanon myötä.
Automaatio-ohjausjärjestelmävaatimus
laajenee vuodesta 2030 alkaen koske-
maan rakennuksia, joiden lämmitys-,
jäähdytys- ja ilmanvaihtojärjestelmien
nimellisteho ylittää 70 kilowattia,
nykyisen rajan ollessa 290 kilowattia.
Laajennus tuo piiriin erityisesti
toimisto-, liike-, koulu-, majoitus- ja
palvelurakennuksia.

Uusia elementtejä ovat muun muassa sisäilman laadun seuranta ja automaattiseen valaistukseen liittyvät vaatimukset. Myös uusiin ja laajamittaisesti korjattaviin asuinrakennuksiin tulee uusia automaatio-ohjausjärjestelmävaatimuksia, jotka Multalan mukaan tuovat sekä kannusteita että velvoitteita järjestelmien käyttöönotolle.

Lupaprosessit nopeutuvat

Kysyttäessä konkreettisia muutoksia lupaprosessien nopeuttamisessa Multala listaa useita uudistuksia. Ympäristö- ja vesilupien käsittelyyn on otettu käyttöön etusijamenettely, joka nopeuttaa osaa vihreän siirtymän hankkeista, ja esimerkiksi uusiutuvan energian hankkeille on säädetty sitovia käsittelyaikoja. Vuoden alussa aloittanut uusi lupa- ja valvontavirasto pyrkii yhtenäistämään käytäntöjä yhden luvan periaatteen mukaisesti, mikä sujuvoittaa lupakäsittelyä.

”Nämä sitovat käsittelyajat ja etusijamenettely ovat sellaisia, jotka ainakin ovat ihan selkeä muutos.”

Lisäksi rakentamislakiin on tullut käsittelyaikatakuu rakennusluville: normaaleissa hankkeissa käsittely kestää kolme kuukautta, vaativammissa pidempään.

Eduskunnassa on parhaillaan käsiteltävänä alueidenkäyttölain muutos, joka vähentäisi valitusmahdollisuuksia yleiskaavan mukaisissa hankkeissa. Esimerkiksi asemakaavasta saisi tällöin valittaa vain asianosainen, mikä voisi merkittävästi lyhentää käsittelyä. Samassa uudistuksessa yleiskaavaa ja asemakaavaa voitaisiin päivittää samanaikaisesti, mikä nopeuttaisi prosessia esimerkiksi silloin, kun yleiskaavaan merkittyä käyttötarkoitusta, vaikkapa teollisuusaluetta, halutaan muuttaa. Muutos on vielä eduskunnan käsitellyssä eikä ole tullut voimaan.

Vientivaltti: kokonaisratkaisuja pieninä toimijoina

Automaatioväylä kysyi ministeriltä, miten Suomi voisi hyödyntää automaatio- ja prosessiteollisuuden osaamistaan nykyistä paremmin vientivalttina kansainvälisillä vihreän siirtymän mark-



”Automaation ja robotiikan osaamiselle on nyt varmasti enemmän kysyntää kuin koskaan.”

kinoilla. Multalan vastaus on selkeä: kokonaisuuksien myyminen.

”Suomi on kuitenkin pieni toimija, ja monet yksittäiset yritykset ovat tosi pieniä toimijoita.”

Esimerkiksi Intiassa, jossa Multala on käynyt ja jonne hän on matkalla uudelleen Suomen ja Intian yhdessä käynnistämään kiertotalousfoorumiin, volyymit ovat niin valtavia, että tarvitaan kokonaisratkaisuja. Siksi yritysten kannattaisi jo valmiiksi miettiä, miten tarjota kokonaisratkaisuja, joissa prosessiteknologia, automaatio ja ohjelmistot muodostavat selkärangan ja lupauksen asiakkaalle paremmasta

energiatehokkuudesta, raaka-aineiden käytöstä ja pienemmistä päästöistä.

Tämä edellyttää myös referenssiympäristöjä kotimaassa. Kun ratkaisuja on ensin toteutettu Suomessa, niistä on helpompi antaa näyttöjä myös ulkomailla. Multalan mukaan myös valtiojohtoinen vienninedistämistyö on ollut toivottua ja toimivaa tapaa viedä ratkaisuja markkinoille, joilla tarvitaan ensin jonkinlainen oven avaus.

Terveiset alan ammattilaisille

Haastattelun lopuksi Multala lähettää terveiset suomalaisille automaatio- ja robotiikka-alan ammattilaisille.

”Automaation ja robotiikan osaamiselle on nyt varmasti enemmän kysyntää kuin koskaan.”

Syyinä on paitsi Suomen runsas puhtaan energian tarjonta, myös yritysten kasvava tarve optimoida energiankäyttöä, mikä on tyypillisesti myös suora kustannuskysymys sekä tuottavuuden parantaminen tuotantoketjuissa. Tekoäly avaa Multalan mukaan lisäksi uusia mahdollisuuksia kaikenlaiseen automaatioon ja optimointiin.

”Uskon, että alalla on positiiviset näkymät, kunhan vain osataan myydä osaaminen oikealla tavalla”, Multala sanoo.



Automaatiojärjestelmien kehittämisestä vastaava Lauri Lötjönen Fortumin Suomenojan laitoksen valvomossa.

Dynaaminen sähkömarkkina luo paineita energialaitosten automaatiolle

Voimalaitosoperaattori Mikko Kurppa on kokenut fortumilainen. Vuosia voimalaitoksilla on kertynyt yli kaksikymmentä.

Viisi viimeistä hän on työskennellyt Suomenojan voimalaitoksen valvomossa, missä tapaamme hänet.

TEKSTI JA KUVAT **JUKKA NORTIO**

Kaukolämpötuotannon isot muutokset ovat osuneet Kurpan työvuosiin. Niistä varttisähkö, jossa sähkön hinta voi vaihdella vartin välein, on yksi suurimmista. Vaihtelut voivat olla rajuja ja ennakoimattomia. Kahdentoista tunnin työvuoron aikana

muutoksia on tullut enimmillään neljäkymmentä.

”Sähkön hinta voi pompat aamulla vaikka 100 euroa per megawatti. Jos lämpöä silloin tehdään sähkökattilalla, pitää löytää toinen tapa tehdä lämpöä. Jos akut eivät riitä, pitää varsinkin talvella alkaa käyttää polttoon perustuvaa tuotantoa”, Kurppa kertoo.

Polttamisella hän viittaa kaasun, pellettien ja hakkeen polttoon.

Suomenojalta ohjataan Espoon, Kauniaisten ja Kirkkonummen kaukolämmön tuotantoa. Kurppa operoi Suomenojan laitoksen tuotannon lisäksi Fortumin Espoossa sijaitsevia sähkökattiloita, lämpöpumppuja ja kaukolämpöakkuja.

Valvomossa paljon vartijana

Valmet toimittaa Suomenojalle syksyllä 2026 Valmet DNA -automaatiojärjestelmään integroitavan Energy Balance Optimizer -ohjelmiston. Sen pitäisi helpottaa Kurpan työtä tilanteissa, joissa sähkön eri laitosten toimintaa pitää säätää nopeassa tahdissa, kun sähkön hinta heittelee.

”Kun yöllä kolmen ja neljän välillä tulee ilmoitus sähkön hinnanmuutoksesta, voi olla vain muutama minuutti aikaa reagoida. Jos näihin ei reagoi, niin perästä kuuluu”, Kurppa sanoo.

Yli tuhannen kilometrin pituisen kaukolämpöverkon varrella on tuhansia kotitalouksia, joiden lämmitys on Kurpan hyppysissä. Työn vastuu ei häntä rasita, mutta onnistumiset tuottavat iloa.

”Tärkeintä on, että on hyvät työkalut, joilta saa tiukassa paikassa apua ja henkistä tukea”, Kurppa sanoo.

Yhä suurempi osa kaukolämmön tuotannosta perustuu sähköiseen tuotantoon, kuten sähkökattiloihin ja lämpöpumppuihin. Sähkön hinta vaikuttaa siten siihen, milloin varsinkin sähkökattiloita kannattaa käyttää kaukolämmön tuotannossa.

”Sähkön hinnanvaihteluiden sovittaminen yhteen kaukolämmön kysynnän kanssa on yksi haastavimmista tehtävistämme”, Fortumin Espoon alueen automaatiojärjestelmän kehittämisestä vastaava **Lauri Lötjönen** sanoo.

Kaukolämmön kysynnän ennustaminen on huomattavasti varmempaa kuin sähkön hinnan. Sähköllä tuotettua lämpöä kannattaa tuottaa aina silloin, kun sähkö on edullista, riippumatta kaukolämmön kysynnästä. Tällöin lämpöä varastoidaan valtava lieriön näköisiin kaukolämpöakkuihin.

Sellainen tulee vastaan Fortumin Suomenojan tuotantolaitoksen pihalla. Näemme sen, kun Lötjönen opastaa minua kohti laitosta, jossa siirretään lämpöpumpuilla Espoon Blominmäen jätevedenpuhdistamon poistovedestä lämpöä kaukolämpöjärjestelmään.

Laitos, jossa hyödynnetään jätevedenpuhdistamon puhdistettua vettä, on oiva esimerkki siitä, miten hukkalämpöä hyödynnetään modernissa

energiantuotannossa. Heinäkuussa noin 18-asteisesta tulovedestä siirretään lämmönvaihtimella energiaa kaukolämpöjärjestelmään niin, että mereen päätyvä vesi on noin 14-asteista. Napattu lämpö nostaa lämpöpumpussa noin 50-asteisen kaukolämmön paluuveden lämpötilan noin 80 asteeseen.

”Kesällä tämä riittää. Talvella, kun on alle viisi astetta pakkasta, kaukolämmön menoveden pitää olla yli 100-asteista. Tällöin sekoitamme eri laitosyksiköiden vesiä optimaalisesti niin, että kaukolämpöverkostoon saadaan halutun lämpöistä vettä.”

Ennen maksimoitiin tuotantoa, nyt laitoksen on joustettava

Energiayhtiöiden rooli on muuttunut rajusti: ne olivat ennen sähkön ja lämmön tuottajia, nyt myös sähkön kuluttajia. Tämä on merkinnyt suuria muutoksia myös automaatiojärjestelmätöimittäjille, joiden pitää huomioida järjestelmäkehityksessään sähkömark-

kinan muutos. Tämä maali liikkuu jatkuvasti.

Laitosten operaattoreilla oli aiemmin ohjattavanaan yksittäisiä laitoksia, nyt on usein runsaasti pieniä laitoksia. Sähkömarkkina on muuttunut samalla tunnin jaksosta 15 minuutin jaksoon. Sähkön tukkumarkkinoiden lisäksi markkinoilla on useita reservimarkkinoita, joiden muutoksia on seurattava.

Optimaalinen toiminta vaatii dataa automaatiojärjestelmään. Tarvitaan ennusteita sähkön hinnasta, reservimarkkinoista, ulkolämpötiloista, kaukolämmön kulutuksesta ja hukkalämpöjen syntyisestä. Pitää olla tietoa laitosten käytettävyydestä ja kaukolämpöverkon tilasta.

Kaukolämpöakkujen ja lämpövarastojen hallinta on keskeistä. Tuotantosuunnittelun ohjelmiston pitää laskea tarjoukset eri kaupankäyntialustoille. Automaattiset säädöt ohjaavat prosesseja markkinatarpeiden mukaisesti.



60 megawatin lämpöpumppulaitoksen kolme valtavaa sinistä pumppua siirtävät lämpöä jätevedenpuhdistamon poistovedestä kaukolämpöjärjestelmään.



”Hyvässä automaattisen prosessiohjauksen järjestelmässä ihminen ja automaatiojärjestelmä auttavat toisiaan käyttämään vahvuuksiaan.”

”Operaattorilla olisi valtava työ, jos kaikki muuttujat pitäisi huomioida manuaalisella ohjauksella. Automaatioastetta pitää nostaa jatkuvasti, jotta koko paletti voidaan hallita optimaalisesti”, **Jyri Kaivosoja** sanoo. Hän vastaa Valmetilla energiateollisuuden optimointi ja tuotannonhallintaratkaisista.

Hetkellisen tilanteen seuraamisesta on kyttävä siirtymään luotettavaan ennustamiseen siitä, miten sähkömarkkinoilla kannattaa toimia esimerkiksi seuraavan 24 tunnin aikana. Energialaitoksilta vaaditaan toimintatavan muutosta jatkuvasti muuttuvassa sähkömarkkinassa. Tilannekuva muuttuu jatkuvasti.

”Ennen myimme tuotannon maksimointia. Nyt myymme joustokyvykkyyttä. Mitä enemmän laitos joustaa, sitä enemmän se tuottaa asiakkaallemme”, **Teijo Salonpää** toteaa heti kärkeen. Hän on Valmet Automationin Energia- ja Prosessiteollisuuden optimointi- ja tuotannonhallintaratkaisuiden myynnistä vastaava Senior Sales Manager ja työskennellyt niiden parissa yli 20 vuotta.

Lämpöakuilla hallitaan energiatase

Lämmön tarve on suhteellisen helposti ennustettava asia. Vuodenaika, viikon-

päivä, juhlapäivät ja vuorokaudenaika vaikuttavat siihen. Sähkön hinta voi heitellä voimakkaasti tuulivoiman hankalan ennustettavuuden vuoksi, eikä se ole samassa tahdissa lämmön kysynnän kanssa.

”Tehtävämme on kytkeä lämmön tuotanto irti sähkön kulutuksestamme. Tämä onnistuu, kun ajamme halvan sähkön aikana sähkökattiloita kovaa ja varastoimme lämmön lämpöakkuihin. Kalliin sähkön aikana puramme akuista lämmön asiakkaille. Kun tässä onnistumme, autamme myös Suomen sähköntuotantoa ja -kulutusta pysymään tasapainossa, ja samalla sähköä ei hukata taivaan tuuliin.”

Lötjönen kuvaa toimintatapaa sähkö- ja vesiprosessin liitoksi, jota automaatiojärjestelmä ohjaa. Kyse on energiataseen hallinnasta.

”Tuotannonsuunnittelu katsoo energiatasetta kustannusten näkökulmasta eli sitä, kuinka paljon ostamme primäärienergiaa, kuten sähköä ja kaasua, niin että sillä katetaan lämmön tuotanto. Koska tilannetta on vaikeaa ennustaa, pitää prosessia voida hallita dynaamisesti.”

Fortumin lämmön tuotannon suunnittelusta vastaa suunnittelu- ja optimointitiimi. Se analysoi markkinoita ja tekee sen perusteella tuotantosun-

nitelman. Suunnitelma syötetään Valmetin DNA:han.

”Tuotantosuunnitelma ohjaa esimerkiksi sitä, että sähkökattilaa ajetaan täysillä koko aamupäivän ja hidastetaan puolilta päivin, kun tuulivoiman tuotanto Pohjanmaalla laskee.”

Sähkön nopeat hinnannuutokset tuottavat ongelmia kaukolämpötuotannolle

Ongelmia tuottaa se, kun sähkömarkkinoiden tilanne muuttuu 15 minuutin välein, mikä ei ole ihanteellista kaukolämpötuotannolle. Ennen tilanne oli toinen, kun kivihiili- ja öljykattilat puksuttivat tasaista lämpöenergiaa kaukolämpöjärjestelmälle.

Kaukolämpötuotannossa voidaan ajatella että teho on tuotteen määrä ja menoveden lämpötila on laatu. Menoveden lämpötilan hallinta on tuotteen laadunhallintaa. Sen on pysyttävä tasaisena. Jos lämpötila vaihtelee nopeasti, se myös rasittaa putkistoa. Tähän haasteeseen automaatiojärjestelmän on vastattava.

”Olemme kehittäneet laitteiston dynamiikkaa ja säätöjä vuodesta 2023 lähtien, kun saimme ensimmäisen sähkökattilan tänne Suomenojalle. Näitä prosessidynamiikkaan liittyviä oppeja olemme nyt soveltaneet muiden laitojen prosessi-, automaatio- ja säätösuunnitteluun”, Lötjönen sanoo.

Kaukolämpöveden optimointiin käytetään ulkolämpötilan ennusteita. Laskelmissa pitää huomioida se, millä nopeudella vesi etenee tuhannen kilometrin kaukolämpöverkostossa. Jos lämpötilan ennustetaan laskevan lähiaikoina, pitää kaukolämpöveden lämpötilaa nostaa jo muutamaa tuntia aiemmin, jotta asiakkaat saavat haluamaansa lämpöä silloin kun sitä tarvitsevat.

Ihmisen ja automaation ihanteellinen liitto

Kuinka paljon energialaitoksen toiminnasta on automatisoitua ja kuinka paljon operaattorin päätösten varassa?

”Automaation tekemät päätökset ovat toistaiseksi aika matalalla tasolla. Automaatio pääasiassa toteuttaa operaattorin päätöksiä. Operaattori tekee lopulta viimekätiset päätökset esimer-

kiksi lämpöakkujen kytkemisestä päälle, jos sähkökattiloiden tuotanto laskee.”

Automaatio on Lötjösen mukaan hyvä tekemään vaikka miljoona tehtävää yhtä aikaa sekä tarkkailemaan ja analysoimaan väsymättä prosessia. Toisaalta automaatio ei ymmärrä merkityksiä ja kokonaisuuksia. Niissä ihminen on konetta parempi.

”Hyvässä automaattisen prosessiohjauksen järjestelmässä ihminen ja automaatiojärjestelmä auttavat toisiaan käyttämään vahvuuksiaan”, Lötjönen sanoo.

Lötjösen ajattelussa teknologia ei saisi koskaan olla itsetarkoitus, vaan aina on selvitettävä, onko ihminen

automaatiota parempi tekemään työn.

”Olen nähnyt monta kertaa, kun teknologiaa laitetaan paikkoihin sen itsensä takia eikä siksi, mitä sillä saa aikaan. Systeemejä ostetaan isolla rahalla, mutta niitä ei koskaan käytetä. Se on melkoista resurssien tuhlausta.”

Ihanteellinen automaatio tähtäimessä

Lopuksi Lötjönen vielä pohtii, mitä hän odottaa ihanteelliselta kaukolämpötuotannon automaatiojärjestelmältä.

”Kun kyseessä on laaja kokonaisuus, jossa on instrumentaatiota useilta vuosikymmeniltä, pitää systeemin sietää epätäydellistä dataa.

Etämittauspisteessä voi olla 2G-antenni, joka ei aina anna dataa.

Tästä ei saa seurata valtakunnallinen suurhälytys. Järjestelmän on osattava erottaa datasta se, mikä on tärkeää.”

”Datan visualisointi on toinen asia. Järjestelmän pitää antaa operaattorille intuitiivisesti omaksettavaa oleellista tietoa laitosten toiminnasta, jotta operaattori voi tehdä oikeita päätöksiä.”

Kolmanneksi Lötjönen nostaa järjestelmän muutoskyvyn eli muodikkaasti resilienssin. Muutoksia pitää voida tehdä ilman, että prosessiohjaus häiriintyy.

Tavoitteena hiilineutraali Espoo vuonna 2030

Kaukolämmön tuotantotapojen muutos Espoossa on oiva esimerkki siitä, miten vihreä siirtymä etenee askel askeleelta. Espoon ja Fortumin yhteisen Espoo Clean Heat -ohjelman tavoite on tukea Espoon hiilineutraalisuustavoitetta vuonna 2030 vähentämällä kaukolämmöntuotannon hiilidioksidipäästöjä. Viimeinen hiilivoimala Suomenojalla suljettiin huhtikuun lopulla 2024. 83 prosenttia kaukolämmöstä tuotettiin vuonna 2025 muilla kuin fossiilisilla raaka-aineilla.

Uudenlainen kaukolämmön tuotanto on hajautettua, ja se hyödyntää lukuisia energialähteitä. Sähkökattilat, hukkalämmön hyödyntäminen, lämpöpumput sekä kaasun ja biomassan polttaminen ovat korvanneet hiilenpolton.

Jätevedenpuhdistamon poistoveden lämmön talteenotto on Suomenojan laitosteknologiaa suurin energialähde. Käytännössä tämä tarkoittaa pääkaupunkiseudun kotitalouksien viemäreihin lasketun veden lämpöenergian talteenottoa. Tämän kolme

pumppua sisältävän laitoksen teho on 65 megawattia. Tämä laitos tuottaa kesällä miltei kaiken Espoon tarvitseman lämmön.

Vaikka siirtymä sähköpohjaiseen energiaan on ollut nopeaa, Fortumilla on Espoossa edelleen käyttövalmiina kymmenkunta kaasun- ja öljyvoimalaa huipputehon tarpeita varten. Niistä suurin on Suomenojan 500 megawatin polttoainetehon kaasuturbiinilaitos, jota tarvitaan kylmimpinä talvi-keleinä etenkin, jos sähkö on kallista. Tulevaisuudessa Fortumin tavoitteena on korvata fossiilisia polttoaineita datakeskusten hukkalämmöllä ja biopohjaisilla ratkaisuilla.

Näiden lisäksi Fortumilla on sekä pellettejä että haketta käyttävä laitos Kivenlahdessa, moderni 50 megawatin sähkökattilalaitos Kilon Nuijalassa sekä Hepokorpeen ja Kirkkonummen Kolabackenin lämpöpumppulaitokset. Viimeksi mainittujen teho on yhteensä 424 megawattia, kun datakeskukset toimivat suunnitellussa laajuudessaan.



800 megawatin eli 200 000 kuutiometrin lämpöakkuun tankataan lämpöä matalan sähkön hinnan aikana. Lämpöä puretaan, kun sähkön hinta nousee.



Datakeskus ei ole enää sähköverkolle tasainen kuorma

Tekoälylaskenta muuttaa datakeskusten sähkötekniistä suunnittelua. Suomessa uusia hankkeita tarkastellaan yhä selvemmin osana sähköjärjestelmää: ratkaisevaa ei ole vain liityntäteho, vaan myös se, miten kuorma käyttäytyy häiriöissä ja nopeissa tehonmuutoksissa.

Suomen sähkönkulutuksen ennakoitaan kasvavan nykyisestä noin 83 terawattitunnista 103–123 terawattituntiin vuoteen 2030 mennessä. Fingridin mukaan suurimpia kasvun lähteitä ovat datakeskukset, vedyn ja sähköpolttoaineiden tuotanto sekä muu teollisuus. Datakeskuksissa sähköliityntän saatavuus, verkon vahvuus ja kulutuksen hallittavuus nousevat siksi jo hankkeen alussa keskeisiksi suunnittelukysymyksiksi.

Tekoälykuorma näkyy millisekunneissa

Perinteinen pilvipalvelukeskus on näyttäytynyt sähköverkolle varsin tasaisena kuluttajana. Tekoälyn koulutus- ja päättelykuormat käyttäytyvät toisin. Suuret GPU-ryhmät voivat siirtyä lähes tyhjäkäynniltä korkealle teholle samanaikaisesti, jolloin tehossa syntyy satojen kilowattien muutoksia muutamassa millisekunnissa.

Yksittäisen räkin tapahtuma on pieni suhteessa koko laitokseen, mutta synkronoituna tuhansiin muihin se voi muodostaa liityntäpisteessä toistuvan kuormitusprofiilin. Tämä kuormittaa UPS-järjestelmiä, muuntajia ja sähköverkkoa eri tavalla kuin tasainen kulutus. Haaste ei siis ole vain energian määrä, vaan tehon muutosnopeus.

Suomessa vaatimukset tarkentuvat

Fingrid julkaisi kesällä 2026 suurten kulutuslaitosten tekniset vaatimukset suorille kantaverkkoliittymille sekä luonnoksen uusiksi kulutuksen järjestelmäteknisiksi vaatimuksiksi. Suurilta kulutuskohteilta edellytetään aiempaa parempaa häiriösietoisuutta ja kykyä rajoittaa verkosta otettavaa tehoa.

KJV2026-vaatimusten tavoitteena on tulla voimaan maaliskuussa 2027.

Fingrid on julkaissut datakeskuksille myös erillisiä PSS/E- ja PSCAD-mallinusohteita. Datakeskusta ei siis käsitellä enää vain suurena sähkökäyttäjänä, vaan dynaamisena osana sähköjärjestelmää. Liitynnän toiminta on kyettävä kuvaamaan ja todentamaan ennen käyttöönottoa.

Mittaus, ohjaus ja varastointi kuuluvat yhteen

Nopeita ilmiöitä ei voi hallita, ellei niitä nähdä riittävän tarkasti. Tavallinen valvomotason mittaus kertoo kokonaiskulutuksen, mutta ei välttämättä paljasta millisekuntien tapahtumien järjestystä. Siksi sähkönlaadun mittauksen, UPS-ohjauksen, akkuenergiavaraston ja liityntäpisteen säädön on toimittava yhteisessä aikaperustassa.

UPS:n ja verkkoon kytketyn akkuenergiavaraston tehtävät on samalla syytä erottaa toisistaan. UPS suojaa IT-kuormaa katkoilta ja jännitehäiriöiltä. BESS voi tasata kuormituspiikkejä, rajoittaa tehoramppeja ja tukea toimintaa verkon häiriöissä. Yhdessä ne voivat tehdä datakeskuksesta ennakoitavamman kuorman ja luoda teknisen perustan joustopalveluille.

Yksi toteutustapa on PC-pohjainen automaatio, jossa mittaus, reaaliaikainen ohjaus ja tiedonvaihto yhdistetään samaan ympäristöön. Beckhoffin ratkaisuissa EtherCAT Distributed Clocks muodostaa laitteille yhteisen, alle mikrosekunnin tarkkuuteen yltävän aikaperustan. EL3783- ja ELM3002-0205-mittausmoduuleilla voidaan tallentaa nopeita sähköisiä tapahtumia, kun taas TwinCAT-ympäristössä voidaan toteuttaa tehonrajoituksia, kuormanjakoa ja akkuenergiavarastojen koordinoitua.

TF8360 Power Plant Controller on sertifioitu saksalaisiin VDE-AR-N 4110-, 4120- ja 4130-verkkovaatimuksiin. Sertifiointi ei sellaisenaan osoita suomalaisen liitynnän vaatimusten täyttymistä, vaan se on todennettava hankekohtaisesti.



sesti Fingridin ja verkkoyhtiön ehtojen mukaisesti. Valmiit säätötoiminnot ja nopeat mittaukset voivat kuitenkin helpottaa siirtymistä mallinnuksesta toteutukseen.

Energiatehokkuus on myös järjestelmäominaisuus

Datakeskuksen energiatehokkuutta kuvataan usein PUE-luvulla, mutta vihreän siirtymän näkökulmasta tarkastelu ei voi päättyä jäähdytyksen ja IT-kuorman suhteeseen. Olennaista on myös, pystyykö laitos tasaamaan kulutustaan, hyödyntämään akkuenergiavarastoja, sovitamaan toimintansa sähköjärjestelmän tilanteeseen ja tuottamaan luotettavaa mittaustietoa.

Automaatio ei tässä kokonaisuudessa ole erillinen tuotekerros, vaan yhdistävä rakenne sähköliitynnän, varavoiman,

jäähdytyksen ja IT-kuorman välillä. Mitä nopeammin kuorman käyttäytyminen voidaan mitata ja hallita, sitä helpompi datakeskus on sovitaa sääriippuvaisen tuotannon myötä aiempaa dynaamisempaan suomalaiseen sähköjärjestelmään. ■



Olemme Energiameissailla osastolla A730.

Lähteet:

Fingrid: Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät Q3/2025.

Fingrid: KJV2026 – Kulutuksen järjestelmätekniiset vaatimukset, luonnos sekä Suurten kulutuslaitosten tekniset vaatimukset.

Datakeskukset ja tekoäly

- ongelma vai ratkaisu vihreässä siirtymässä?

Suomalainen keskustelu datakeskuksista on jumittunut sähkön riittävyyteen. Olennaisempaa on kysyä, mitä tapahtuu investoinneille ja energiajärjestelmän kehitykselle, jos datakeskuksia ei tulekaan.

TEKSTI **JANI VAHVANEN, SCHNEIDER ELECTRIC** KUVAT **SCHNEIDER ELECTRIC**



Jani Vahvasen mukaan tekninen osaaminen on Suomessa korkeatasoista, ja datakeskusten aikakaudella se on kilpailuetu.

Suomen teollinen maisema on muuttunut viime vuosina nopeasti. Metsä- ja terästeollisuuden tuotantolaitosten sulkemiset ovat osa laajempaa globaalia rakennemuutosta, joka on poistanut sähköverkosta merkittävän määrän vakaata sähkönkulutusta.

Tämä kehitys on pitkälti riippumatonta energian hinnasta. Suomessa sähkö on jo nyt lähes hiilineutraalia ja hinnaltaan kansainvälisesti kilpailukyistä. Silti uusia teollisuusinvestointeja on ollut vaikea houkuttaa. Datakeskukset ovat ainakin tällä hetkellä käytännössä ainoa sektori, joka investoi Suomeen teollisessa mittakaavassa.

Datakeskukset tasapainottavat sähköverkkoa

Julkisessa keskustelussa datakeskukset esitetään usein sähköverkon kuormittajina, mutta energiajärjestelmän näkökulmasta tilanne on monimutkaisempi. Tuuli- ja aurinkovoima ovat sääriippuvaisia. Siksi niihin pohjaava energiajärjestelmä edellyttää riittävää ja ennustettavaa kysyntää.

Datakeskusten tarjoama tasainen, pitkäaikainen kuorma luo markkinaehtoisien kannustimien investoida sekä tuotantokapasiteettiin että siirtoverkoihin.

Alan rakenne on samalla muuttunut kotimaisemmaksi. Vielä muutama vuosi sitten merkittävä osa konesalihank-



**”Maailmanlaajuisten
tekoälyteknologiainvestointien
ennustetaan ylittävän
600 miljardia euroa
vuoteen 2030 mennessä.”**

keista toteutettiin ulkomaisella työvoimalla, jolloin investointien kerrannaisvaikutukset Suomeen jäivät laihoiksi.

Nykyisin vähintään puolet hankkeista on kotimaisten toimijoiden käsissä, ja suomalaiset urakointi- ja sähköasennusliikkeet vastaavat teknisesti vaativasta toteutuksesta. Investoinnit tuottavat verotuloja ja ylläpitävät toimeliaisuutta alueilla, joilla muut teollisuusinvestoinnit ovat harvassa.

Ilman automaatiota tekoäly jää lupaukseksi

Datakeskusten energiankulutusta pitää arvioida niiden synnyttämien hyötyjen kautta. Vaikka konesaliin maailmanlaajuisen sähkönkäytön arvioidaan ylittävän 1 000 terawattituntia vuoteen 2030 mennessä, ne toimivat ratkaisevana moottorina muun yhteiskunnan ilmastotavoitteille.

Tekoäly voi säästää monin verroin enemmän energiaa kuin se itse kulut-

taa. Tukholmassa optimoitiin 600 koulurakennuksen ilmanvaihto ja lämmitys tekoälyn avulla, ja tulokset vakuuttivat: yksi hiilidioksiditonni tekoälyinfrastruktuuriin investoituna mahdollisti noin 200 tonnin päästövähennyksen rakennusten käytössä.

Myös teollisuuden puolelta löytyy konkreettisia esimerkkejä. Hyderabadissa Intiassa sijaitseva Schneider Electricin sähkölaitetehdas leikkasi energiankulutustaan 59 prosenttia, vedenkulutustaan 57 prosenttia ja hiilidioksidipäästöjään 61 prosenttia neljässä vuodessa ottamalla käyttöön pilvi- ja IoT-teknologiaan perustuvan ennakoivan tekoälypohjaisen analytiikan.

Rakennukset vastaavat 40 prosentista maailman hiilidioksidipäästöistä, mutta digitaalisilla ja sähköisillä ratkaisuilla niiden hiilijalanjälkeä voidaan tutkimusten mukaan pienentää jopa 70 prosenttia. Tekoäly ei tässä kokonaisuu-

dessä ole ongelma, vaan keskeinen osa ratkaisua.

Automaatioalan rooli on ratkaiseva

Hyöty potentiaali ei toteudu ilman osaa-vaa toteutusta. Datakeskusten rakentaminen, integrointi energiajärjestelmään ja tekoälyratkaisujen käyttöönotto edellyttävät automaatio- ja sähköalan syvällistä osaamista rakennusautomaatiosta ja sähköjakeluinfrastruktuurista jäähdytysjärjestelmien ohjaukseen ja tietoliikenneintegraatioon.

Alan tuoreimpien arvioiden mukaan maailmanlaajuisten tekoälyteknologiainvestointien ennustetaan ylittävän 600 miljardia euroa vuoteen 2030 mennessä, ja osa tästä investointivirrasta suuntautuu Suomeen. Automaatio- ja sähköalan tekninen osaaminen on Suomessa korkeatasoista, ja datakeskusten aikakaudella se on kilpailuetu, jonka arvo vain kasvaa.

20 megawatin vihreän vedyn tuotantolaitos puhtaalta pöydältä

Suomen ensimmäinen teollisen mittakaavan (20 MW) vihreän vedyn tuotantolaitos näyttää suuntaa koko energia-alalle. Tehdas automatisoitiin tiiviissä yhteistyössä Instan ja Siemensin kanssa.

TEKSTI **PÄIVI LUKKA, SIEMENS** KUVAT **INSTA / MARIUS TIKKANEN**

Suomen ensimmäisen vihreän vedyn tuotantolaitoksen avajaisia vietettiin Harjavallassa teollisuuspuistossa 26. maaliskuuta 2025. Juhlallisuuksiin osallistui lukuisten sidosryhmäläisten ja kutsuvieraiden joukossa myös tasavallan presidentti **Alexander Stubb**.

”Ken latua käy, ladun on vanki. Vapautta on vain umpihanki”, lausui P2X Solutionsin toimitusjohtaja **Herkko Plit** avajaispuheenvuorossaan.

Hetken päästä myös Stubb tarttui puheessaan samaiseen hiihtovertauksen.

Silloin yleisössä istunutta projektipäällikkö **Jari Hassista** hymyilytti. Hän oli käyttänyt samaa mukaelmaa **Aaro Hellaakosken** alun perin kirjoittamasta runosta monesti hankkeen aikana. Nyt riimit tunsivat presidenttikin.

Tarvittiin kumppani, joka jaksaa jumpata

P2X Solutionsilla työskentelevän Hassisen mukaan runo kiteyttää hyvin ajatuksen siitä, että umpihangessa on latua raskaampaa hiihtää, mutta silloin saa mennä, mihin haluaa. Sama pätee pioneerimaiseen projektityöskentelyyn.

”Koska tehdas on ensimmäinen laatuaan, pääsimme piirtämään sen puhtaalle paperille, juuri sellaiseksi kuin halusimme. Meillä ei ollut mitään olemassa olevaa taakkaa aikaisemmista vanhoista järjestelmistä eikä meidän tarvinnut huomioida jonkin 1980-luvulla kehitellyn jutun integroimista kokonaisuuteen. Se on ollut vahvuus mutta tuonut myös omat haasteensa.”

”Tiesimme jo valmiiksi, ettemme voi osata huomioida kaikkia yksityiskohtia etukäteen ja että säätämistä on luvassa. Tämän tyyppisessä pioneerityössä pitää sietää tietynlaista keskeneräisyyttä. Meille olikin olennaista löytää tehtaan prosessinohjauksen rakentamiseen kumppanit, joiden kanssa uskoimme selviävämme muutosjumpasta kunnialla.”

Tavoitteena liitettävä ja skaalautuva automaatiokokonaisuus

Vihreän vedyn tuotantolaitoksen automatisoinnista vastasi Siemensin Solution Partner Insta, ja tehtaan prosesseja ohjaa Simatic PCS 7 -järjestelmä.

”Halusimme saada aikaan liitettävän ja skaalautuvan kokonaisuuden. Koska tehtaassa on Siemensin hyvin yleisesti käytetty automaatiojärjestelmä, pystymme jatkokehittämään sitä useiden toimijoiden kanssa eikä tule single using -ongelmaa”, kertoo P2X Solutionsin liiketoiminnan kehitysjohtaja **Tuomo Rinne**.

”Alussa P2X oli vain muutama kaveri ja suuret suunnitelmat – emme ehkä olleet kovin uskottava asiakas.



Suomen ensimmäinen teollisen mittakaavan (20 MW) vihreän vedyn tuotantolaitos käynnistyi Harjavallassa keväällä 2025.

Kun lähetimme tarjouspyynnön eri toimijoille, aika varhaisessa vaiheessa sieltä erottuivat ne yritykset, jotka uskoivat, että tästä voi tulla jotain”, Hassinen toteaa.

Ensimmäisen projektin opit auttavat seuraavissa

Mitä vihreän vetytalouden pioneirit oppivat ensimmäisestä projektistaan? Entä mitä he aikovat tehdä toisin suunnitteilla olevissa Joensuun (40 MW) ja Oulun (100 MW) tuotantolaitoksissa?

”Tehtaan aivot, eli prosessinohjausjärjestelmä, tulisi ottaa mukaan suunnitteluun jo varhaisessa vaiheessa kokonaisuuden integroimista ajatellen. Mikäli olisimme ottaneet tämän paremmin huomioon, olisimme välttyneet monelta ongelmalta”, Rinne toteaa.

”Simatic PCS 7:ssä rajapintojen harmonisointi eli yhdenmukaistaminen on mietitty ja vakioitu etukäteen. Siellä on tarjolla tietyt rajapinnat ja hyvät käytänteet, miten kannattaisi tehdä. Siksi järjestelmän on hyvä olla tehtaan suunnittelussa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa mukana”, kertoo prosessinohjausjärjestelmien tekninen asiantuntija **Arja Heikkinen** Siemensiltä.

Koska vedyn ja metaanin tuotannossa ollaan tekemisissä hyvin herkästi syttyvien aineiden kanssa, ATEX-laitedirektiivi piti ottaa projektissa tarkasti huomioon.

”Tajusin jossain projektin toteutuksen vaiheessa, että ’vety for dummies’ -tietoisuus olisi ollut hyvä järjestää kaikille osallisille. Seuraavassa laitosprojektissa olemme jo paljon viisaampia tämänkin suhteen. Opimme organisaationa jatkuvasti”, Hassinen sanoo.

Keskitetty automaatiotarkaisu helpottaa ylläpitoa

Vetytehtaan automaatiotarkaisujen keskittäminen Siemensille helpotti laitoksen käyttöönottoa ja ylläpitoa.

”P2X Solutionsin prosessikokonaisuuteen Harjavallassa kuuluvat myös Siemens-logiikoiden ohjaamat Sunfiren toimittamat elektrolyysarit ja Q Powerin metanointiyksiköt, jotka on liitetty automaatiojärjestelmään Profinet-väylän kautta. Tehtaan elinkaa-



Vetylaitoksessa on panostettu käyttövarmuuteen ottamalla käyttöön kahdennettu prosessinohjausjärjestelmä integroiduilla turvatoiminnoilla sekä virtualisoitu ympäristö kahdennetuilla palvelimilla. Kuvassa P2X Solutionsin projektipäällikkö Jari Hassinen, Instan myyntipäällikkö Kimmo Suonperä, P2X Solutionsin terveys-, turvallisuus- ja ympäristöpäällikkö Venla Viskari ja Instan ryhmäpäällikkö Henri Borg.

renhallintaa ajatellen asiakas saa paljon ylläpidollisia etuja, kun he selviävät samoilla varaosilla ja osaaminen on keskitettyä”, kertoo Insta teollisuuden myyntipäällikkö **Kimmo Suonperä**.

”Kun meillä on samantyyppisiä ratkaisuja joka puolella, operaattorit tietävät heti, miten ne on tehty”, Rinne summaa.

Vetyhype vaihtui realismiin

Kun Harjavallan tehdasta alettiin suunnitella 2020-luvun alussa, vetyhype oli suurimmillaan.

”Vihreän vedyn käyttö tulee kyllä laajentumaan, mutta ei ehkä niin paljon kuin alun perin kuviteltiin. Meidän näkökulmastamme ei ole silti huono asia, että hype on laantunut”, Rinne toteaa.

”Nyt realismi on tullut kehiin ja eri teollisuudenaloilla ymmärretään paremmin, missä vedystä on kaikkein eniten hyötyä. Se on ratkaisu esimerkiksi lento- ja meriliikenteen, terästeollisuuden, metallinjalostuksen sekä raskaan liikenteen päästöjen vähentämiseen.”

Rinteen sanoin se, mitä ei pystytä sähköistämään, pystytään kyllä puhdistamaan.

”Vety on tärkeä osa tulevaisuuden teollisuutta ja vihreää siirtymää.”

Suomen paras ja tehokkain datahallintajärjestelmä

Laitos rakennettiin suoraan vastamaan tulevaisuuden vaatimuksia muun muassa NIS 2 -direktiivin osalta.

”Harvoin pääsee uutta energiafirmaa nollasta aloittamaan. Tavoitteena on ollut avata vetytalous ja rakentaa samalla Suomen paras ja tehokkain keskitetty it- ja datahallintajärjestelmä, joka tuo meille altavastaajana kilpailuetua muihin toimijoihin nähden, mutta jossa P2X Solutions säilyttää arkkitehtuurin omistajuuden ja mahdollisuuden hyödyntää eri toimittajia eri vaiheissa. Järjestelmä mahdollistaa useampien laitosten liittämisen kokonaisuuteen ja datan analysoimisen yhdestä paikasta”, Rinne toteaa.

”Haluamme olla yrityksenä keihäänkärjessä monessa asiassa ja ottaa käyttöön sellaisia asioita, jotka eivät ole vielä valtavirtaa. Näemme valtavasti potentiaalia esimerkiksi operaattoreiden kouluttamisessa digitaalisten kaksosten avulla”, Hassinen sanoo.

Kohti teollisuudelle käyttökelpoisia tekoälyratkaisuja

TEKSTI **JUKKA LUOTO, EMERSON** KUVAT **EMERSON**

Tähän asti lähinnä uteliaisuutta herättäneestä tekoälystä on tulossa liiketoiminnan keskeinen prioriteetti. Geneerisestä tekoälystä ollaan siirtymässä käytännön operatiivisiin sovelluksiin, ja moni organisaatio kaipaa ohjausta AI-matkallaan. Kyse ei ole enää siitä, vaikuttaako tekoäly teollisuuteen, vaan miten oikeat ratkaisut saadaan käyttöön turvallisesti ja tehokkaasti. Vastaus edellyttää ymmärrystä siitä, miten teollisuuden ja perinteisten yrityssovellusten vaatimukset eroavat toisistaan.

Teollinen AI vaatii erilaista lähestymistapaa

Teollisuus on hyvin toisenlainen toimintaympäristö kuin toimistot, häiriötömyys- ja luotettavuusvaatimukset ovat paljon tiukemmat. Työ- ja kyberturvallisuus ovat myös keskeisiä, sillä tuotanto on usein erittäin säänneltyä ja voi sijaita haja-asutusalueilla. Ongelmat ovat usein kalliita ja haastavia ja aiheuttavat jopa vaaratilanteita. Siksi OT-puolen teknologiapiirit rakennetaan ennen kaikkea minimoimaan tällaiset riskit.

Varovaisuuteen on pari perussyitä. Ensinnäkin pilvi on käytetyistä kyberturvallisuusprotokollista riippumatta jaettu

tila. Ohjausjärjestelmän ja operatiivisen datan yhdistäminen jaettuun tilaan vaarantaa välittömästi organisaation immateriaalioikeudet ja kriittisten järjestelmien toiminnan jatkuvuuden. Tietomurron riski on turvallisimmilla jaetuilla alustoilla pieni mutta todellinen, ja useimmat tuotantotiimit eivät halua sitä ottaa.

Jos siis ohjausjärjestelmiä ei voi yhdistää pilvipohjaisiin generatiivisiin tekoälymooottoreihin, miten saadaan käyttöön tekoälyn mahdollisesti multistavat tehokkuushyödyt? AI-malleja voidaan teknologian kehittyessä todennäköisesti ajaa omalla alustalla suoraan ohjausverkossa. Tällaiset GenAI-mallit voivat parantaa ohjausta havaitsemalla laadullisia käyttäytymispiirteitä. Suurin hyöty saadaan varmasti poikkeustilanteissa, joissa mahdollisesti useampi samanaikainen toimintahäiriö vaarantaa prosessin hallinnan.

Edge AI:n nousu

Esimerkiksi energia- ja kemian-, öljy- ja kaasun-, lääke- sekä kaivosteollisuudessa tekoälyn käyttöön perehtyvät OT-tiimit toteavat yhä useammin, että kriittisissä toiminnoissa paikallinen äly on pilvi-

ratkaisuja järkevämpi. Reaaliaikaisessa päätöksenteossa, kuten konenäkösovelluksissa, pilven aiheuttama viive ei ole hyväksyttävä. Syrjäseuduilla myös verkkoyhteyksien luotettavuus voi muodostua ongelmaksi. Tämän vuoksi tekoälysovelluksia, kuten suuria kielimalleja (LLM), toteutetaan yhä useammin reunalaskennan avulla.

Paikalliset kielimallit pitävät kriittiset toiminnot lähellä itse prosessia, jolloin reaaliaikainen data ruokkii analytiikkatyökaluja ja tukee reaaliaikaista tilannekuvaa, analytiikkaa ja päätöksentekoa. Tekoälyavusteilla teollisuustietokoneilla ajettavat Emersonin PACEdge™-ohjelmisto ja DeltaV™ Edge Environment auttavat viemään tekoälyavusteiset sovellukset lähelle työn suorittamispaikkaa.

AI-agentit ja tuotannon avustajat tulevat

Kokeneista operaattoreista ja insinööreistä on yhä enemmän pulaa, joten monimutkaisissa tuotantoympäristöissä tarvitaan uudenlaista tukea. Aikoinaan prosessipoikkeama laukaisi yksinkertaisen hälytyksen, mutta nykyisten parhaiden käytäntöjen myötä on siirrytty helpoihin, sisältörikkaisiin käyttölii-

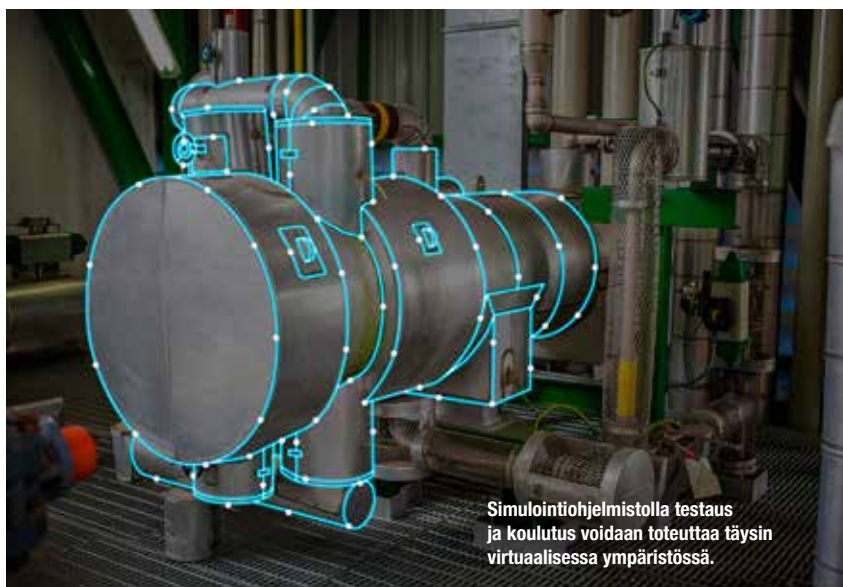
tyymiin, jotka auttavat operaattoreita seulomaan hälytyksiä ja ohjaamaan prosesseja poikkeustilanteissa, kuten ylös- ja alasajoissa.

Modernit AI-agentit sijaitsevat verkon reunalla, integroituna työntekijöiden jo luottamiin automaattioratkaisuihin. Ne valvovat prosesseja jatkuvasti, tunnistavat poikkeamia, vertaavat niitä tavoitearvoihin sekä tarjoavat nopeasti yhteenvedon häiriöiden syistä, priorisoivat ongelmia ja tukevat niiden ratkaisemista luonnollisella kielellä. Työntekijät voivat myös esittää kysymykset AI-avustajalle luonnollisella kielellä ja päästä siten nopeammin oikeaan päätelmään.

Emersonin AI-agentit, kuten Sequence Assistance Agent, Alarm Insight Agent, Predictive Maintenance Agent, Root Cause Agent ja Loop Performance Monitor Agent, eivät ole erillisiä analytiikkatyökaluja, vaan ne integroidaan suoraan työprosesseihin. Työntekijät saavat nopeaa, asiayhteyteen liittyvää ohjausta, mutta heillä on aina lopullinen päätösvalta. Tekoäly ei siis korvaa ihmistyötä vaan täydentää sitä.

Guardian™ Virtual Advisor on myös Emersonin aina valmis älykäs AI-neuvonantaja. Insinöörien, operaattoreiden ja tehdaspäälliköiden tueksi tarkoitettu ratkaisu helpottaa olennaisesti tiedon hyödyntämistä, ongelmien ratkaisua ja toimenpiteiden toteuttamista.

Kaikki nämä avustajat pohjautuvat Emersonin teolliseen tekoälyyn, jotka on integroitu suoraan Ovation™ 4.0:n ja DeltaV:n kaltaisiin automaatiojärjestelmiin. Avustajat tarjoavat luotettavia, käytännönläheisiä tuloksia kriittisissä ympäristöissä.



Simulointiohjelmistolla testaus ja koulutus voidaan toteuttaa täysin virtuaalisessa ympäristössä.

Turvallinen ympäristö innovaatioille

Tekoäly tuottaa tuotannolle ja kunnossapidolle tietoa, jonka avulla toimintaa pystytään tehostamaan, mutta ideoiden toimivuus on pystyttävä todentamaan. Teollisen tuotannon häiriöttömyys ja turvallisuus on yleensä kriittisen tärkeää, joten ideoita ei voi testata aidossa ympäristössä. Onneksi testiympäristönä voidaan kuitenkin käyttää digitaalista kaksosta.

Emersonin DeltaV Mimic- ja Ovation Digital Twin ohjelmistoilla voidaan skaalautuvasti simuloida prosesseja ja suorittaa testausta ja koulutusta aidon tuotantoympäristön kopiassa. Virtuaalisessa ympäristössä tekoälylähtöiset muutokset tuotantoon voidaan todentaa pienemmin riskein ja toimintaa voidaan parantaa jatkuvasti.



Jukka Luodolla on yli 25 vuoden kokemus prosessiteollisuudesta ja 10 vuoden kokemus teollisuusautomaatiosta.

Hän on johtanut menestyksekkäästi muun muassa ennakoivaan analytiikkaan, edistyneeseen prosessinohjaukseen ja autonomiseen tuotantoon liittyvien datalähtöisten ratkaisujen kehitystä, myyntiä ja käyttöönottoa.

Tekoälystä ja IoT-ratkaisuista innostunut Jukka auttaa Suomen teollisuutta kiihdyttämään digitaalista murrosta Emersonin kanssa.

Heräsikö kiinnostus?

Yritysten luotettavuutta, tuottavuutta ja resilienssiä parantavat ratkaisut, kuten Edge AI, digitaaliset kaksoset ja AI-avusteinen tuotanto, ovat keskeinen keskustelunaihe teollisuuden tapahtumissa, kuten vuoden 2026 Energiamessuilla. Kerromme **messuosastollemme A700**, miten alan johtavat toimijat lähestyvät digimurroksen, autonomisen tuotannon ja energia-alan tulevaisuutta.





Kaleva Median painotalossa Oulussa käytössä oleva Exoconin pilottijärjestelmä on tuottanut arvokasta tietoa ratkaisun jatkokehitykseen. Nykyinen tuotemalli poikkeaa pilotista myös ulkoasultaan.

Kun lämpöpumpusta tehdään älykäs

Kaleva Median painotalossa Oulun Ruskossa on testattu reilun vuoden ajan oululaisen Exoconin älykästä lämpöpumppuratkaisua.

Pilotti osoittaa, että älykäs automaatio voi olla ratkaiseva tekijä pohjoisten olosuhteiden lämmitysratkaisuissa.

TEKSTI **ANTTI LEIKAS** KUVAT **TOMI MÄKI, LUOVA TYÖMAA**

Kaleva Median painotalo Oulun Ruskossa on yli 13 000 kerrosneliömetrin kohde, jossa painoprosessit tuottavat jatkuvasti sekä jäähdytystarvetta että hukkalämpöä. Tällaisessa ympäristössä näkyy konkreettisesti, mistä nykyaikaisessa lämmitysteknologiassa on kyse: ei yksittäisestä laitteesta, vaan siitä, kuinka älykkäästi koko energiajärjestelmää osataan ohjata.

Painotalossa on ollut käytössä oululaisen cleantech-yhtiö Exoconin pilottiyksikkö reilun vuoden ajan. Kokeemukset ovat kiinteistöpäällikkö **Jouko Männikön** mukaan olleet erittäin hyviä.

”Meille on tärkeää, että energiaratkaisut ovat taloudellisesti järkeviä ja ympäristön kannalta kestäviä. Exoconin teknologia tarjoaa ratkaisuja näihin molempiin”, Männikkö sanoo.

Älykkyyks ratkaisee, ei pelkkä teho

Lämpöpumpun suorituskykyä kuvataan usein yhdellä hyötysuhdeluvulla, mutta todellisessa käytössä olosuhteet vaihtelevat jatkuvasti. Ulkolämpötila ja ilmankosteus muuttuvat, lämmöntarve elää ja höyrystimeen kertyvä huurre pakottaa sulattamaan laitteiston juuri silloin, kun kapasiteettia tarvittaisiin eniten. Pohjoisessa näin tapahtuu jatkuvasti.

Siksi olennaisin kysymys ei ole, kuinka tehokas lämpöpumppu on yhdessä mittauspisteessä, vaan miten koko järjestelmä tunnistaa muuttuvan tilanteen ja reagoi siihen. Kun mittaukset, ohjauslogiikka ja liitännät muuhun energiajärjestelmään suunnitellaan yhtenä kokonaisuutena, lämpöpumppu ei voi olla yksinäinen laite, vaan ohjausprosessin osa.

Exoconin ratkaisussa tämä tarkoittaa muun muassa patentoitua sulatusarkkitehtuuria, jonka avulla huurteen kertyminen ja sulatusarve tunnistetaan ennakoivasti. Liian myöhään käynnistytävä sulatus kasvattaa energiankulutusta ja rajoittaa tehoa, kun taas liian

usein toistuva sulatus kuluttaa energiaa turhaan. Kalenteriin tai yksittäiseen lämpötilarajaan perustuva ohjaus ei pysty huomioimaan kaikkia sää- ja kuormitusilanteita, vaan siihen tarvitaan jatkuvasti oppivaa automaatiota.

Painotalon jäähdytystarve muuttuu lämmöksi

Oulun pilotissa tutkitaan, miten jäähdytys, lämmön talteenotto ja ulkoilmasta tuotettava lämpö saadaan toimimaan yhtenä kokonaisuutena. Painoprosessit tarvitsevat jäähdytystä, mutta samalla ne tuottavat lämpöä. Kun tätä lämpöä tarkastellaan hyödynnettävänä energiavirtana hukattavan sivutuotteen sijaan, sama järjestelmä voi sekä jäähdyttää että lämmittää kiinteistöä.

Kokonaistavoite on tietenkin energiakustannusten ja hiilidioksidipäästöjen pienentäminen. Pidemmillä aikavälillä kiinnostava mahdollisuus on myös ylijäämlämmön syöttäminen kaukolämpöverkkoon, jolloin kiinteistö ei olisi enää pelkkä energian kuluttaja vaan tilanteen mukaan myös tuottaja.

”Kalevan painotalo on aina ollut edelläkävijä energiaratkaisuissa. Katollemme rakennettiin aikanaan Suomen suurin aurinkosähkövoimala, ja seuraamme hiilijalanjälkeämme tarkasti. Exoconin teknologia tarjoaa seurantaan konkreettisia työkaluja”, Männikkö arvioi.

Isossa kohteessa yksittäisen laitteen optimointi ei riitä. Automaation täytyy sovittaa yhteen prosessin jäähdytystarve, rakennuksen lämmöntarve, lämpövarastot, ulkoilman olosuhteet ja mahdollinen kaukolämpöverkkoon liityntä. Ohjauksen arvo syntyy siitä, että eri energiavirroille löydetään kullakin hetkellä järkevin käyttötapa.

Data kertoo, mitä ja miksi

Energia- ja automaatiojärjestelmissä kerätään jo paljon tietoa, mutta kaikki data ei vielä ohjaa toimintaa. Hyödyllinen mittaus kertoo mitä tapahtui ja miksi järjestelmä toimi tietyllä tavalla. Kun mittaukset yhdistetään laitteiden tilatietoihin ja ohjauksen päätöksiin, voidaan erottaa säästä johtuva vaihtelu säätövirheestä, tunnistaa alkava



Exoconin toimitusjohtaja Jarmo Lehto tarkastelee lämpöpumpun taajuusmuuttajaa. Taajuusmuuttajien avulla automaatio sovittaa kompressorin toimintaa kulloiseenkin tarpeeseen, mikä parantaa järjestelmän energiatehokkuutta.

vikaantumisen ja arvioida muutosten vaikutuksia etukäteen.

Läpinäkyvyys selkeyttää myös vastuuta. Kiinteistön omistaja näkee, mistä kulutus muodostuu. Huolto pystyy rajaamaan vikoja nopeammin. Energia-yhtiö voi arvioida jouston tai ylijäämlämmön saatavuutta, ja laite-toimittaja voi kehittää suorituskykyä todellisen käytön havaintojen pohjalta.

Maailman ensimmäinen arktisten olosuhteiden ratkaisu

Exocon on rakentanut teknologiansa nimenomaan pohjoisten olosuhteiden ehdoilla. Yhtiön ilma-vesilämpöpumput on suunniteltu tuottamaan lämpöä luotettavasti aina -35 asteen pakkasessa, eli tilanteessa, jossa moni kilpaileva ratkaisu lakkaa toimimasta kokonaan tai jää vahvasti vajaatehoiseksi.

”Pohjoismaissa lämmöntuotannon sähköistäminen ei voi perustua teknologiaan, joka toimii vain leudoissa olosuhteissa. Me olemme rakentaneet ratkaisumme alusta asti pohjoisen talvien ehdoilla”, sanoo Exoconin toimitusjohtaja **Jarmo Lehto**.

Teknologia perustuu modulaariseen arkkitehtuuriin, joka mahdollistaa järjestelmien joustavan skaalaamisen ja

vaiheittaisen laajentamisen. Ratkaisut hyödyntävät luonnollisia kylmäaineita ja on suunniteltu useiden vuosikymmenten käyttöikä silmällä pitäen. Ne soveltuvat isoihin kiinteistöihin, kaukolämmön tuotantoon ja teollisuuteen kaikkialla, missä tarvitaan tehokasta lämmitystä tai hukkalämmön talteenottoa.

Yhtiön ExoCare-palvelu kattaa järjestelmien optimoinnin, ennakoivan kunnossapidon ja suorituskyvyn todentamisen koko laitteiston elinkaaren ajan.

”Emme toimita vain laitteita. Sitoudumme järjestelmän suorituskykyyn ja tuomme asiakkaalle näkyvyyden siitä, mitä hän investoinnillaan todella saa”, Lehto toteaa.

Kaleva Median pilotti Oulussa on hyvä esimerkki siitä, mihin suuntaan koko lämmitysala on liikkumassa: tuotanto hajautuu, energialähteet yhdistyvät, ja kulutuksen ajoituksesta tulee taloudellisesti merkittävää. Teollisuuden hukkalämpö, ulkoilma, maaperä ja poistoilma voivat kaikki olla saman lämpöjärjestelmän lähteitä – jos automaatiolla on käsitys sekä prosessista että energiamarkkinoiden tilanteesta.



Valmetin järjestelmä käyttää tuotantodataa ja sähkön hintaennusteita huollon ajoituksen optimointiin.

Suomalaiset Power-to-X-osaajat nousevat vihreän siirtymän eturintamaan

Euroopan unioni vauhdittaa vihreää siirtymää sääntelyllä, joka vähentää päästöjä ja kasvattaa RFNBO-polttoaineiden kysyntää.

Valmet ja Ren-Gas kehittävät Power-to-X-laitosten ohjaus- ja optimointiratkaisuja, joiden avulla mm. e-metaanilaitoksia voidaan ohjata joustavasti sähkö- ja kaasumarkkinoiden sekä kaukolämpöverkon tarpeiden mukaisesti.

TEKSTI JA KUVAT SOILI STÄDTER

Euroopan unioni (EU) kiristää ilmastotavoitteitaan kohti vuotta 2030, ja energiajärjestelmän muutos kiihtyy. Uusiutuvien, ei biologista alkuperää olevien polttoaineiden eli RFNBO tuotteiden kysyntä kasvaa nopeasti, kun teollisuus ja liikenne valmistautuvat uusiin velvoitteisiin. Suomalaisyritykset Valmet ja Ren-Gas ovat asemoituneet tähän murrokseen poikkeuksellisen vahvasti: ne rakentavat skaalautuvaa teknologiaa, joka vie Power-to-X-ratkaisut teoriasta käytäntöön ja vahvistaa samalla Euroopan energiaomavaraisuutta.

EU:n RED III -direktiivi määrittää RFNBO polttoaineille pakolliset ja

vuosittain kasvavat osuudet. Teollisuuden vedystä 42 prosenttia ja liikenteen polttoaineista yksi prosentti on oltava uusiutuvia sähköpolttoaineita vuoteen 2030 mennessä. Velvoitteet ohjaavat investointeja kohti ratkaisuja, jotka tuottavat todennettavia päästövähennyksiä ja sopivat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tässä kokonaisuudessa e-metaani nousee keskeiseksi compliance tuotteeksi: se on skaalautuva, teknisesti kypsä ja heti hyödynnettävissä.

E-metaani tuotetaan yhdistämällä uusiutuvasta sähköstä tuotettu vety ja talteen otettu biogeeninen CO₂. Lopputuote voidaan syöttää suoraan

Euroopan kaasuverkkoon ilman uusia investointeja siirtoputkiin, varastoihin tai loppukäyttälaitteisiin. Yrityksille tämä tarjoaa nopean ja kustannustehokkaan keinon vähentää hiilidioksidipäästöjä, täyttää RFNBO-vaatimukset ja hyödyntää sääntelyn tarjoamat kannustimet. Samalla se tarjoaa kilpailuedun markkinassa, joka kasvaa nopeammin kuin tarjonta.

Kansainvälinen tunnustus suomalaiselle järjestelmäinnovoinnille

Suomalainen Power-to-X-osaaminen on saanut merkittävää kansainvälistä huomiota. Toukokuussa 2026 Valmet ja Ren-Gas palkittiin System Innovator

Award -palkinnolla World Hydrogen Summit & Exhibition -tapahtumassa. Palkinto myönnettiin yritysten yhteisestä työstä älykkäiden automaattioratkaisujen ja uusiutuvan vedyn tuotannon kehittämisessä.

Keskeinen osa yhteistyötä on täysimittainen digitaalinen kaksonen ja keskusvalvomosimulaattori, joka on rakennettu Ren Gasin tuleville vihreän vedyn ja e-metaanin laitoksille. Simulaattori yhdistää reaaliaikaiset prosessimallit, energiamarkkinaoptimoinnin, sähkömarkkinasimulaation ja operaattorikoulutuksen yhdeksi alustaksi. Se nopeuttaa projektien toteutusta, parantaa turvallisuutta ja varmistaa, että laitokset toimivat optimaalisesti heti käynnistyksestä lähtien. Prosessimallin validointi tehtiin VTT:n laitoksesta tekemän Apro-mallin avulla, mikä vahvistaa simulaattorin mallinnuksen teknisen luotettavuuden.

”Tämä palkinto tunnustaa yhteisen työmme älykkäiden automaattioratkaisujen edistämiseksi uusiutuvan vedyn tuotannossa sekä panoksemme kohti kestävämpää energiatulevaisuutta”, summaa ratkaisupäällikkö **Jyri Kaivosoja** Valmetilta.

Ren-Gasin systemaattinen kehitystyö

Ren-Gas rakentaa Suomeen vihreän vedyn ja e-metaanin tuotantoverkoston, jonka tavoitteena on tuottaa 2,5 terawattituntia uusiutuvaa polttoainetta raskaaseen liikenteeseen. Tämä vastaa noin 250 miljoonan litran fossiilisen dieselin korvaamista.

Yritys on mallintanut vedyn arvoketjua ja markkinakäyttäytymistä NRG-SIMO-alustallaan jo vuosia. Tämä pitkäjänteinen työ antaa selkeän näkymän siihen, miten sähköstä kaasua tuottavat laitokset toimivat markkinoilla kannattavasti ja joustavasti, ja luo pohjan koko tuotantoverkoston älykkäälle ohjaukselle.

Älykäs ohjausjärjestelmä on Power-to-X-ratkaisujen ydin

Valmetin kokemus energiamarkkinoista ja verkkopohjaisesta ohjausteknologiasta tukee Ren-Gasin teknistä kehitystyötä ratkaisevalla tavalla.

Ren-Gasin keskusvalvomosimulaattori toimii e-metaanilaitosten digitaalisena kaksosena Valmet DNAe -automaatiojärjestelmällä toteutettuna. Simulointi varmistaa, että toimintamalli vastaa todellisia olosuhteita alusta asti ja että tuotantolaitokset voivat osallistua energiamarkkinoille joustavasti, kustannustehokkaasti ja autonomisesti.

Ren-Gasin simulaattori sisältää mallinnuksen lisäksi kehittyneitä säätö- ja automaattioratkaisuja prosessinohjaukseen, optimointiin ja tiedonkäsittelyyn.

”Kyseessä ei ole pelkkä laitoksen automaatio. Tässä puhutaan koko tuotantofleetin älykkäästä optimoinnista, autonomisesta tuotannosuunnittelusta ja strategisesta sähkökaupasta osana monimarkkinaoptimointia ja sektori-integraatiota”, toteaa **Aleksi Sipilä**, automaatiopäällikkö Ren-Gasilta.

Energianhallinta tuo kilpailuedun joka säällä

Valmetin energianhallinnan konsultointi oli ratkaiseva osa simulaattorin kehitystä. Energianhallinta nostettiin yksittäisestä ominaisuudesta koko laitoksen älykkääksi ohjausjärjestelmäksi. Järjestelmä seuraa tuuli- ja aurinkotuotantoa reaaliajassa, säätää kaasun tuotantoa automaattisesti ennusteiden perusteella ja hyödyntää markkinoiden edullista

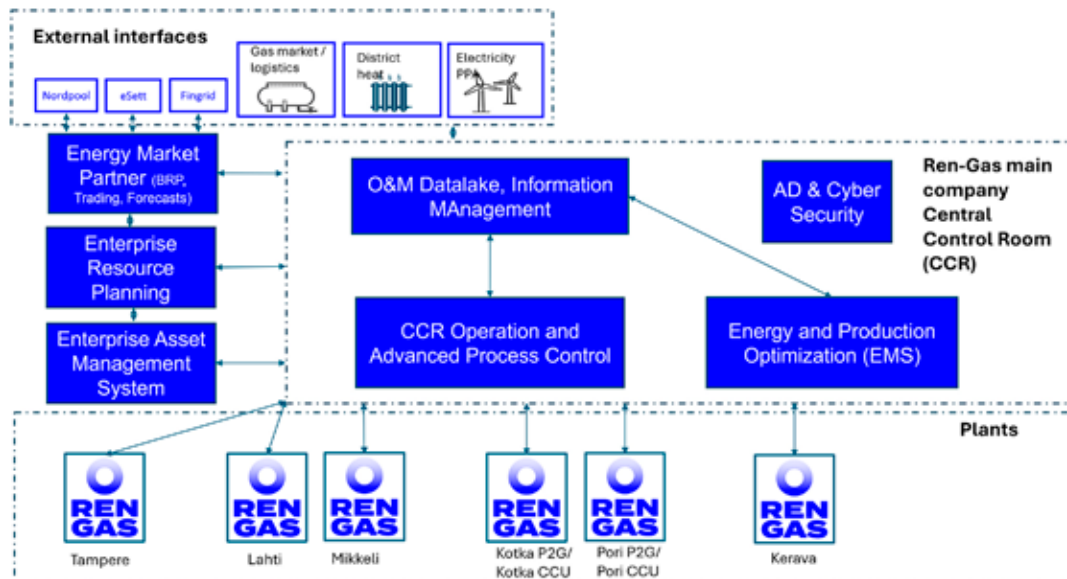
sähköä täysimääräisesti. Näin uusiutuva energia saadaan käyttöön tehokkaasti ja kustannukset pysyvät kurissa.

Ren-Gasin näkökulmasta energianhallinta on keskeinen kilpailutekijä: se mahdollistaa tuotannon optimoinnin joka hetki ja joka säällä. Valmetin asiantuntijoiden mukaan projekti osoitti, miten älykäs automaatio ja energiansiirtymä kulkevat käsi kädessä, ja miten digitaalinen kyvykkyys voi muuttaa koko Ren-Gasin tuotantoportfolion toimintaa.

Jyri Kaivosoja Valmetilta vahvistaa: ”Keräämällä dataa energiantensiivisistä elektrolyysaattorista ja yhdistämällä ne sähkön hintaennusteisiin, järjestelmämme laskee, milloin on taloudellisesti järkevin hetki aikatauluttaa esimerkiksi huoltotoimet.” Simulaattori on integroitu useisiin kolmannen osapuolen järjestelmiin kuten kunnosapitojärjestelmään, ERP-järjestelmiin ja energiamarkkinakumppani Voluen järjestelmään. Energiamarkkinoilta saadaan hintaennusteita, ja **Antti Alahäivälä**, Ren-Gasin kehityspäällikkö arvostaa tätä ominaisuutta. Hän kertoo: ”Energianhallinta mahdollistaa uusiutuvien lähteiden tehokkaan hyödyntämisen samalla kun hyödynnämme markkinoilla olevaa halpaa sähköä.”



Yhteishankkeen keskeisiä tekijöitä. Vasemmalta Valmetin Jyri Kaivosoja, Ren-Gasin Aleksi Sipilä ja Juho Piispa.



Ren-Gasin keskusvalvomosimulaattorin laajuus.

Simulaattorin hyödyt investoijien vakuuttamisessa

Digitaalinen kaksonen ja simulaattori toimivat investointivaiheessa ”virtuaalisena takuuna”, joka poistaa hankkeesta merkittäviä teknisiä ja taloudellisia riskejä. Kun kyseessä on Ren-Gasin usean e-metaanilaitoksen kaltainen miljardiluokan hanke, investoijat haluavat varmuuden siitä, että uusi teknologia toimii vakaasti ja tuottaa luvattun kassavirran.

Simulaattorin avulla voidaan minimoida laitosten teknistä riskiä, kun prosessien toimivuus ja yhteensopivuus simuloidaan ennen fyysistä rakentamista. Samalla voidaan todentaa, miten Valmet DNAe -järjestelmä ja eri laitealustat kommunikoivat keskenään saumattomasti. Simulaattori tarjoaa lisäksi realistisen ympäristön operaattorien koulutukseen ja ajostrategioiden harjoitteluun, mikä parantaa henkilöstön valmiuksia jo ennen laitoksen käynnistämistä. Tuloksena on myös nopeampi käyttöönotto, koska automaattoratkaisut on valmiiksi testattu simulaattorissa. Rakennusvaiheen riskien pienentyminen on investoijille merkittävää, sillä se auttaa välttämään ylimääräisiä rahoituskuluja ja viivästysten vuoksi menetettäviä tuloja.

Osaaminen avaa ovia uusille markkinoille

Ren Gas on viime aikoina solminut useita merkittäviä kumppanuuksia, jotka vahvistavat sen asemaa Euroopan uusiutuvien polttoaineiden markkinoilla. Sunfire toimittaa yhtiön Tampereen e-metaanilaitokselle 50 megawatin elektrolysaattorin. Avanca Energy AG:n kanssa solmittu miljardiluokan pitkäaikainen kaasuntoimitussopimus puolestaan on Euroopan suurin kaupallinen uusiutuvan e-metaanin toimitussopimus.

Rakenteilla on täysin eurooppalainen ja nopeasti skaalautuva arvoketju: Suomessa tuotettu vihreä e-metaani siirretään olemassa olevan kaasuinfrastruktuuriin kautta Keski-Euroopan raskaan liikenteen käyttöön ilman muutoksia ajoneuvoihin tai huoltoasemiin. Näin eurooppalaiset kaasukäyttöiset rekat voivat kuljettaa tavaroita kuluttajille vähäpäästöisesti ilman Euroopan ulkopuolelta tuotua fossiilisia polttoaineita ja öljyä.

Suomalainen osaaminen parantaa Euroopan kilpailukykyä ja energiaomavaraisuutta

Kestävä kehitys ja energiaomavaraisuus tarkoittaa kilpailukykyä pitkälle tulevaisuuteen. Valmet ja Ren-Gas ovat nousseet vihreän siirtymän suunnan-

näyttäjiksi. Ne rakentavat teknologioita, jotka tekevät vähäpäästöisistä RFNBO-ratkaisuista nopeasti toteutettavia, skaalautuvia ja markkinakelpoisia. Yhdessä ne osoittavat, että suomalainen Power-to-X-osaaminen ei ainoastaan reagoi sääntelyyn, se muovaa koko energiajärjestelmän tulevaisuutta ja Euroopan energiaomavaraisuutta.

Petri Köykkä, Valmetin energia- ja prosessiteollisuuden digitalisaatio- ja suorituskykyratkaisujen johtaja, korostaa, että Valmetin vahvuus perustuu loppuasiakkaiden kanssa tehtyyn pitkäjänteiseen yhteistyöhön ja heidän käytännön tarpeidensa ratkaisemiseen.

”Power-to-X-laitokset eivät kilpaile pelkästään teknologialla vaan kyvyllä toimia tehokkaasti muuttuvilla energiamarkkinoilla. Suomessa olemme kehittäneet automaatio-, optimointi- ja energianhallintaratkaisuja yhdessä asiakkaidemme kanssa jo vuosien ajan. Tämä yhteistyö on luonut vahvan osaamis pohjan, jonka avulla voimme tukea uusien teknologioiden käyttöönottoa ja kaupallistamista sekä viedä suomalaisia ratkaisuja kansainvälisille markkinoille”, Köykkä toteaa.

Molemmat yritykset ovat toimijoita, jotka vievät Eurooppaa kohti puhtaampaa, kilpailukykyisempää ja energiaomavaraisempaa tulevaisuutta.



Vedyn hinta ei synny vain sähkömarkkinoiden ehdoilla

Business Finland -rahoitteinen HELP-projekti yhdistää automaation, materiaalitutkimuksen ja käyttöosaamisen, jotta vedyn ja metanolin tuotanto olisi pohjoisissa, vaihtelevissa oloissa nykyistä kustannustehokkaampaa, luotettavampaa ja pitkäikäisempää.

TEKSTI RAMI POHJA, JUTTA NYBLOM JA CYRIL BAJAMUNDI, VTT KUVAT VTT JA ISTOCKPHOTO

Uusiutuvaan sähköön perustuvan vedyn tuotannon keskeinen haaste on paradoksaalinen: elektrolyysilaitoksen pitäisi toimia tehokkaasti ja ennustettavasti, vaikka sen käyttämä sähkön tuotanto ja sähkön hinta vaihtelevat jatkuvasti. Laitosta voidaan ajaa sähkömarkkinan mukaan, mutta jokainen tehonmuutos, käynnistys ja pysäytys vaikuttaa myös prosessiin, materiaaleihin, kunnossapitotarpeeseen ja tuotteen laatuun. Halvin sähkötunti ei siksi välttämättä tuota halvinta vetykiloa.

Business Finlandin rahoittama HELP-yhteistyöhanke etsii tähän kokonaisvaltaista ratkaisua. Se on Suomen ensimmäinen kattava hanke, jossa vedyn ja metanolin yhteenkytkettyä kustannustehokasta tuotantoa pohjoismaisissa olosuhteissa tarkastellaan samassa kokonaisuudessa järjestelmätasolta komponenttien materiaaleihin sekä mittauksista operaattorin päätöksentekoon. Tavoitteena on pienentää investointi- ja käyttökustannuksia, pidentää laitteiden käyttöikää ja paran-

taa tuotannon luotettavuutta. VTT:n koordinoimassa hankkeessa tutkimus ja teollisuuden käytännön tarpeet kytetään tiiviisti toisiinsa.

Vaihtelu näkyy koko tuotantoketjussa

Pohjoisissa olosuhteissa järjestelmän on selviydyttävä paitsi sähkön tuotannon ja hinnan vaihteluista myös suurista lämpötilavaihteluista. Dynaaminen käyttö voi muuttaa elektrolyserin hyötysuhdetta, lisätä komponenttien kuormitusta ja nopeuttaa esimerkiksi kennoston, tiivisteiden, putkistojen ja muiden kriittisten osien vaurioitumista. Samalla vedyn puhtaus, kosteus, paine ja turvallisuuden kannalta tärkeät kaasupitoisuudet on pidettävä hallinnassa.

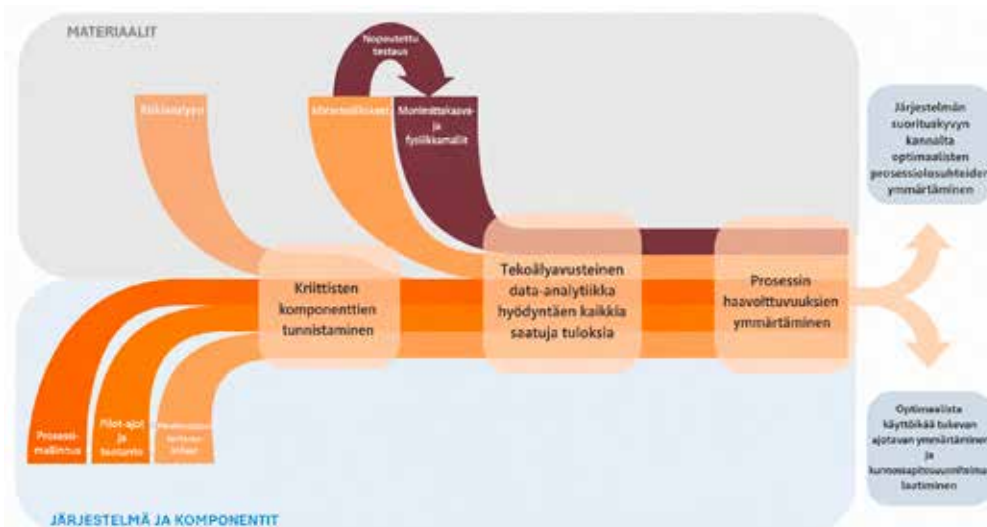
Haaste kasvaa, kun vety johdetaan jatkojalostukseen. Metanolisynteesi hyötyy tasaisesta syötöstä, mutta uusiutuvalla sähköllä tuotetun vedyn saatavuus vaihtelee. Syötön muutokset vaikuttavat reaktorin lämpötilaan, prosessin hallintaan ja katalyytin ikääntymiseen. HELP-projektissa tutkitaan,

kuinka vedyn tuotanto, metanolisynteesi ja hukkalämmön hyödyntäminen voidaan sovittaa yhteen. Tavoitteena ei ole optimoida yksittäistä laitetta muusta prosessista irrallaan, vaan löytää koko tuotantoketjulle taloudellisesti ja teknisesti kestävä toimintatapa.

Mittauksista pitää syntyä päätöksiä

Automaation kannalta ratkaiseva kysymys on, mitä järjestelmästä kannattaa mitata ja miten mittauksista muutetaan toiminnaksi. Kaikkea ei voida mitata suoraan, eikä suuri datamäärä sellaiseen kerro laitoksen kunnosta. Ensin on ymmärrettävä vaurioitumisilmiöt ja niiden yhteys prosessiolosuhteisiin. Tämän jälkeen voidaan tunnistaa suuret, jotka kertovat suorituskyvyn heikkenemisestä tai ennakoivat alkavaa vikaa.

HELP-projektissa kehitetään reaaliaikaista anturointia ja diagnostiikkaa muun muassa kosteuden, hapen, paineen, johtokyvyn ja prosessivirtojen seuraamiseen. Vety-ympäristö asettaa mittalaitteille erityisiä vaatimuksia:



Kuva 1. HELP-projektissa järjestelmä- ja materiaalitieto yhdistetään tekoälyavusteisella analytiikalla suorituskyvyn, käyttöiän ja kunnossapidon optimoimiseksi

mittauksen on oltava pitkäaikaisesti luotettava, ja laitteen on sovelluttava tarvittaessa räjähdysvaarallisiin tiloihin ja turvallisuuskriittisiin tehtäviin. Vaisalan kehittämät mittausratkaisut tuovat hankkeeseen osaamista vaativista teollisuusmittauksista ja niiden käytännön kelpuutuksesta.

Suorien mittausten rinnalla tarvitaan epäsuoraa kunnonvalvontaa. Prosessidatasta voidaan päätellä esimerkiksi hyötysuhteen muutoksia, kennoston ikääntymistä tai katalyytin aktiivisuuden heikkenemistä. Kun havainto yhdistetään materiaalitutkimukseen, voidaan erottaa normaali prosessivaihtelu todellisesta vaurioitumisesta. Tämä vähentää turhia hälytyksiä ja auttaa kohdistamaan kunnossapidon sinne, missä ja milloin sillä on suurin vaikutus.

Hybridimalli yhdistää fysiikan ja datan

Pelkkä historiadata ei riitä tilanteissa, joita laitoksessa ei ole vielä koettu. Toisaalta yksityiskohtainen fysikaalinen malli voi olla liian raskas reaaliaikaiseen käyttöön. HELP-projektissa hyödynnetään hybridimalleja, joissa prosessien ja materiaalien ilmiöpohjainen ymmärrys yhdistetään mittausdataan ja tekoälypohjaiseen analytiikkaan. Näin malli voi mukautua todellisen laitoksen käyttäytymiseen mutta säilyttää fysikaalisesti järkevän toiminnan myös uusissa käyttötilanteissa. Kuva 1 havainnollistaa, kuinka prosessimallinnuksesta,

pilotoinneista ja materiaalikokeista saatava tieto yhdistetään tekoälyavusteisessa analytiikassa kriittisten komponenttien ja prosessin haavoittuvuuksien tunnistamiseksi sekä optimaalisten käyttöolosuhteiden ja kunnossapidon määrittämiseksi.

Hybridimallit muodostavat perustan digitaalisille kaksosille. Digitaalisen kaksosen avulla voidaan arvioida vaihtoehtoisia ajotapoja ennen muutosten toteuttamista, ennustaa suorituskykyä ja jäljellä olevaa käyttöikää sekä vertailla sähkön hinnan, tuotantovoitteen ja kunnossapidon vaikutuksia. Semantumin osaaminen modulaarisessa prosessimuloinnissa ja mallien liittämässä tietojärjestelmiin tukee tulosten viemistä kohti käytännön digitaalisia kaksosia.

Operaattori on osa optimointia

Teknisesti hyvä optimointitulos ei auta, jos sitä ei pystytä käyttämään valvomossa prosessin ohjaukseen. Operaattorin on nähtävä, miksi järjestelmä suosittelee tiettyä ajotapaa ja miten päätös vaikuttaa tuotantoon, turvallisuuteen, kustannuksiin ja laitteiden elinikään. Siksi HELP-projektissa kehitetään myös operaattorin työkaluja ja käyttötoimintamalleja. Valmet Automation tuo työhön osaamista uusista valvomoratkaisuista, käyttöliittymistä ja keskitetyn operoinnin ratkaisuista.

Kunnossapidon roolin tulee alkaa jo ennen vikaa estäen vian muodostumi-

nen. Ennakoiva analytiikka voi osoittaa, milloin huolto kannattaa tehdä ja kuinka pitkään tuotantoa voidaan jatkaa turvallisesti. Samalla voidaan tarkastella kunnossapidon ja ajotavan yhteistä vaikutusta vedyn tasoitettuun tuotantokustannukseen eli LCOH:hon. Käyttöiän pidentäminen ei ole erillinen kunnossapito- tai kustannuskysymys, vaan osa laitoksen päivittäistä taloudellista optimointia mukaan lukien sähkönhinnan vaihtelut.

Ratkaisut koetellaan käytännössä

Hankkeen tuloksia kehitetään yhdessä suuryritysten ja pk-yritysten kanssa. Fortum tuo kokonaisuuteen laitosomistajan ja operaattorin näkökulman sekä Kalla Test Center vetypilottilaitoksen, jossa ratkaisuja voidaan tarkastella todellista sähkömarkkinaa vastavissa olosuhteissa. Andritz keskittyy erityisesti dynaamisen vedyn tuotannon vaikutuksiin metanolituoannossa, tuotantoprosessissa käytettävän katalyytin käyttäytymiseen ja prosessin pitkäaikaiseen käytettävyyteen. Projektissa hyödynnetään myös VTT:n omaa AEMEL-tyyppistä tutkimuskäyttöön kehitettyä elektrolyyserijärjestelmää, kuva 2.

Cefmof, Ren-Gas ja Enersense tuovat työhön näkökulmia investoinneista, tuotanto- ja laitoskehityksestä, kunnossapidosta ja uusien ratkaisujen kaupallistamisesta. Säätiön ja yritysten rinnakkaiset kehityshankkeet ja yhteiset

pilotit varmistavat, etteivät tulokset jää vain tutkimusympäristöön. Esimerkiksi Ren-Gas tuo hankkeeseen teollisen mitataavan e-metaani laitosten omistaja- ja operaattorinäkökulman sekä käytännön tarpeet, jotka liittyvät joustavaan operointiin, tuotannon optimointiin, käyttövarmuuteen ja laitosten elinkaarenaikaiseen arvohallintaan. Samalla kotimainen ja kansainvälinen yhteistyö vahvistaa suomalaista vetytalouden arvoketjua ja sen vientipotentiaalia.

Kohti hallittavaa tuotantokustannusta

Vedyn kilpailukykyä ei ratkaista yhdellä tehokkaammalla komponentilla tai algoritmeilla. Ratkaiseva on, kuinka hyvin laitoksen suunnittelu, materiaalit, mittaukset, automaatio, operointi ja kunnossapito toimivat yhdessä koko elinkaaren ajan. HELP-projekti tekee näiden väliset riippuvuudet näkyviksi ja rakentaa toimintamallia, jota voidaan skaalata erilaisiin pohjosiin tuotantolaitoksiin.



Kuva 2. VTT:n tutkimuskäyttöön kehitetty AEMEL-elektrolyysijärjestelmä mahdollistaa vedytuotannon, järjestelmän suorituskyvyn sekä mittaus- ja valvontamenetelmien tutkimisen hallituissa olosuhteissa.

Kun järjestelmä pystyy ennakoimaan muutoksia, perustelemaan suosituksensa ja huomioimaan myös laitteiston kulumisen, dynaamisesta käytöstä tulee hallittu mahdollisuus pelkän riskin sijaan. Tällöin automaatio

ei ainoastaan säädi prosessia, vaan auttaa ratkaisemaan, milloin energia kannattaa muuttaa vedyksi, kuinka järjestelmää kannattaa käyttää ja miten sen arvo säilytetään mahdollisimman pitkään.

ESX10 elektroninen ylivirtasuojaja



Älykästä suojausta nykyaikaisiin tasavirtajärjestelmiin

Selektiivinen ylivirtasuojaus ei ole koskaan ollut näin kompaktia. E-T-A:n **ESX10** yhdistää älykkään elektronisen laukaisutekniikan tilaa säästävään rakenteeseen, joka maksimoi keskustilan ilman kompromisseja luotettavuudessa. Jokaiseen ylivirtasuojaan tuodaan **sekä + että 0 johdotus**, joka tarjoaa joustavuutta sekä uusiin että jälkiasennettaviin järjestelmiin.

Vaativiin olosuhteisiin suunniteltu ESX10 tarjoaa 12-48 VDC jännitealueelle $1,8 \times I_n$ ylivirranrajoituksen ja **75 000 µF**

katkaisukyvyyn, mikä takaa vakaan toiminnan myös suurikapasitanssisilla kuormilla. **Reakdyn-periaatteeseen**

perustuvat tärinänkestävät ruuviliittimet varmistavat luotettavan liitännän liikkuvissa, teollisissa ja kriittisissä sovelluksissa.

Laajat **ohjaus- ja valvontavaihtoehdot** tekevät ESX10:stä helpon integroida moderneihin automaatiojärjestelmiin, nopeampiin diagnooseihin, lyhyempään seisokkiaikaan ja turvallisempaan DC-jakeluun.

Luotettava. Kompakti. Älykäs. ESX10.



Suomen Elektrolind Oy • www.elektrolind.fi
09 5122 344 • elektrolind@elektrolind.fi



Tehokkuus ei enää yksin riitä

- resilienssistä on tulossa valmistavan teollisuuden seuraava kilpailuetu

Hormuzinsalmen häiriöt vaikuttavat energiamarkkinoihin, merikuljetusreitteihin ja teollisuuden suunnitteluun, muistuttaen siitä, kuinka alttiita globaalit toimitusketjut yhä ovat. Se, mikä voi näyttää alueelliselta kriisiltä, muuttuu nopeasti hyvin konkreettiseksi liiketoimintakysymykseksi myös kaukana Lähi-idän ulkopuolella toimiville valmistajille.

TEKSTI **SAM TILLEY, OMRON INDUSTRIAL AUTOMATION EUROPE** KUVAT **ISTOCK, OMRON**

Suomalaisille teollisuusyrityksille varsinainen opetus ei liity itse konfliktin politiikkaan, vaan siihen, kuinka nopeasti energian, logistiikan ja materiaalivirtojen häiriöt voivat vaikuttaa teolliseen toimintaan. Toimintaympäristössä, jossa luotettavuus, jatkuvuus ja varautuminen ovat tärkeitä, tätä on yhä vaikeampi sivuuttaa.

Viime vuosina valmistavan teollisuuden on täytynyt selviytyä pande-

miasta, Euroopassa käytävästä sodasta, energian hintavaihteluista ja jatkuvista geopolittisista jännitteistä. Jokaisella kriisillä on ollut oma logiikkansa. Yhdessä ne kuitenkin viittaavat samaan johtopäätökseen: pelkkä tehokkuus ei enää riitä.

Kilpailun uusi todellisuus

Vuosikymmenten ajan teollinen kilpailukyky on perustunut pitkälti kustannusten, nopeuden ja tasalaatuisuuden

optimointiin. Lean-toimitusketjut, keskitetty hankinta ja tarkasti suunnitellut tuotantomallit ovat tuoneet merkittäviä hyötyjä.

Monet näistä malleista rakennettiin kuitenkin ennakoitavampaa maailmaa varten.

Nyt valmistajat toimivat toisenlaisessa todellisuudessa. Häiriöt eivät ole enää poikkeus. Niihin yritysten on varauduttava ja niiden varalta on suunniteltava etukäteen. Siksi

resilienssistä on tulossa itsessään kilpailuetu.

Monille suomalaisille teollisuusyrityksille kilpailukyky liittyy yhä enemmän paitsi tuottavuuteen myös kykyyn ylläpitää vakaita tuotantovirtoja silloin, kun ulkoiset olosuhteet muuttuvat aiempaa arvaamattomammiksi.

Resilienssiä ei pidä ymmärtää tehokkuuden vastakohtana. Siinä ei ole kyse heikomman suorituskyvyn hyväksymisestä turvallisuuden nimissä. Kyse on toimintamallien rakentamisesta niin, että ne kestävät häiriöitä paremmin, mukautuvat muutoksiin nopeammin ja palautuvat ongelmista tehokkaammin.

Resilienssi alkaa tuotannosta

Siksi resilienssi ei ole enää vain hankinnan tai logistiikan kysymys. Se on myös tuotannon kysymys.

Jos tuotantojärjestelyt ovat liian jäykkiä, jopa lyhytaikaiset häiriöt voivat aiheuttaa laajoja seurauksia. Materiaalien tai komponenttien viivästykset voivat synnyttää pullonkauloja koko toimintaan. Kustannusvaihtelujen hallinta vaikeutuu. Asiakaslupausten pitäminen vaikeutuu. Johdon huomio siirtyy kehittämisestä jatkuvaan ongelmien sammutteluun.

Siksi yhä useammat valmistajat arvioivat uudelleen alueellistamista ja nearshoringia. Tuotannon sijoittaminen lähemmäs avainmarkkinoita voi vähentää altistumista häiriöille, parantaa reagointikykyä ja lisätä hallintaa tilanteissa, joissa logistiikka- ja toimitusolosuhteet vaikeutuvat.

Monille yrityksille haaste on kuitenkin ollut ilmeinen: miten tuotantoa voidaan siirtää lähemmäs kotia menettämättä kilpailukykyä?

Osa vastauksesta on tuotannon joustavuuden lisäämisessä: toimintaa on voitava mukauttaa helpommin ja sen on oltava vähemmän altis logistiikan, energian tai komponenttivirtojen häiriöille.

Joustavuudesta on tulossa välttämättömyys

Yhä useammat valmistajat investoivat tuotantoympäristöihin, joita on helpompi mukauttaa, seurata ja skaalata. Investointeja ei tehdä siksi, että joust-

”Suomalaiselle teollisuudelle kyse on myös päivittäisestä toimintavarmuudesta.”

vuus olisi trendi sinänsä, vaan siksi, että se vähentää operatiivista riskiä.

Tässä automaatiolla on oma roolinsa – harkitusti ja käytännönläheisesti. Automaatio ei ole itseisarvo, vaan yksi mahdollistaja, joka voi auttaa valmistajia rakentamaan resilientimpiä toimintoja. Suurempi joustavuus, parempi näkyvyys, vahvempi jäljitettävyyden ja vakaammat prosessit voivat kaikki vähentää yritysten haavoittuvuutta silloin, kun toimitusketjut joutuvat paineeseen.

Suomalaiselle teollisuudelle kyse on myös päivittäisestä toimintavarmuudesta: kyvystä ylläpitää tuotantoa, sopeutua nopeammin ja turvata jatkuvaus olosuhteiden muuttuessa.

Tämä ei tarkoita, että teknologia olisi vastaus kaikkiin haasteisiin tai

että jokaisen valmistajan pitäisi toimia samalla tavalla. Se tarkoittaa kuitenkin, että resilienssi riippuu yhä enemmän siitä, kuinka mukautuva oma toiminta on silloin, kun olosuhteet muuttuvat.

Vahvimmassa asemassa tulevana vuosina eivät todennäköisesti ole ne yritykset, jotka keskittyvät vain tehokkuuteen. Menestyjiä ovat ne, jotka onnistuvat yhdistämään tuottavuuden ja joustavuuden sekä optimoinnin ja varautumisen.

Hormuzinsalmen tilanne ei jää viimeiseksi häiriöksi, joka koettelee globaalia teollisuutta. Olennaista on se, pitävätkö valmistajat tällaisia tapahtumia yhä tilapäisinä poikkeuksina – vai hyväksyvätkö ne, että resilienssin on nyt noustava yhä keskeisemmäksi osaksi teollista strategiaa.



Uusi toiminnanjohtaja haluaa viedä Automaatioseuran alan kehityksen ytimeen

Suomen Automaatioseuran keväällä aloittanut toiminnanjohtaja Sari Aroselle suomalainen teollisuus on tullut tutuksi jo lähes kolmelta vuosikymmeneltä. Nyt hän haluaa tehdä seurasta näköalapaikan koko automaatiomarkkinaan sekä avata ovia nuorille osaajille ja alan pienille yrityksille.

TEKSTI JA KUVAT OTTO AALTO

Sari Aronen valmistui prosessi- ja kemiantekniikan insinööriksi Satakunnan ammattikorkeakoulusta vuonna 1999. Kiinnostus luonnontieteisiin ja tekniikkaan syntyi jo kotona: isän alihankintayritys Ulvilassa kokosi piirikortteja ja johtosarjoja, ja ensimmäiset kesätyönsä Aronen teki perheyrityksessä 14-vuotiaana.

”Haluan ymmärtää, miten teknologia toimii. Vasta vanhempana olen tajunnut, kuinka paljon perhetausta on siihen vaikuttanut”, hän sanoo.

Aronen siirtyi tehtävään automaatioalan liiketoiminta- ja kehitysrooleista. Hän on työskennellyt uransa aikana muun muassa Metso Automationilla ja Emersonilla erilaisissa myynnin, liiketoiminnan kehittämisen ja automaatiotratkaisujen asiantuntijatehtävissä. Taustalta löytyy vahva kokemus erityisesti prosessi- ja kenttäautomaation parista sekä laajat verkostot suomalaisessa teollisuudessa.

Heti valmistuttuaan Aronen aloitti italialaisen kemianalan yrityksen edustajana Suomessa. Toimipiste oli asiakkaan luona Porvoon jalostamolla, ja tehtävänä oli varmistaa, että Neste sai käyttämistään kemikaaleista parhaan mahdollisen hyödyn prosessiinsa.



Puolen vuoden pestistä kasvoi kahdeksan vuoden ura.

Vuonna 2007 Aronen hakeutui Metso Automationin venttiiliiliiketoimintaan sovellusasiantuntijaksi. Toimenkuva laajeni vuosien mittaan päällikkötason tehtäväksi, johon kuului globaalin myynnin työkalut, sovel-lusraportit, koulutukset sekä markki-nointiyhteistyö. Metson aikana Aronen käynnisti yhtiölle myös teollisuusblogin – aikana, jolloin sellaista pidettiin vielä kummallisena.

”Joku irvaili, että mitä reseptiblogia sinä nyt meinaat perustaa. Mutta lukijamäärät kasvoivat ja kommentteja tuli, ja markkinointiviestintä lähti heti mukaan. Lopulta blogi oli henkilöitynyt niin vahvasti minuun, että teimme siitä yrityksen blogin”, hän kertoo.

Vuonna 2018 Aronen siirtyi Emersonille kehityspäälliköksi vastamaan myynnin ja liiketoiminnan kehityksestä ensin Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa, sitten Suomeen keskittyen. Vastuulle tuli lähes koko kenttälaitteiden tuotereppu paineen, virtauksen, lämpötilan ja pinnankorkeuden mit-tauksesta lähtien.

”Viime vuodet olen kiertänyt suomalaista teollisuuskenttää ja esitellyt kenttälaitteita. Se on ollut hyvä pohjatyö tähän nykyiseen hommaan.”

Neljän organisaation kokonaisuus

Suomen Automaatioseuran toiminnanjohtajan pestissä Arosta houkutteli mahdollisuus vaikuttaa suomalaiseen automaatio-osaamiseen ja kehittää alaa. Tehtävä on hänen mukaansa monipuolinen: yhteisön johtamista, budjetti- ja liiketoimintavastuuta sekä verkoston laajentamista.

”Tässä on neljä organisaatiota, joissa on selkeä kokonaisuus: säätiö ja sen yhtiö, Automaatioväylä-lehti ja itse seura. Hiekkalaatikko on laaja, mutta sillä on reunat”, Aronen kuvaa.

Kehittäjän roolia hän ei säikähdä, päinvastoin.

”Olen ollut kehittäjä aikaisemminkin rooleissani. Se, että halutaan kehittyä ja kehittää, oli yksi kiinnostavimmista elementeistä tässä tehtävässä.”



**”Ideoita riittää.
Tehdään ne pala
kerrallaan ja katsotaan,
missä järjestyksessä
mitäkin kannattaa tehdä.”**

Ensimmäisiin töihin kuuluu budjetin läpikäynti, sillä jokaisella uudistuksella on hintalappu. Aronen haluaa myös tarkastella uudelleen seuran visiota, strategiaa ja tavoitteita ja rakentaa niiden pohjalta toimintasuunnitelman, jolla edetään sopivin askelin. Jaostoihin hän aikoo olla yhteydessä pian.

”Haluan kuulla, mitä jaostoissa tehdään, mitä tarpeita niillä on ja miten ne näkevät oman osuutensa kokonaisuudessa. Hyvin toimivat jaostot olisivat myös paikka, josta saataisiin juttuja lehteen.”

Nuoria, näkyvyyttä ja markkinakatsauksia

Seuran elinehtona Aronen pitää uusia jäseniä, sekä henkilö- että yritysjäseniä. Nuorempaa väkeä hän aikoo tavoitella menemällä yliopistoihin ja oppilaitoksiin, näkymällä sosiaalisessa mediassa ja ottamalla toimintaan myynnillisempää ja markkinoinnillisempaa otetta.

Tapahtumat ovat hänelle keskeinen osa seuran brändiä. Messukeskuksen teknologiatapahtumien rinnalle hän haluaa nostaa myös muita tapahtumia.

Konkreettinen avaus nousi esiin jo seuran vuosikokouksessa, jossa Aalto-yliopiston opiskelijakillan edustajat pyysivät seuralta apua yritys-yhteistyöhön ja kesätyöpaikkojen hakuun.

”He toivoivat automaation näkökulmasta tehtyä CV-työpajaa ja hakuvinkkejä. Miksei seura voisi toimia välittäjänä opiskelijoiden ja yritysten välillä ja järjestää foorumin, jossa yritykset esittäytyvät? Sille on selkeä tilaus”, Aronen sanoo.

Jäsenistölle hän haluaisi tarjota myös markkinakatsauksia, jotka pilkkovat automaation osa-alueisiin: mitä tapahtuu prosessi- ja koneautomaatiossa, robotiikassa sekä sellu-, paperi- ja kemianteollisuudessa, ja missä Suomen merkittävimmät automaatiota tarvitsevat hankkeet ovat. Datakeskukset hän mainitsee erityisen kiinnostavana alueena, kun taas vedystä on hänen mukaansa puhuttu paljon mutta tapahtunut vähemmän.

Suomalaisen automaatioalan koulutuksen Aronen näkee hyvänä, mutta toivoo, että työnantajia kuunneltaisiin vielä tarkemmin.

”Pienenä maana Suomi kilpailee aina muiden kanssa. Puhdas tiede on tärkeää, mutta pitää muistaa, mille on tilausta ja markkinaa.”

Alan tulevaisuuteen hän suhtautuu luottavaisesti. Osaamista Suomessa on, ja sitä voisi markkinoida paremmin. Suurten toimijoiden rinnalla hän haluaisi nostaa esiin startupit ja muutaman hengen yritykset, joille seuran jäsenyys voisi tuoda näkyvyyttä ja verkostoja. Pienille yrityksille voisi harkita omaa jäsenpakettia.

”Ideoita riittää. Tehdään ne pala kerrallaan ja katsotaan, missä järjestyksessä mitäkin kannattaa tehdä”, Aronen summaa.

Vapaa-ajalla Porvoossa asuva Aronen irtautuu automaatiosta latinalaisten tanssin parissa vantaalaisessa tanssikoulussa. Lisäksi hän käy kuntosalilla, hiihtää talvisin Lapissa ja viettää aikaa mökillä Keski-Suomessa. Äänikirjoista suosikkeja ovat dekkarit ja tietokirjat.

”Kun rytmeissä menee ja koreografiaa seuraa tarkasti, ei pysty ajattelemaan mitään muuta.”



Utajärvi nousi vihreän siirtymän edelläkävijäksi

Suomen energiamurroksen kartalle on noussut viime vuosina uusi nimi: Utajärvi. Pohjois-Pohjanmaalla sijaitseva noin 2 500 asukkaan kunta on profiloitunut uusiutuvan energian, energian varastoinnin ja vetytalouden hankkeilla.

Määrätietoisen kehitystyön tuloksena kuntaan suunnitellaan ja rakennetaan miljardiluokan hankkeita, jotka vahvistavat sekä alueen elinvoimaa että Suomen vihreää siirtymää.

TEKSTI **TERHI LOTVONEN, UTAJÄRVI** KUVAT **SKARTA ENERGY**

Utajärven kehitystarina ei ole syntynyt sattumalta. Kunta on jo vuosien ajan rakentanut strategiaansa hiiliviisauden ympärille ja nähnyt vihreän siirtymän ennen kaikkea mahdollisuutena. Tavoitteena on ollut luoda toimintaympäristö, jossa yritykset voivat investoida uusiin energiaratkaisuihin, hyödyntää olemassa olevaa infrastruktuuria ja kehittää pitkäjänteisesti vähäpäästöistä liiketoimintaa. Vuosien määrätietoinen työ näkyy nyt konkreettisina hankkeina ja kasvavana kiinnostuksena Utajärveä kohtaan.

Suomen suurimpiin kuuluva aurinkovoimala Isosuolla

Yksi Utajärven näkyvimmistä hankkeista on Skarta Energyn rakentama Isosuo aurinkovoimapuisto. Käytöstä poistetulle turvetuotantoalueelle rakennettu aurinkovoimasto on yksi Suomen suurimmista teollisen mittakaavan aurinkovoimaloista. Hankkeen kokonaisteho on noin 107 MWp, ja sen arvioidaan tuottavan vuosittain noin 97 gigawattituntia uusiutuvaa sähköä.

Noin 150 hehtaarin alueelle on asennettu yli 170 000 aurinkopaneelia. Hanke on esimerkki siitä, miten entiset turvetuotantoalueet voidaan ottaa uuteen käyttöön kestävän energiantuotannon tarpeisiin. Aurinkovoimalan yhteyteen on rakennettu myös merkittävä akkuenergian varastointijärjestelmä, joka tukee sähköjärjestelmän joustavuutta ja uusiutuvan energian tehokasta hyödyntämistä.

Aurinkopuistolla on myös huomattava alueellinen vaikutus. Rakentaminen on työllistänyt paikallisia toimijoita ja vahvistanut Utajärven asemaa uuden energiateollisuuden sijoittumispaikkana. Isosuo aurinkovoimapuiston avajaisia vietettiin elokuussa 2026.

Mustikkakankaan teollisuusalue luo perustan kasvuille

Keskeinen osa Utajärven menestystarinaa on Mustikkakankaan teollisuusalue, jota kehitetään määrätietoisesti uusiutuvan energian, vetytalouden ja uuden teollisuuden tarpeisiin. Alue tarjoaa hyvät edellytykset suurille investoinneille: käytettävissä on laajoja

maa-alueita, vahva sähköverkko, rautatieyhteys sekä Oulujoen tarjoamat vesivarat.

Mustikkakankaan teollisuusalueen kehittämisen lähtökohtana on ollut ajatus teollisesta ekosysteemistä, jossa eri toimijat hyödyntävät yhteistä infrastruktuuria ja tukevat toistensa toimintaa. Samalla alue muodostaa perustan uusille investoinneille, sillä valmiiksi suunnitellut teollisuusalueet, energiaverkot sekä kunnan myönteinen investointi-ilmapiiiri ovat nousseet merkittäviksi kilpailutekijöiksi sijoittumispäätöksiä tehtäessä.

Utajärven vahvuus ei kuitenkaan perustu pelkästään sijaintiin tai infrastruktuuriin. Kunta on tietoisesti rakentanut toimintakulttuuria, jossa yrityksiä kuunnellaan ja investointien etenemistä tuetaan aktiivisesti. Tämä näkyy sekä paikallisten yrittäjien kokemuksissa että valtakunnallisissa vertailuissa.

Suomen yrittäjätystävällisin pieni kunta

Utajärven vahva investointikehitys näkyy myös yrittäjien arvioissa.

Suomen Yrittäjien Kuntabarometri 2026 -kyselyssä Utajärvi sijoittui alle 10 000 asukkaan kuntien sarjassa koko Suomen parhaaksi. Kuntabarometrissa yrittäjät arvioivat muun muassa kuntien elinkeinopolitiikkaa, yrityspalveluita sekä kunnan ja yritysten välistä yhteistyötä.

Ykkössijan taustalla nousivat erityisesti yrityslähtöinen päätöksenteko, toimivat yrityspalvelut sekä sujuva yhteistyö kunnan ja yrittäjien välillä. Utajärvellä on panostettu pitkäjänteisesti yritysten kuuntelemiseen, nopeaan reagointiin ja investointien mahdollistamiseen. Samalla kunta on onnistunut houkuttelemaan merkittäviä vihreän siirtymän hankkeita, jotka luovat uusia mahdollisuuksia paikalliselle yritystoiminnalle.

Kunnanjohtaja **Anne Sormusen** mukaan tunnustus on seurausta pitkäjänteisestä yhteistyöstä. Elinvoimaa rakennetaan Utajärvellä yhdessä

yrittäjien, kunnan, Utajärven Yrityspuiston ja muiden toimijoiden kanssa. Juuri yhteistyön kulttuuri on ollut yksi keskeisistä tekijöistä myös uusiutuvan energian investointien etenemisessä.

Hybridienergiaa Hietaselässä

Utajärven energiakokonaisuuden kehittäminen ei ole pysähtynyt aurinkovoimaan. Hietaselän alueelle suunnitellaan laajaa hybridienergiahanketta, joka yhdistää aurinkovoiman, tuulivoiman ja energian varastoinnin samaan kokonaisuuteen. Suunnitelmien mukaan alueelle voisi sijoittua noin 95 MWp aurinkovoimaa, jopa 45 MW tuulivoimaa sekä 60 MW:n energian varastointiratkaisuja.

Hybridimallit edustavat energiajärjestelmän tulevaisuutta. Eri tuotantomuotojen yhdistäminen parantaa sähköntuotannon tasaisuutta ja lisää koko järjestelmän toimitusvarmuutta. Samalla energian varastointi mahdol-

listaa uusiutuvan energian aiempaa tehokkaamman hyödyntämisen markkinoiden tarpeiden mukaan. Utajärvellä nähdäänkin, että tulevaisuuden energiakeskittymät rakentuvat useiden toimijoiden yhteispelille.

Isosuo aurinkovoimalan ja Hietaselän hybridihankkeen lisäksi Utajärvellä suunnitellaan uusia aurinkovoima- ja tuulivoimahankkeita. Kehitteillä olevat investoinnit kasvattavat merkittävästi kunnan uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia tulevana vuosina ja luovat perustaa sekä energian varastoinnille että uudelle vähähiiliselä teollisuudelle.

Vetytalous avaa uuden kasvuvaiheen

Ehkä kunnianhimoisin Utajärven energiahankkeista liittyy vihreään vetyyn. Mustikkakankaalle suunniteltu Vetyalfa Oy:n hanke tähtää yhdeksi Suomen suurimmista vetytuotannon ja synteettisten polttoaineiden kokonaisuuksista.

Smart synergy sparks intelligence.

The clever integration of industrial AI with solutions for drive and sensor technology, software, and industrial communication is driving automation forward with unerring precision.

Track down a world of possibilities at the **SPS – Smart Production Solutions**, the international trade fair for automation.

Create the Future with Automation

mesago

Messe Frankfurt Group

sps

24 – 26.11.2026
NUREMBERG, GERMANY

**Spot the
World of
Industrial AI**

See you at the SPS!



sps-exhibition.com

Hankkeen tavoitteena on hyödyntää uusiutuvalla sähköllä tuotettua vihreää vetyä sekä jatkojalostaa sitä liikenteen ja teollisuuden käyttöön soveltuviksi tuotteiksi.

Hankkeen erityispiirteenä on sen vahva kytkentä paikalliseen uusiutuvan energian tuotantoon. Vedyn valmistus tarvitsee suuria määriä päästöttömästi tuotettua sähköä, ja tätä varten hankkeen yhteyteen suunnitellaan omaa aurinkovoimatuotantoa sekä tuulivoimaa. Samanaikaisesti Utajärvelle suunnitellaan myös uusia merkittävän kokoluokan aurinko- ja tuulivoimahankkeita, jotka vahvistavat kunnan asemaa uusiutuvan energian tuotantoalueena ja luovat pohjaa uuden teollisuuden kasvulle.

Vetyhankkeen merkitystä kuvaa se, että se on saanut merkittävää kansallista ja eurooppalaista tukea. Keväällä 2026 EU:n innovaatorahasto myönsi hankkeelle yli 200 miljoonan euron rahoituksen, mikä on yksi suurimmista Suomeen kohdistuneista innovaatorahaston tuista. Lisäksi Business Finland on myöntänyt hankkeelle 150 miljoonan euron investointituen.

Vetytalouden kehitys nähdään Utajärvellä luontevana jatkona uusiutuvan energian investoinneille. Aurinko- ja tuulivoiman tuotanto luovat perustan puhtaalle sähkölle, jota voidaan hyödyntää vedyn valmistuksessa. Samalla syntyy mahdollisuuksia uudelle teollisuudelle, osaamiselle ja työpaikoille.

Utajärven sijainti tukee hankkeen toteutusta poikkeuksellisen hyvin.

Mustikkakankaan alueella yhdistyvät teolliseen mittakaavaan soveltuvat maa-alueet, sähköverkon läheisyys, rautatieyhteys sekä Oulujoen vesivarat. Nämä tekijät ovat keskeisiä vetytaloituksen investointien toteuttamisessa ja kasvattavat alueen houkuttelevuutta myös tulevaisuudessa.

Hiiliviisaudesta elinvoimaa

Utajärven työ vihreän siirtymän edistämiseksi ulottuu kuitenkin energiahankkeita laajemmalle. Kunta on kehittänyt biohiileen, kiertotalouteen, ilmastoviisaaseen maankäyttöön sekä luonnon monimuotoisuuteen liittyviä hankkeita. Tavoitteena on rakentaa kokonaisuus, jossa taloudellinen kasvu, ympäristövastuu ja paikallinen hyvinvointi tukevat toisiaan. Utajärven kunta on myös sitoutunut Ympäristöministeriön Kiertotalouden Green deal -ohjelmaan.

Ajattelutavan ytimessä on näkemys siitä, että vihreä siirtymä voidaan kääntää kilpailueduksi. Kun ilmastotavoitteita tarkastellaan elinvoiman näkökulmasta, avautuu mahdollisuuksia uusille yrityksille, työpaikoille ja investoinneille. Tämä lähestymistapa on herättänyt kiinnostusta myös valtakunnallisesti, ja Utajärveä on nostettu esiin esimerkkinä siitä, kuinka pieni kunta voi toimia suurten muutosten mahdollistajana.

Samalla Utajärvi kuuluu Rokua Geopark -alueeseen, joka on Suomen ensimmäinen UNESCO Global Geopark -alue. Alueen ainutlaatuinen

luonto muistuttaa siitä, että vihreän siirtymän investoinnit ja luonnon arvot voidaan sovittaa yhteen pitkäjänteisellä suunnittelulla.

Tulevaisuuden Utajärvi

Utajärven esimerkki osoittaa, että myös pieni kunta voi vaikuttaa merkittävästi Suomen energiantuotannon ja teollisuuden tulevaisuuteen. Aurinkovoima, tuulivoima, energian varastointi, biohiili ja vetytalous muodostavat kokonaisuuden, joka houkuttelee investointeja ja luo uusia mahdollisuuksia alueelle.

Vihreän siirtymän hankkeet ovat vahvistaneet myös muiden toimialojen kiinnostusta Utajärveä kohtaan. Esimerkiksi AMP Tank Finland Oy suunnittelee kuntaan noin kahden miljardin euron datakeskusinvestointia, mikä osaltaan kertoo alueen vetovoimasta ja kehittyvästä infrastruktuurista. Datakeskuksen rakennustyöt alkavat vielä tämän vuoden puolella.

Utajärven kehityksessä on kyse enemmän kuin yksittäisistä energiahankkeista. Kyse on pitkäjänteisestä työstä, jossa kunta, yritykset ja muut toimijat rakentavat yhdessä uudenlaista tulevaisuutta. Aurinkovoimalat, energiarastot, vetytalous, biohiilen tuotanto ja muut vihreän siirtymän investoinnit ovat konkreettisia osoituksia siitä, että ilmastoviisaus ja elinvoiman kehittäminen voivat kulkea käsi kädessä.

Utajärvi on esimerkki paikkakunnasta, jossa suunnitelmat muuttuvat investoinneiksi, investoinnit työpaikoiksi ja hiiliviisaus elinvoimaksi.



Isosuo aurinkopuisto lukuina

- Sijainti: Utajärvi, Pohjois-Pohjanmaa
- Huipputeho: 106,8 MWP
- Vuosituotanto: noin 97 GWh, joka vastaa noin 12 000 kotitalouden vuotuista sähkönkulutusta
- Aurinkopaneeleja: 173 454 kaksipuoleista paneelia
- Pinta-ala: noin 150 hehtaaria
- Energiavarasto: 20 MW / 40 MWh
- Rakennuspaikka: käytöstä poistettu turvetuotantoalue
- Rakentaminen alkoi: alkuvuodesta 2024
- Sähköntuotanto alkoi: toukokuussa 2025
- Puiston avajaiset: elokuussa 2026
- Hankkeen työllisyysvaikutus: 900 htv

Tutkijavaihto TU Delftissä

Lähtöpäivä: 2.2.2026

Paluupäivä: 7.6.2026

Matkan kohde: TU Delft, Alankomaat.

TEKSTI JA KUVAT **ALEKSI HÄMÄLÄINEN**

Osana ryhmämme tutkimus-yhteistyötä vietin kevään Alankomaissa Delftin teknillisessä yliopistossa Delft Institute of Applied Mathematics -yksikössä. Tavotteena oli luoda laboratoriossa käyttämämme jauhatusprosessista virtauslaskentamalli käyttäen Computational Fluid Dynamics -ohjelmistoja (CFD). Yhteistyökumppanina ja tutkijavaihdon isäntänä toimi tohtori Domenico Lahaye, jolla on pitkä tausta prosessien numeerisesta mallinnuksessa.

Työmme Tampereen yliopistolla keskittyy pääosin kokeelliseen toimintaan, joten tietokonelaskentaan keskittymisen muutti jokapäiväisen työni luonetta paljon. Päädyimme käyttämään mallinnustyössä avoimen lähdekoodin OpenFOAM-ohjelmistoa, jota käytetään Linux-komentorivin kautta sekä tekstitiedostoja muokkaamalla. Olin aiemmin perehtynyt vastaavaan kaupalliseen ohjelmistoon ANSYS Fluentiin, jonka käyttöä helpottaa intuitiivisesti suunniteltu graafinen käyttöliittymä. Uudenlaisen työtavan opettelussa kului iso osa tutkijavaihdosta, ja saatavilla oleva lähituki osoittautui arvokkaaksi.

Tutkijavaihdon aikana laskentamalli eteni kaupallisella sovelluksella toteutusta karkeasta demonstraatiosta avoimen lähdekoodin ohjelmistoa käyttävään korkeamman resoluution malliin. Korkeampi resoluutio loi tarpeen myös suuremmalle laskentakapasiteetille. Laskentaan päädyimme käyttämään kotiyliopistomme Tampere Center for Scientific Computing (TCSC)-laskentakeskusta, jota käytimme etänä Delftistä käsin. Lopputuloksena saatiin jauhatus-

prosessin virtauslaskentamalli, jota esitelen vuoden 2026 OpenFOAM-workshopissa Portugalissa. Tutkijavaihdon myötä syventynyt yhteistyö jatkuu ja virtauslaskentamallin jatkekehityksestä on jo sovittu. Tarkoituksena on myös julkaista yhteisartikkeli mallinnustyöstä.

Vierailevana tutkijana työskentely oli mielenkiintoinen kokemus myös itse tutkimuksen lisäksi. Suurin osa lähikollegoistani oli erilaisista taustoista tulleita matematiikan alan tutkijoita, mikä pakotti minut löytämään uusia näkökulmia oman tutkimuksen selittämiseen. Suurempia kulttuurieroja en kuitenkaan Suomen ja Alankomaiden välillä huomannut. Yliopisto-organisaatio oli Suomeen verrattuna siinä mielessä erilainen, että väitöskirjatutkijat muodostivat tiiviin ryhmän keskenään tutkimusryhmästä riippumatta. Suurin shokki oli kuitenkin lounaskulttuuri; lämpimän lounaan sijaan paikallisille on tavallista syödä vain muutama leipä joko täyteellä tai ilman. Tässä näkyi myös iso ero paikallisten ja muualta tulleiden välillä. Itse en leipälounaaseen pystynyt muutamia kokeiluja lukuun ottamatta.

Alankomaissa asuminen oli helppoa, ja asiat toimivat samalla varmuudella kuin Suomessa. Jään kaipaamaan paikallista pyöräilykulttuuria: autoja ei ydinkeskustoissa juurikaan näkynyt, ja kaikkialle pääsi muutamassa minuutissa pyörällä. Myös kaupunkien väliset pyöräily-yhteydet olivat huippuluokkaa. Delftistä läheisiin suuriin kaupunkeihin, Rotterdamiin ja Haagiin, oli kumpaankin noin tunnin pyöräilymatka, jonka sai taittaa pääosin erillistä pyöräilyväylää pitkin. Tässä auttoi toki maan alavuus, sillä ylämäkiä ei juurikaan tarvinnut polkea. Delft itsessään on kohtalaisen pieni, noin 100 000 asukkaan yliopistokaupunki, jossa on poikkeuksellisen hyvin säilynyt historiallinen keskusta. Ympäri keskustaa kulkee Amsterdamin tavoin



Pyöräilyretkellä maaseudulla.

kanaaleja, mikä tekee keskusta-alueesta tunnelmallisen.

Tutkijavaihto Delftiin oli hieno kokemus, josta sai paljon oppia ja kokemuksia kotiin vietäväksi. Kansainvälinen tutkimusyhteistyö oli mielenkiintoista ja opettavaista. Neljässä kuukaudessa Delftiin ehti jo jossain määrin kotiutua, vaikka paluu kesäiseen Suomeen onkin jo odotettu. Tutkijavaihdon luotujen toimintatapojen ansiosta yhteistyöllä on paremmat mahdollisuudet jatkua myös etäyhteyksillä.



Kanaaleja kulkee ympäri Delftin kaupunkikeskustaa.

ERF2026, Stavanger, 23.-27.3.2026

Robottiikkaa, tekoälyä, öljyrahaa ja mykistäviä luontoelämyksiä

Vuosittainen European Robotics Forum järjestettiin maaliskuun lopulla Stavangerin kauniissa rantakaupungissa, jonka ympäristöstä löytyvät useat Norjan ikonisimmista luonnonnähtävyyksistä. 16. kertaa järjestettävä robottiikkafanien eurooppalainen suosikitapaaminen keräsi tälläkin kertaa yli 1000 ammattilaista ja amatööriä akateemisesta maailmasta, julkiselta sektorilta ja yrityksistä.

TEKSTI JA KUVAT MIKA VAINIO, GIM ROBOTICS

Tämän vuotiset ydinteemat keskittyivät ainakin julkaistun materiaalin ja kutsuttujen puheenvuorojen osalta robotiikan soveltamiseen laajemmalti meri- ja avaruusteemoihin liittyen. Niiden ohella edustettuina olivat nykypäivän vakiokauraa edustavat erilaiset AI toteutukset, reunalaskennan haasteet, ihminen-kone yhteistyön toteutukset ja piloteista täysimittaiseen liiketoimintaan liitännäiset pohdiskelut.

ERF on profiloitunut erityisesti akateemisen maailman tapaamispaikaksi, jossa rinnakkain juoksutettavia teemoja on vielä jotenkin hallittava määrä, ainakin jos sitä verrataan alalla melko yleisiin megakonferensseihin. Teollisuuden edustajia on aina paikalla ihan kunnioitettava määrä; osa osallistuu valikoidusti tapahtuman esitelmien kuunteluun tai työryhmätyöskentelyyn, osa miehittää ERF konseptiin kuuluvan

messutilan osastoja pyrkien jokaisen tarpeeksi lähelle erehtyvän iholle kauppaamaan kuka mitään ehdottoman tarpeellista tavaraa tai palvelua. Alan messuja tarpeeksi tallanneena, niistä on välillä vaikea löytää mitään ihmetystä



Stavangerin Forum Expon tiloihin mahtuu isompikin joukko robottiikasta kiinnostuneita kävijöitä.

aiheuttavaa; osittain siksi, että samat firmat pyörivät niissä vuodesta toiseen, ja osittain siksi, että kaltaiselleni mobiilirobotiikan fanille isot tehdasrobotit tai uudentyypiset vaihteistot, eivät kiistämättömästi tehokkuudestaan ja tarpeellisuudestaan huolimatta aiheuta muuta kuin askeltamisen nopeatumista. Mutta kukin tavallaan ja ABB:n uusimmat tehdasrobotit saavat taatusti useammankin insinöörin pulssin kiihtymään.

Maalla, merellä, ilmassa ja avaruudessa

Mobiilirobotiikka kehittyy nyt todella isoin harppauksien – tai ainakin siltä se tuntuu, kun lukee nykypäivän sosiaalisen median postauksia. Eri tavoin liikkuvat robotit suorittavat laajalti trendaavissa videoklipeissä monenmoisia tehtäviä ihmisten keskellä tai vaarallisilta näyttävissä ympäristöissä. Humanoidit ratsastavat edelleen hypekäyrän jyrkästi nousevalla reunalla. Kaksi- ja nelijal-

kaisia robotteja valmistavan Unitreen listautumisanti ylimerkittiin elokuun alkupuolella 8000 kertaisesti. Kävelybuumista huolimatta katse kannattaa pitää myös muilla tavoilla liikkuvissa vehkeissä. Perinteiset pyörillä liikkuvat robotit ovat edelleen monissa työtehtävissä yliverkaisia niihin verrattuna. Lentäville roboteille löytyy valtavasti erilaisia sovelluskohteita ja työtehtäviä teknologian laajemman kehityksen ansiosta. Vedessä, niin pinnalla kuin pinnan alla, liikkuvat robotit ovat jo vuosikymmeniä olleet korvaamattomia työkaluja merten syvyyksissä, jäiden alla ja aavoilla ulapoilla operoitaessa. Mitä kauempana asutuksesta tai mitä vaarallisemmassa ympäristössä laitteet toimivat, sitä helpompi niiden kylkeen lätkäisty hävytön hintalappu on hyväksyä.

Tekoälyä liikkuviin vehkeisiin

Mobiilirobotiikkaa satunnaisesti seuraavalle, uuden tyyppiset liikkuvat robotit tuntuvat ilmestyvän tyhjästä ja kaikkien selityksenä tuntuu olevan AI:n todellinen läpimurto kaikkialle. Tietokoneen syövereissä ja simulaattoreissa koulutettavat, tai koulutautuvat, lähinnä erilaisiin neuroverkkoratkaisuihin perustuvat, koneoppimismallit ovat kaikkialla. Kiistaton tosiasia on tietysti se, että hyvälaatuisten datan saatavuus ja laskentakapasiteetin laadun ja hinnan halpeneminen yhdistettynä mallien ja laajempien oppimaan kykenevien kokonaisuuksien nopeaan kehittymiseen on todellakin mahdollistanut uusien ominaisuuksien ja toiminnallisuuksien kehittämiseen – raaka voima on todistanut ongelmanratkaisukykyänsä tälläkin saralla. Toisin kuin simulaatorissa tai tietokoneen sisuksissa pyörivä optimointialgoritmi, liikkuva robotti on antureidensa ja toimilaitteidensa kautta tiukasti kiinni fyysisessä maailmassa. Kameran, valotutkat ja tutkat mahdollistavat tilannetietoisuuden kehittymisen ja sen ylläpitämisen. Pyöriä tai jalkoja liikuttavat moottorit taas mahdollistavat robotin liikkumisen tavoitereittiä pitkin kohti seuraavaa työkohdetta. Liikkuvan robotin jatkuva kiinteä vuorovaikutus



Lukuisten EU projektien vakiopartneri PAL Roboticsin osastolla oli useita firman mobiilimanipulaattoreita. Firman toimitusjohtaja Francesco Ferro valittiin Stavangerissa euRoboticsin uudeksi presidentiksi.

ympäröivän maailman kanssa aikaansa toistuvasti mielenkiintoisia haasteita, joiden ratkaisut eivät ole aina suoraviivaisia. Haasteita piisaa siis tulevaisuudessa sekä nopeasti kehittyvälle tekoälylle, että korkeasti koulutetuille tekniikan ammattilaisille; tämän vuoden ERF oli siitä vakuuttava esimerkki, sen verran monipuolisesti teollisuuden AI sovellukset ja akateemisuus löivät kättä keskenään.

VAU hetkeni

Virkistävää vaihtelua humanoidirobotien väistelyyn tai liian tuttavallisten robottikoirien hätistelyyn käytävillä ja messuhallissa, tuotti oman mansikkapaikkani löytymisen Flapper Drones osastolta. Isoilta yöperhosilta näyttävät, siipiään juuri ja juuri tarpeeksi nopealla taajuudella räpyttelevät lentävät robotit naulasivat minut, nuorena poikana perhosia aktiivisesti keränneen, kyseiselle osastolle pitkäksi aikaa. Tiesin toki etukäteen niihin käytetystä teknologiasta, mutta perhosten kaltaisten robottien näkeminen leijumassa ja suuntaa vaivatomasti muuttamassa, toi mieleeni välitömästi koko joukon sovelluskohteita niin akateemisiin kuin teollisuudenkin projekteihin. Eli tässä siis meikäläisen tarppi tutustumisen arvoisesta ERF2026 tapahtumassa esillä olleista yrityksistä

(<https://flapper-drones.eu/>). Kauneus on tietysti katsojan silmässä, mutta tuskin kukaan voi väittää, etteivät nämä robottiyöperhoset hakkaisi normaaleja nelimoottorisia drooneja kauneudessaan vähintään, klassisesti ilmaisten, sata-nolla.

Suomalaiset ERF tapahtumien vakiokävijöitä

Kaiken kaikkiaan ERF 2026 oli riemastuttavan suomalainen tapahtuma. Niin käytävillä kuin osallistujalista pyörittävässä sovellussessakin vastaan tuli kova edustus meikäläisiä ja ERF järjestävän euRoboticsin hallituksessa tutkimuksesta vastaavana varapresidenttinä uudessa hallituksessa jatkaa ansiokkaasti Oulun Yliopiston professori **Juha Röning**, joka oli myös vastuussa autonomisten työkonoiden autonomiatasoihin keskittyvän työpajan järjestämisessä osittain suomalaisten puhujien tukemana. Toivottavasti ensi vuoden maaliskuussa Birminghamissa järjestettävässä ERF2027 tapahtumassa suomalaisia vierailee vieläkin enemmän; ERF on todellakin suositeltava tapahtuma robotiikan parissa työskenteleville ja muillekin niistä kiinnostuneille. Jokainen löytää sieltä taatusti jotain kiinnostavaa ja opettavaista. Näkemisiin siellä.



Kirjoittajan suosikkirobotti leluttelee paikallaan Flapper Drones firman perustajan ja toimitusjohtajan tohtori Matěj Karásek ohjauksessa.

Automaation tulevaisuuden tekijät Taitaja 2026 -kisassa

Automaation tulevaisuuden tekijät Taitaja 2026 Automaatioasennuksen finaali järjestettiin Tuusulan Urheilukeskuksessa 19.-21.5. Taitajaan voivat osallistua ammatillisessa koulutuksessa opiskelevat nuoret. Pääosin lajeissa maksimi-ikä kilpailuvuonna on 22 vuotta.

Luksia, Länsi-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä vastasi Automaatioasennuslajin (laji 601) kokonaistoimituksesta Taitaja 2026 kilpailuun. Toimitus sisälsi kilpailijahankinnan, semifinaalikoulutukset, semifinaalien suunnittelun ja järjestämisen, finalistien koulutuksen, finaalin suunnittelun, kilpailulaitteiden rakentamisen, finaalin rakentamisen, varsinaisen kilpailun ja purkamisen. Toimitus oli vahvasti opinnollistettu ja lukuisat Luksian Sähkö- ja automaatioalan opiskelijat pääsivät mukaan projektin eri vaiheisiin ja saivat luonnollisesti samassa yhteydessä myös suoritetuksi ammattiosaamisen näyttöjä.

Kilpailulaitteistot ja kilpailussa käytettävät kaapelit ja muu materiaali kiertävät kilpailuista suoraan opetuskäyttöön ja jälleen toisin päin. Hukkaa syntyy lähinnä kilpailutehtävien vaatimien kaapelipäätteiden verran n. 20 cm kaapelityyppiä kohden. Kaapelipituudet mahdollistavat saman kaapelin käyttämisen kilpailu- tai opiskelutehtävissä tehtävissä 10-20 kertaa. Lajin kilpailujen kohdalla kestävä kehitys toteutuukin lähes maksimaalisesti.

Finaalitehtävästä

Finaalin tehtävänä oli ensimmäisenä kisapäivänä kenttälaitekaapeloinnin, väyläkaapeloinnin, PE-johtimien asennus, käyttöönottomittaukset sekä I/O-testaus. Toisena kisapäivänä tehtävänä oli ohjelmoida vesiprosessin

pinnankorkeuden säätöpiirit, kenttälaitteohjaukset ja operointipaneeli-käyttöliittymä tehtäväasettelun mukaisesti. Kolmantena kisapäivänä kilpailutehtävänä oli lähettimien konfigurointitehtävä ja reletekniikan vianetsintätehtävä.

Valmistajien, laitetoimittajien ja Luksian vahva panos mahdollisti kilpailun toteutuksen. Keskeinen kumppani oli jälleen Siemens, jonka automaatiolaitteisto muodosti keskeisen osan kilpailuympäristöstä. Merkittävän panoksen antoi myös Beckhoff, jonka automaatiolaitteilla ajettiin lajin yleisödemolaitetta, joka oli yleisön käytävissä kisapäivien ajan. Lajialueen toteutus pohjautui Mekan kaapelihyllyihin, joiden avulla voitiin toteuttaa kilpailulaitteiden sähkö- ja pneumaattikkasysteemit ammattimaisesti. Kilpailulaitteiston rakentamisen mahdollisti kumppanuudet Legrandin, WAGO:n, Bürkertin, IFM:n, Finn Electricin ja Katkon kanssa. Kilpailijoiden palkintokumppanina toimi Suomen Automaatioseura.

Mikä merkitys on alan ammattitaitokilpailuilla?

Lajien aikaisempien kilpailijoiden mukaan Taitajakilpailu valmentautumisjakson, semifinaalikoulutuksien, semifinaalin, finalistikoulutuksen ja finaalin jälkeen oli todellinen henkisen ja ammatillisen kasvun tehoannos. Tiimihenkiset valmentautumisjaksot ja vuorottelevat kilpailutilanteet saivat kilpailijat tuntemaan kuuluvansa erityiseen yhteisöön ja kokemusten vaikutuksesta ammatillinen itseluottamus ja päämäärätietoisuus kasvoivat merkittävästi kilpailukokonaisuuden vaikutuksesta.

Myös kilpailutoiminnassa mukana olleiden opiskelijoiden työnantajat ovat antaneet lausuntoja kilpailutoiminnan osaamista ja itseluottamusta kasvattavasta vaikutuksesta.

Yksi näkökulmana aiheeseen liittyy näyttöympäristöihin. Automaatioalan



Kilpailun mitalistit kuvassa. Voittaja Careerian Christofer Nissinen takarivin vasemmassa reunassa, Toiseksi sijoittui Eetu Huttunen Riveriasta eturivissä keskellä ja kolmanneksi Nico Wahlberg EKAMI:sta eturivissä oikealla.

TJK-paikkoja eli työharjoittelupaikkoja automaatioalan tehtävissä on kovin vähän suhteessa tarpeeseen ja paikat keskittyvät tietyille alueille. Automaation ammattiosaamisen näytöt tulisi toteuttaa ensisijaisesti TJK-paikoissa, mikä luonnollisesti tuottaa haasteita suuressa osassa ammatillisia oppilaitoksia. Tällöin ammattiosaamisen näytöt tulisi vaihtoehtoisesti toteuttaa todellisen työelämän kaltaisissa oppimisympäristöissä. Tällaisia oppimisympäristöjä käytetään esim. Automaatioasennuslajin kilpailuympäristöinä, jotka kilpailujen välisinä aikoina ovat opetuskäytössä oppilaitoksissa. Kilpailutoiminnan merkitys opiskeluympäristöjen kehityksessä onkin Prosessiautomaation tutkinnon osaa tarjoavissa oppilaitoksissa merkittävä.

Taitajakilpailun järjestäminen mahdollistaa vastuuoppilaitoksen oppimisympäristöjen päivittämisen uusimpaan teknologiaan. Taitaja 2026 -kilpailun jälkeen Luksiassa voidaan toteuttaa Prosessiautomaation opetusta ja ammattiosaamisen näyttöjä uusimmalla teollisuuden käyttämillä teknologioilla varustetuilla oppimisympäristöillä.

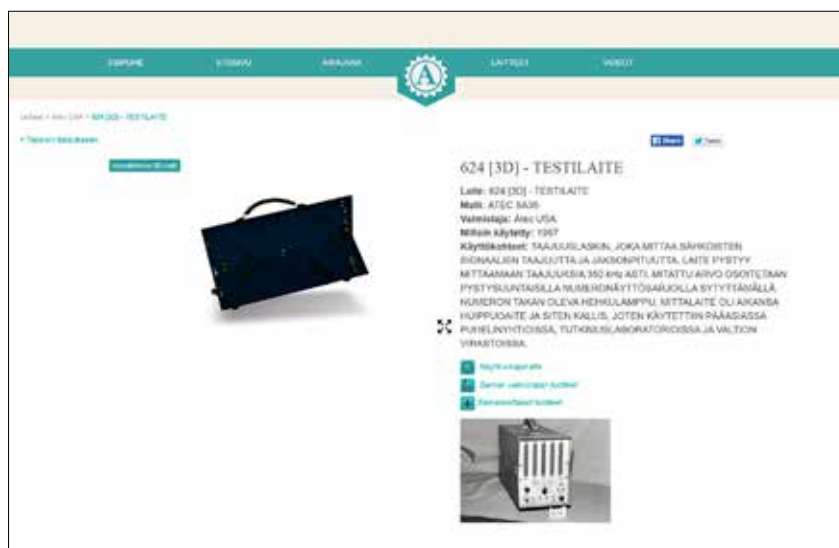
Virtuaalinen automaatiomuseo päivitys

Viimeksi päivityksessä kävimme läpi tehtyjä 3D skannauksia ja niiden jatkoa tulevaisuudessa. Joitakin kymmeniä 3D kuvauksia on jo tehty, mutta ei vielä ladattu museon sivuille. Uutuutena on aloitettu laitetietojen lisäys museon sivuille.

TEKSTI **PERTTI KUKKOLA, SAS KÄYNNISSÄPITOTOIMIKUNTA**

Sivun formaattihan on kuvan mukainen eli siinä on mahdollinen 3D malli vasemmalla ja laitetiedot oikealla valokuvan kera. Laitetietojen kohdalla on kuvan museotunnistenumero ja [3D] tarkoittaa, että laitteesta on interaktiivinen malli olemassa. Seuraavana on laitteen tyyppimerkintä, mikäli se on tiedossa. Laitetiedot sisältävät myös valmistajatiedot ja käyttöönotto vuosi, edellyttäen, että ne ovat olleet saatavilla. Käyttökohteeseen on lisätty laitteen ominaisuustietoja ja mahdolliset käyttökohteet teollisuudessa, siinä laajuudessa, kun ne ovat olleet löydettävissä. Tässä kohden tullaankin sitten siihen hauskaan puoleen.

On todella innostavaa etsiä vanhojen laitteiden tietoja. Työ itsessään on hidasta, kun joutuu tiedot tarkastamaan useammasta lähteestä. Niitä löytyy netistä ja tekoälykin antaa mahdollisuuden löytää tietoja. Hauska sattuma on, että joidenkin laitteiden kohdalla tekoälykin viittaa Virtuaaliseen automaatiomuseoon, josta tarkempi tieto laitteesta voi löytyä. Netin kautta on jopa löytynyt joitakin Radiotekniikan museoita ja laitevalmistajien omia museotietokantoja. Netistä löytyy myös myynnissä olevia vastaavia laitteita jopa vanhojakin sekä kertomuksia laitteesta. Tekoälyn kohdalla on kyllä syytä lukea tarkasti, mitä se tarjoaa. Monesti tieto on ihan relevanttia, mutta välillä tieto on aivan muuta kuin relevanttia. Teko-



Laitetietoja ja muita laitteeseen liittyvää tietoa on laitettu kevään ja kesän aikana noin 100 laitteeseen ja työ jatkuu koko loppuvuoden.

äly tunnistaa kyllä hyvin, mikäli annettussa valokuvassa on laitteen tyyppi- tai valmistajatietoja. Se osaa jopa kertoa valmistajan historiasta aika hyvin laitteen valmistusajankohdan aikana.

Laitetietoja ja muita laitteeseen liittyvää tietoa on laitettu kevään ja kesän aikana noin 100 laitteeseen ja työ jatkuu koko loppuvuoden. Jotta saadaan tarvittavat tiedot kaikista laitteista, olisi todella tarpeellista, että lehtemme lukijat toisivat omaa tietämystään avuksi. Seuralla on reilusti yli 1000 jäsentä ja on aivan varma, että joukossa on paljon tietoa, joka auttaisi museon täydentä-

misessä. Olkaa siis aktiivisia ja laittakaa tiedot sivun palautekanavan kautta tai suoraan allekirjoittaneelle. Hoidan kyllä päivitykset museon sivuille. Lisäksi tiedän, että siellä on varmaankin virheellisiä laitenimiä tai tietoja, nekin olisi hyvä saada päivitettyä oikeiksi, joten ole hyvä ja kerro minulle korjaustarpeet (en suutu siitä).

Joka tapauksessa voin sanoa, että työ on ollut antoisaa ja mielenkiintoista. En todellakaan väsy automaation hienouksien etsimiseen ja uusiin automaatiolaitteisiin tutustumiseen. Olen oppinut paljon vanhoista laitteista.



CRA pakottaa laitevalmistajat liikkeelle jo nyt

EU:n kyberkestävyyssäädös CRA (Cyber Resilience Act) astuu lopullisesti voimaan joulukuussa 2027, mutta Schneider Electricin tuoteryhmäpäällikkö **Marko Latvasalo** kehottaa yrityksiä varautumaan vaatimuksiin heti. Säädös koskee kaikkia digitaalisen elementin sisältäviä laitteita ja ohjelmistoja, jotka voidaan suoraan tai epäsuorasti liittää toiseen laitteeseen tai verkkoon. Ulkopuolelle jäävät esimerkiksi releet, kontaktorit ja merkivalot, jos niissä ei tällaisia elementtejä ole.

CRA velvoittaa kaikkia EU:n markkinoilla toimivia valmistajia, maahantuojia ja myyjiä – myös EU:n ulkopuolisia yrityksiä, kun ne tuovat tuotteitaan unionin alueelle. Jo ennen joulukuuta 2027 tulevat voimaan ilmoitettuja laitoksia ja haavoittuvuuksien raportointia koskevat vaatimukset.

Säädös asettaa tuotteille yhteiset vaatimukset koko elinkaaren ajaksi ja kannustaa kehittämään tuotteita, joissa on vähemmän haavoittuvuuksia. Latvasalon mukaan loppukäyttäjä pystyy jatkossa tekemään faktoihin perustuvia riskienhallintapäätöksiä, ja vaatimus laitteiden ja ohjelmistojen päivitetävyydestä on vastuullisuuden kannalta merkittävä parannus.

Eniten säädös vaikuttaa kone- ja laitevalmistajiin, joiden kannattaa hyvissä ajoin selvittää, mitä tuotteissa pitää muuttaa. Yhden komponentin vaihto voi kerrannaisvaikutuksineen ulottua koko koneen rakenteeseen, ja joidenkin tuotteiden elinkaari voi lyhentyä. Myös loppukäyttäjien on syytä tarkistaa käytössään olevat tuotteet.

”Joulukuun 2027 jälkeen EU:n ulkopuolelta ei enää saa tuoda EU:n alueelle koneita tai laitteita, joilla ei ole CRA-sertifikaattia”, Latvasalo muistuttaa.

Schneider Electric on päättänyt poistaa EU-valikoimastaan tuotteet, jotka eivät joulukuussa 2027 ole CRA-valmiita. Kyberturvaominaisuuksien kehityksessä yhtiö hyödyntää IEC 62443-4-1 -standardia ja secure-by-design-periaatetta.

Kajaaniin 388 miljoonan euron LUMI-AI

CSC:n datakeskukseen Kajaaniin sijoitetaan uusi yhteiseurooppalainen supertietokone LUMI-AI. EuroHPC-yhteisyritys on allekirjoittanut hankintasopimuksen järjestelmätoimittaja Bullin kanssa. LUMI-AI kasvattaa tekoälykapasiteetin kymmenkertaiseksi ja lähes kaksinkertaistaa perinteisen laskentakapasiteetin nykyiseen LUMI-supertietokoneeseen verrattuna. Sopimuksen kokonaisarvo hankintoihin, asennuksiin ja ylläpitoon on 387,8 miljoonaa euroa, ja rahoitus jakautuu tasan EuroHPC:n ja LUMI-tekoälytehtaan konsortion kesken.

Konsortioon kuuluu Suomen johdolla kuusi maata: Suomi, Norja, Puola, Tanska, Tšekki ja Viro. Järjestelmä on tarkoitettu käyttöön vuoden 2027 jälkipuoliskolla CSC:n rakenteilla olevassa uudessa datakeskuksessa Renforsin Rannan yritysalueella. LUMI-AI toimii LUMI-tekoälytehtaan keskeisenä laskenta-alustana, joka palvelee sekä yritysten tekoälyinnovaatioita että akateemista tutkimusta.

Nestejäähdytteinen kone perustuu Bullin BullSequana XH3500 -arkkitehtuuriin ja rakentuu AMD:n seuraavan sukupolven Instinct MI430X -grafiikkaprosessoreihin sekä kuudennen sukupolven 256-ytimisiin EPYC-suorittimiin. IBM toimittaa tallennusratkaisun ja Nokia datakeskusverkon Bullin BXI-väylän rinnalle.

Ylijäämälämpö otetaan talteen ja johdetaan Kajaanin kaukolämpöverkkoon, ja järjestelmä toimii kokonaan uusiutuvalla energialla. Laskentaympäristöä täydentää IQM:n toimittama LUMI-IQ-kvanttitietokone, joka sijoitetaan samaan datakeskukseen ja integroidaan tiiviisti LUMI-AI:hin.

”Tämä integroitu lähestymistapa mahdollistaa uudenlaiset tieteelliset laskentakuormat, joissa yhdistyvät perinteinen simulointi, koneoppiminen ja kvanttialgoritmit”, sanoo LUMI-tekoälytehtaan johtaja **Pekka Manninen**.

Eurooppalaiset teknologiajohtajat eivät jaa Piilaakson aatetta

Eurooppalaiset teknologia- ja alusta-alan johtajat pitävät kiinni eurooppalaisesta yhteiskuntamallista. He arvostavat Yhdysvaltojen innovaatiokykyä mutta eivät jaa Piilaakson libertariaa aatetta, todetaan VTM **Elina Kiiski-Katajan** väitöskirjassa, joka tarkastettiin Helsingin yliopiston valtiotieteellisessä tiedekunnassa syyskuussa.

Alustoituminen muuttaa yhteiskuntaa yhtä perusteellisesti kuin teollistuminen aikanaan. Amerikkalaiset suuryritykset hallitsevat globaalia alustainfrastruktuuria, mutta eurooppalaisilla johtajilla on merkittävä rooli alakohtaisten alustojen rakentamisessa Euroopassa. Tutkimuksen mukaan Piilaakson visiota

ovat ohjanneet libertarismi, kylmän sodan innovaatiokulttuuri ja 1960-luvun vastakulttuuri: teknologia nähdään välineenä irtautua yhteiskunnan rakenteista. EU on rakentanut digitaalisen sääntelynsä demokratian, perusoikeuksien ja sosiaalisen markkinatalouden pohjalte – väitöskirja kutsuu tätä eurooppalaiseksi unelmaksi.

Kiiski-Kataja haastatteli 20 teknologia-alan johtajaa ja vaikuttajaa eri puolilta Eurooppaa. Heidän yhteiskuntakäsityksensä jakautuvat kolmeen tyyppiin. Talousliberaali ryhmä ihailee yhdysvaltalaisia innovaatiokykyä mutta sitoutuu eurooppalaiseen malliin ja suhtautuu kriittisesti EU:n teknologiasääntelyyn.

Sosiaaliliberaali ryhmä torjuu amerikkalaisen innovaatiomallin ja suhtautuu sääntelyyn myönteisesti. Pieni radikaali vähemmistö kyseenalaistaa uskon jatkuvaan talouskasvuun ja teknologiseen kehitykseen.

Johtajat kritisoivat sääntelyä, mutta eivät käännä selkäänsä demokratialle ja instituutioille. Teknologiaan suhtaudutaan myönteisesti, mutta sitä ei pidetä ratkaisuna yhteiskunnan ongelmiin. Väitöskirja kannustaa eurooppalaisia teknologiatoimijoita rakentamaan omia visioitaan Piilaakson mallien ihailun sijaan ja arvioi, että luovuuden merkitys on eurooppalaisessa teknologiakentässä aliarvostettua.

Sähkötekniinen kauppa kasvoi lähes kuusi prosenttia

Alkuvuodesta piristynyt sähkötekniisten tuotteiden tukkukauppa jatkoi kasvuaan vuoden toisella neljänneksellä, ilmenee Sähkötekni-
sen kaupan liiton (STK) tilastoista. Ensimmäisen vuosipuoliskon tukkumyynnin arvo oli 594 miljoonaa euroa, mikä on 4,4 prosenttia enemmän kuin vastaavalla jaksolla 2025. Toisen kvartaalin myynti oli 5,7 prosenttia suurempi kuin vuotta aiemmin. Tukumyynni on saavuttanut lähes vuoden 2022 tason, kun vastaavia kvartaaleja verrataan toisiinsa.

Kasvua vauhdittavat datakeskusten ja sähköverkkojen rakentaminen ja ylläpito.

"Niissä suomalaisilla tuotteilla ja palveluilla on merkittävä rooli kasvun tuottamisessa. Hankkeet hyödyttävät suomalaisia tekijöitä kaivurin kuljettajista sähköasentajiin ja -suunnittelijoihin samalla, kun hankkeisiin myydään kotimaisia kaapeleita ja sähkökeskuksia", kertoo STK:n toimitusjohtaja **Sallamaari Muhonen**.

Tukutalasto kuvaa jatkuvasti valikoimissa olevien tuotteiden, kuten kaapelien, asennustarvikkeiden ja valaisimien, myyntiä. Valmistajien ja maahantuojien tilasto sisältää lisäksi asiakkaille räätälöidyt projektituotteet, joita myydään suoraan suurempiin hankkeisiin.

Kasvu tarvitsee kuitenkin tekijöitä. Nuorten ikäluokkien pienen-
tyessä sähköalan ammattilaisista ennakoitaan tulevan pulaa, joka vain syvenee energiamurroksen jatkuessa. Ala on investoinut viime vuosina uusiin tehtaisiin ja tukkukäyttöön. Muhosen mukaan nuorten koulutuksen laadun lisäksi myös aikuisten alanvaihtoa sähköalalle pitää tukea kunnolla.

"Ammattikouluissa toista tutkintoa tekevien koulutustarjonta on poistettu ja aikuiskoulutustukea ei enää ole. Haluttomuudesta panostaa sähköalan koulutukseen voi koitua turha kasvun pullonkaula", Muhonen toteaa.



PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaattioratkaisun?





Tausen Oy

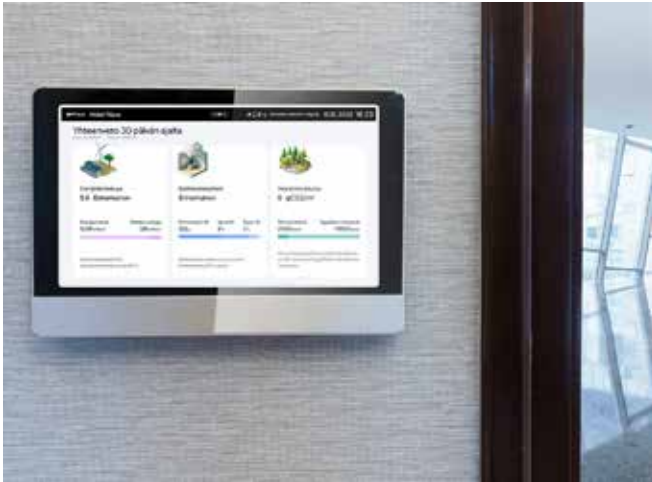
Puh. (09) 5842 6300 • esa.laurila@tausen.inet.fi

www.tausen.fi

www.pizzato.fi

Azbil • Cutler-Hammer • Durant • Gentech • Kendrion Kuhnke
Janone • Pil • Pizzato • Ravioli • TE Connectivity • Yamatake

Laivojen automaatio-oppi säästää kiinteistön ostoenergiaa



Koja Groupiin kuuluva Chiller tuo laivoista tutun laitteiden yhteistoiminnan ohjauksen kiinteistöihin. Risteilijöillä ja rahtialuksilla energia on kallis ja rajallinen resurssi, jonka hukkaamiseen ei ole varaa – rakennuksissa lämmitys, jäähdytys ja ilmanvaihto sen sijaan ovat perinteisesti toimineet toisistaan erillisinä järjestelminä.

”Kiinteistöjen rakennushankkeiden suunnittelu- ja toteutusvaiheessa kiinnitetään liian vähän huomiota taloteknisten järjestelmien ja laitteiden yhteistoimintaan. Monesti yhteistoiminta perustuu yksittäisiin signaaleihin tai yksinkertaisiin ohjelmallisiin toimintoihin”, sanoo Koja Groupin kiinteistötoimialan sähkö- ja automaatiokehityksestä vastaava **Juho Luukkanen**.

Wave-järjestelmä perustuu energian kierrättämiseen: sen sijaan, että kiinteistöön ostettaisiin energiaa ulkopuolelta, hyödynnetään sisäiset energiavirrat, kuten poistoilmasta tai jäähdytyksestä syntyvä lämpö, ja ohjataan ne sinne, missä niitä kulloinkin tarvitaan. Kyvykkäillä laitteilla ja älykkäällä ohjauksella ostoenergian tarvetta voidaan Luukkasen mukaan vähentää jopa 70 prosenttia.

Järjestelmä hyödyntää laitteista kerätyn datan lisäksi ulkoista tietoa, kuten sääennusteita, ja ennakoi muuttuvia tilanteita pitääkseen sisäolosuhteet tavoitearvoissa energiatehokkaasti. Optimaaliset olosuhteet parantavat tutkimusten mukaan tilojen käyttäjien kognitiivista suorituskykyä 5–15 prosenttia. Järjestelmäkeskeinen ajattelu mahdollistaa myös energian varastoinnin ja kulutusjoukon hyödyntämisen.

Eri-ikäisistä ja eri valmistajien laitteista koostuvassa kiinteistössä kannattaa selvittää, onnistuuko yhteistoiminta. Elinkaarensa lopussa olevat laitteet kannattaa uusia, mutta käyttöikää omaava laite voidaan saneerata Wave-järjestelmään sopivaksi. Waven ovat kehittäneet Chiller Oy ja Koja Oy.

Digitaidot eivät riitä, jos algoritmit lisäävät eriarvoisuutta

Digitalisaatiota pidetään hyvinvointivaltion kehittämisen kannalta välttämättömänä, mutta samalla on herännyt huoli siitä, että osa kansalaisista jää palvelujen ulkopuolelle. Syyksi tarjotaan usein puutteellisia digitaaitoja, vaikka taustalla vaikuttaa myös rakenteellisia tekijöitä, osoittaa Tampereen yliopiston asiantuntijahaastatteluihin perustuva tutkimus verkkopohjaisten julkisten työvoimapalvelujen suunnittelusta.

Tutkimuksessa haastateltiin palvelusuunnittelijoita, IT-yritysten projektipäälliköitä, virkamiehiä, ohjelmistokehittäjiä ja data-analytiikan asiantuntijoita. Digitaalisia alustoja pidetään ennen kaikkea hallinnollisina työkaluina, joilla vähennetään kasvokkaisen palvelun tarvetta ja kerätään käyttäjädataa.

”Pyrkimyksenä näyttää olevan rakentaa datainfrastruktuureja tai -altaita, joiden avulla valtio voi kehittää algoritmista hallintoa ja dataan perustuvaa päätöksentekoa, sanoo hankkeen johtaja”, yliopistotutkija **Jaana Parviainen**.

Työnhakijan on käytännössä pakko käyttää digitaalisia itsepalveluja, vaikka esimerkiksi osalle maahanmuuttajista se on ilman apua lähes mahdotonta. Työpaikkoja suositellaan taitoprofiilin perusteella, mutta valmiit luokitukset eivät välttämättä kuvaa todellista osaamista. Suositellujärjestelmä on käyttäjälle musta laatikko: edes kehittäjät eivät aina osaa selittää, miten algoritmi toimii tai millä datalla se on koulutettu, toteaa tutkijatohtori Sini Teräsahde. Palvelut näyttävät suunnitellun digitaaitoisille kansalaisille, jotka osaavat tulkita järjestelmiä ja pelata niiden kanssa.

”Kansalaisten digitaaitojen lisääminen ei ole ratkaisu digitalisaatiosta johtuviin ongelmiin. On pureuduttava digitalisaation tuottamiin rakenteellisiin kysymyksiin”, Parviainen muistuttaa.

Vertaisarvioitu artikkeli on julkaistu AI & Society -lehdessä.

Eksoskeletoni pitää selän kunnossa

Nostaminen, kantaminen ja kumartuminen kuuluvat logistiikkavarastojen, paketti-jakelun ja lentoasemien päivittäiseen työhön. Robotiikka ei voi ottaa näitä tehtäviä kokonaan hoitaakseen, mutta se voi tukea ihmistä suoraan kehossa työn aikana. Tätä varten SUITX on kehittänyt moottoroidun IX BACK VOLTON -eksoskeletonin, jonka käyttöratkaisut on suunnitellut FAULHABER.

Akun kanssa vain 5,7 kiloa painava laite tukee käyttäjän selkää jopa 17 kilogramman voimalla jokaista nostoa kohden. Se tukee lantiota vääntömomentilla, joka helpottaa ylävartalon palautumista pystyasentoon kumartumisen jälkeen, jolloin selkähakset ja selkäranka kuormittuvat vähemmän. Mukautuva älykkyys säättää tuen määrää reaaliajassa: eksoskeletoni tuottaa juuri tilanteessa tarvittavan voiman, ei enempää eikä vähempää.



”Halusimme kehittää älykkäämmän laitteen, joka on optimoitu dynaamisiin liikkeisiin, tarjoaa mahdollisimman vähän vastusta kumarruttaessa ja antaa selkeää tukea suoristuttaessa”, kertoo SUITXin Global

Operations and R&D -toiminnasta vastaava **Pascal Schwedhelm**.

Kehitystiimissä oli mekaniikan, elektroniikan, ohjelmistojen ja biomekaniikan asiantuntijoita. FAULHABERin insinöörit suunnittelivat asiakaskohtaisen moottoriratkaisun, jossa yhdistyvät suuri suorituskyky, valmistuslaatu ja skaalautuvuus sarjatuotantoon. Schwedhelmin mukaan markkinoilla ei ollut moottoria, joka olisi vastannut vaatimuksia. FAULHABERin BXI-sarjan kaltaiset moottorit sopivat sovelluksiin, joissa tarvitaan suurta voimaa ja dynamiikkaa kevyessä rakenteessa – eksoskeletoneihin tai humanoidirobottien niveliin.

Käyttö- ja moottoriteknologian kehityksessä eksoskeletonit kevenevät ja yleistyvät logistiikan ja valmistavan teollisuuden lisäksi kuntoutuksessa ja arjessa.

OMRON juhlii 40 vuotta Suomessa kiertueella

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

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

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

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

”Ääntäsi ei lähetetä ulkomaisille palvelimille, eikä käyttäjäprofiileja rakenneta markkinointia varten”, korostaa puheteknologian asiantuntija **Silas Rech**. Tekoälykielimalli ei myöskään tallenna keskusteluja eikä käytä niitä mallin kouluttamiseen. Business Finlandin tukema hanke neuvottelee kokeilujen laajentamisesta hyvinvointi-alueiden kanssa. Tavoitteena on perustaa kesäkuussa spinout-yritys, joka tuo Ilona-palvelun markkinoille.



Tekoäly tunnistaa puulajit ilmasta

Yksittäiset puulajit voidaan nyt tunnistaa ilmasta käsin yli 90 prosentin tarkkuudella – yhtä tarkasti kuin ihmisilmä ilmakuvista. Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksen (FGI) tutkijoiden yhdessä yliopistojen kanssa kehittämä kaukokartoitusmenetelmä yhdistää monikanavaisen laserkeilauksen ja syväoppimisen. Hankkeen johtavissa rooleissa olivat FGI:n vanhempi tutkija **Josef Taher** ja Helsingin yliopiston professori **Markus Holopainen**.

Koneoppimismallit koulutettiin Maanmittauslaitoksen keräämällä laserkeilausaineistolla. Parhaimmillaan menetelmä tunnisti yhdeksän puulajia keskimäärin 92 prosentin tarkkuudella; joukossa olivat muun muassa mänty, kuusi, koivu, haapa, pihlaja, leppä, lehmus ja vaahtera. Menetelmän tarkkuus on lähellä ilmakuvatulkinnan tasoa, mutta laserkeilaus tuottaa puista samalla kolmiulotteisen rakennetiedon.

Yksityiskohtaisempi puulajitieto tehostaa metsätaloutta ja edistää luonnon monimuotoisuuden seurainta, kun metsänhoidon ja suojelun suunnittelu voidaan perustaa yksittäisten puiden lajitietoon laajoilta alueilta.

Suomen Automaatioseura ry

Tapahtumia

28.10.2026	SAS Syyskokous 2026
12.11.2026	OPC Day Finland 2026
20.-21.4.2027	Automaatiopäivät 2027 – Automation Days 2027 , Turku
12.1.2027	Käynnissäpitotoimikunta & Promaint -yhteiswebinaari
22.-23.9.2027	SIMS EUROSIM 2027 , Oulu

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

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

Uudet varsinaiset jäsenet

- | | |
|---|---|
| • Hamed Amini , Aalto University | • Heidi Kalliojärvi , Tampereen yliopisto |
| • Mehdi Attar , Tampere University | • Mikko Karpansaari , Tampereen ammattikorkeakoulu |
| • Milad Babalou , Aalto University | • Zhengmao Li , Aalto University |
| • Mostafa Elhofy , Tampere University | • Antti Ranta , Tampereen yliopisto |
| • Juuso Finne , Oulun yliopisto | • Matti Saarinen , K.J.Saarinen Oy |
| • Dörthe Hagedorn , Aalto University | • Navid Tavakoli , Aalto University |
| • Mehdi Heydarishahna , Tampere Univeristy | |

Uudet opiskelijajäsenet

- | | |
|--|--|
| • Arto Avovaaara , JAMK | • Klaus Liljemark , Metropolia AMK |
| • Bilal Ahmad , University of Vaasa | • Jarkko Oikarinen , Metropolia AMK |
| • Hannes Hokkanen , Aalto-yliopisto | • Iiro Sällinen , Aalto-yliopisto |
| • Daniel Kari , Metropolia AMK | • Sampo Siitari , Metropolia / LUT |
| • Oskari Korpelainen , Metropolia AMK | • Kaisa Viitanen , Oulun yliopisto |
| • Tapio Laakso , Metropolia AMK | |

Tekoälytoimikunta aloitti 9.9. – tervetuloa mukaan!

Iso kokonaisuus ”Miten tekoälyä käytetään automaatioalalla” oli keskiössä, kun Tekoäly automaatioissa -toimikunta järjestäytyi toimivaksi osaksi Automaatioseuraa. Tiistaina 9.9. kokoontui Automaatioseuran toimistolle ja etäyhteyksinjoille runsaasti aiheesta kiinnostuneita ammattilaisia.

Ilmoittaudu mukaan toimikuntaan:
outi.rask@tuni.fi

Seuraa sivua www.automaatioseura.fi/tekoalytoimikunta



Kutsu vuosikokoukseen

Suomen Automaatioseura ry:n sääntömääräinen syyskokous pidetään **keskiviikkona 28.10.2026 kello 16:00** alkaen Suomen Automaatioseura ry:n toimistolla osoitteessa Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki. Käynti B-portaan pääsisäänkäynnin kautta.

Kokouksen alussa kuulemme lyhyesti Suomen Automaatioseuran kuulumisia. Kokouksen yhteydessä tarjoamme jäsenille pientä suolaista ja virvokkeita.

ILMOITTAUTUMINEN

Tilaisuuteen ilmoittaudutaan:
www.automaatioseura.fi/syyskokous2026
viimeistään maanantaina 26.10.2026 klo 16:00.

Kokoukseen voi osallistua myös etäyhteydellä. Kokouslinkki lähetetään ennakoon ilmoittautuneille kokousta edeltävänä päivänä.

Tervetuloa syyskokoukseen!

Suomen Automaatioseura ry
Hallitus

ESITYSLISTA

0. Suomen Automaatioseuran ajankohtaiset asiat
1. Kokouksen avaus
2. Kokouksen puheenjohtajan valinta
3. Kokouksen sihteerin valinta
4. Pöytäkirjantarkastajien ja ääntenlaskijoiden valinta
5. Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuuden toteaminen
6. Esityslistan hyväksyminen
7. Seuran puheenjohtajan valinta vuodelle 2027
8. Uusien hallituksen jäsenten valinta erovuoroisten tilalle
9. Automaatiosäätiön hallituksen jäsenen valinta erovuoroisen tilalle
10. Seuran tilintarkastajan sekä toiminnantarkastajan ja hänen varahenkilönsä valinta tilikaudelle 2027
11. Automaatiosäätiön kahden tilintarkastajan valinta tilikaudelle 2027
12. Seuran toimintasuunnitelma vuodelle 2027
13. Seuran jäsenmaksut vuodelle 2027
14. Seuran talousarvio vuodelle 2027
15. Muut asiat
16. Kokouksen päättäminen



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 2026/2027:

ANTURI

Kemi- Tornio
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



Hyvää ruska-aikaa kaikille





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://roboyhd.fi/>

Yhdistyksen jäsenyys

Robotiikkayhdistyksen jäsenyys oikeuttaa alennuksiin

yhdistyksen tapahtumien osallistumismaksuista

ja sisältää Automaatioväylä-lehden.

Ilmoittautuminen jäseneksi

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

Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 65 €

Opiskelijajäsen: 10 €

Yritys ja yhteisöjäsenet: 460 €

Rekisteröitymismaksu: 5 €



Automatica 2027 ryhmämatka

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

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



Uusia etuja kannatusjäsenille

Suomen Robotiikkayhdistyksen kannatusjäsenenä yrityksenne on mukana Suomen robotiikan ammattilaisten 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://roboyhd.fi/jasenrobotti/>

Teollisuusrobotiikan koulutusta ja hankkeita

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

Käy vilkaisemassa mitä alalla tapahtuu

<https://roboyhd.fi/koulutus-ja-tutkimus/>

License to kill

Tekoälystä on kohkattu tänä vuonna enemmän kuin koskaan erityisesti alan isojen yritysten pörssilistautumisia lähinnä luvassa olevien yhteiskuntien laajojen työelämämuutosten vuoksi. Älyn moraalittomampi puoli on myös tullut esille erityisesti Ukrainassa käytävässä sodassa. Ensi kertaa siellä on nyt käytetty autonomisia aseita, joilla siis ei ole ollenkaan liityntää henkilöön, joka määritteli tuhoavaa kohdetta tai pelastaisi siellä olevia siviilihenkilöitä tuholta. Useat kansalaisjärjestöt ovat olleet jo pitkään huolissan tällaisesta kehityksestä ja yrittäneet suitsia kehitystä sodankäynnin uusilla kansainvälisillä säännöillä. Kunnon neuvotte-luja eikä tietenkään tulostakaan ole syntynyt. Kyynisimmät meistä voivat muistuttaa, että uusi tekninen kehitys ei tässä ole ollut tähänkään asti päällimmäisen murhe, vaan siviilejä tapetaan konventionaalisilla aseilla konflikteissa yhä enenevässä määrin, vaikka näistä sotarikoksista on selkeät määrittelyt voimassa.

Teknisesti on ihan fiksua, ettei autonominen ase ole yhteydessä on-line isäntäänsä nettiliikenteen ja paikannuksen mahdollisen häirinnän vuoksi. Ei paikannuksella ole lopulta niin väliä kunhan tuhotaan se kohde, joka on ohjelmistossa määritelty. Tästä seuraa melkein pä väistämättä, että nämä aseet ovat kamikaze-tyyppejä, ja tuhoja tulee väistämättä myös omille joukoille ja omaisuudelle.

Hyvät hyssykät sentään, tässähän historia toistaa itseään. Koulutetut taistelunorsut yli 2000 vuotta sitten muuttuivat vaukkoontuessaan myös täysin autonomisiksi. Taistelutilanteessa kun norsun kipu silloisista nuolista ja keihäistä iholla tuli riittävän suureksi, norsut vaukkoontuivat ja talloivat/murskasivat vahvalla kärsällään hengiltä kaikki paikalla olleet ihmiset ja eläimet erottelematta omia isäntiään ja vihollisiaan. Jalkapohjat olivat taistelunorsuille arka paikka, joita suojattiin erityisin kengin ja säärystimin.

Etäohjattavien aseiden kehitys on Ukrainassa käytävän sodan aikana ollut hyppäyksellisen nopeaa. Toisaalta siviilipuolellakin humanoidit ja droonit kehittyvät kuormankantokyvyltään entistä tehokkaammiksi. Räjähteiden kuljetus haluttuun paikkaan



”Armas puolisoni kuvailee minua usein pässinpääksi.”

pitkänkään etäisyyden päähän ei enää ole ongelma, lähinnä autonomisten aseiden tuotantokyky ja hinta määrittävät käyttökohteet ja lopulta hyökkäävän drooniparven tai humanoidikomppanian koon ja tuhon määrän.

Kaikkein ymmärrettävin tekoälyn käyttökohde lienee kamerakuvasta tietyn tuhoavan hahmon etsintä, kuten vaikkapa iso öljysäiliö tai punainen risti. Tässä hahmontunnistuksessa tunnen oman oloni erityisen turvalliseksi. Armas puolisoni kuvailee minua usein pässinpääksi. Olen ihan varma, ettei helvetinko- neen tekoälyn koodaaja komenna älyänsä etsimään viholliskohteen kuvasta päsejää. Jos saan ehdottaa tuho kohdetta, niin kuvasta tekoäly voisi poimia heti räjäytettäväksi suomalaisen alkoholipolitiikan.

Tulevissa sodissa tällä menolla jokainen autonominen aseisen isäntä voi olla kuten 00-agentti James Bond – annammeko siis hänelle luvan tappaa kenet haluaa ja ne muutkin viattomat, jotka sattuvat tekoälyn valitsemalle tielle osumaan?



Tarkempi mittaus. Tehokkaampi prosessi.

LDL-sarjan johtokykyanturit optimoivat CIP-prosessit, vähentävät veden ja kemikaalien kulutusta sekä auttavat parantamaan energiatehokkuutta.



Hyödyt

- Luotettava tuotteen ja pesuaineen tunnistus
- Vähemmän tuotehävikkiä
- Lyhyemmät CIP-syklit
- Vähemmän vettä ja kemikaaleja



Lue lisää
LDL-sarjasta

 **ENERGIA**
20.-22.10.2026 Tampere
Olemme mukana osastolla A829