

# AUTOMAATIOVÄYLÄ

01/2025

TEEMA

KESTÄVÄ AUTOMAATIO



SIEMENS INDUSTRIAL COPILOT

## Generatiivinen tekoäly apunasi

Teollisuusmaailman ensimmäinen generatiivista tekoälyä hyödyntävä avustaja, Siemens Industrial Copilot, antaa käyttäjille mahdollisuuden vähentää merkittävästi työmääräänsä ja delegoida toistuvat tehtävät sovellukselle. Samalla monimutkaisten insinööritöiden tekeminen muuttuu vähemmän virhealttiiksi ja helpommaksi. Tämä puolestaan lyhentää kehitysaikoja ja lisää sekä laatua että tuottavuutta pitkällä aikavälillä. Lue, miten generatiivinen tekoäly voi helpottaa päivittäistä työtäsi.



[siemens.fi/industrial-copilot](https://siemens.fi/industrial-copilot)

**SIEMENS**

# #TeamUpToImprove



## Optimoi prosessit ja vähennä hiilidioksidipäästöjä oikean kumppanin kanssa.

Prosessiteollisuuden on valmistettava lopputuotteitaan entistä tehokkaammin ja samalla vähennettävä hiilidioksidipäästöjään. Mittausteknologiallamme, automaattioratkaisuillamme ja palveluillamme autamme asiakkaitamme saamaan arvokasta prosessitietoa, jonka avulla he voivat tehdä tietoon perustuvia päätöksiä kestäväen kehityksen edistämiseksi.



Haluatko tietää lisää?  
[www.fi.endress.com](http://www.fi.endress.com)

Endress+Hauser   
People for Process Automation

Teema:



Kestävä automaatio



TÄMÄN LEHDEN  
ASiantuntijat



**Jukka Nortio**

on teknologiaan erikoistunut freelancetoimittaja. Juttu sivulla 8.



**Tatu Pekkarinen**

on AFRY Finland Oy:n Senior Reliability Expert. Juttu sivulla 20.



**Pasi Kannisto**

on VDEh-Betriebsforschungsinstitutin tutkija. Juttu sivulla 22.



**Jouni Aro**

on Prosys OPC:n CTO. Juttu sivulla 32.

## Vastuullisuusraportoinnin automaatioissa on paljon kehitettävää 8

Vastuullisuusraportointi jakautuu kahteen lohkoon: yrityskohtaiseen vastuullisuusraportointiin ja tuotekohtaiseen vastuullisuustietoon, joka todennetaan pääasiassa tuotteen päästöt.



### Paloturvallisuuden pioneerihanke 12

Teollisuusyritykset kohtaavat jatkuvasti kasvavia kyberuhkia, jotka voivat vaarantaa tuotantoprosessit, taloudellisen vakauden ja jopa kansallisen turvallisuuden.



### Digitaalinen kaksosen korjaa pullonkaulat 14

Digitaalisten kaksosten ja tekoälyn avulla teollisuusyritys voi saavuttaa merkittäviä kilpailuetuja. Uusi teknologia tehostaa tuotantoa ja tuotekehitystä.

#### LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4	teknikan killan ekskursion	28
Pääkirjoitus	6	Automaatioalan tekijä Henrik Kinnunen	30
Kvanttietokoneet ja turvallisuus	16	OPC Day Finland 2024	32
Kolumni: Strategiaa robotiikan kehitykseen	18	Uutiset	34
Varaosavaran optimoinnilla tuottavuutta	20	Järjestösivut: SAS	40
Optimizing Steelmaking with AI	22	Järjestösivut: SMSY	41
Tehokkaampaa tuotantoa ääniohjauksella	26	Järjestösivut: Robotiikkayhdistys	42
Matkaraportti Aallon Automaatio- ja systeemi-		Pakina	43

# Vastuullisuus on valtavirtaa

**V**astuullisuus on kasvattanut merkitystään tuotantoketjuissaan. Jos käsite vielä kymmenen vuotta sitten oli pitkälti juhlapuheiden ja sijoittajatapaamisten esitteiden pöhinää, on vastuullisuudesta nykyään tullut välttämätöntä arkipäivää – ainakin eurooppalaisessa kontekstissa.

**Nykyään** vastuullisuutta mitataan ja seurataan tuotantoketjun kaikilla tasoilla ja kaikessa yritysten toiminnassa. Raportointi on kehittynyt Excel-taulukoinnista, vaikka toki menetelmä on vielä joissain yrityksissä käytössä. Tätä päivää ovat erilaiset automaattiset järjestelmät, jotka antavat, jos eivät nyt aivan reaaliaikaista dataa, kuitenkin tietoa, jonka avulla toimintaa on mahdollista kehittää entistä kestävämpään suuntaan.

**Haasteena** on usein se, kuinka pitkälle arvoketjua laskenta ulotetaan. Kuten sivun 8 artikkelissa todetaan: ”Usein merkittävimmät päästöt eivät synny yrityksen sisällä, vaan esimerkiksi ostetun energia tuotannossa tai toimitusketjun alkutuotannossa. Päästöjen kohdentaminen tuotteille eri logistiikkamuodoissa tai varastoinnissa voi kuitenkin olla haastavaa, ja laskenta-perusteet eivät aina ole yhteneväisiä toimijoiden välillä.”

**Vastuullisuus** alkaa nykyään olla jo varsinkin EU-tasolla entistä säädellympää. Haasteena on nopeasti kehittyvä toimintakenttä, jossa kansalliset lainsäätäjät eivät aina pysy EU-direktiivien kyydissä. Joka tapauksessa vastuullisuus on tullut jäädäkseen ja tarjoaa taas lisää mahdollisuuksia automaatiolle.

**Alastamme** on tulossa ubiikki, jos 2000-luvun surinasana sallitaan. Tulevaisuus tarjoaa automaatiolle entistä enemmän mahdollisuuksia ja toivottavasti viesti tästä kiirii myös opintosuuntiaan harkitsevan nuorison korvaan ja lisää alamme houkuttelevuutta.

**Otto Aalto**  
Päätoimittaja



**”Automaattiset järjestelmät antavat tietoa, jonka avulla toimintaa on mahdollista kehittää entistä kestävämpään suuntaan.”**

## AUTOMAATIOVÄYLÄ

1/2025 TAMMIKUU  
KESTÄVÄ AUTOMAATIO

**Painos**  
3 000

6 numeroa vuodessa  
41. vuosikerta

### Päätoimittaja

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

### Tiedotteet yms.

toimitus@automaatiovayla.fi

### Tilaukset ja osoitteenmuutokset

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

### Ilmoitukset

Bouser Oy  
Jukka Tiainen, puh. 0400 444 435  
jukka.tiainen@bouser.fi  
Jouni Kohonen, puh. 040 500 9929  
jouni.kohonen@bouser.fi

### Toimitusneuvosto

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

### Julkaisijajärjestöt

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

### Kustantaja

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

### Tilaushinnat

Vuosikerta 90,00 €  
Irttonumero 14,30 €

### Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

www.automaatiovayla.fi

**Paino** PunaMusta, Forssa

Aikakausmedia ry:n jäsen

**SUOSITTU JA  
KIITETTY!**

# **AUTOMAATION TIETOTURVA – KRIITTISEN TUOTANNON TURVAAMINEN**



**KATSO  
ESITTELYVIDEO  
KIRJASTA**



**HINTA**

**55** EUR  
+ alv

ISBN: 978-952-5183-58-0  
ISSN 1455-6502  
SAS julkaisusarja nro 51

© Suomen  
Automaatioseura ry

Suosittu Teollisuusautomaation tietoturva -kirja sai jatko-osan: Automaation tietoturva – Kriittisen tuotannon turvaaminen Suomen Automaatioseura ry:n kustantamana. Kirjoittajana n. 30 alan huippuosaajaa Suomesta.

**TUTUSTU LISÄÄ JA TILAA:**

**[www.automaatioseura.fi/AutomaationTietoturva](http://www.automaatioseura.fi/AutomaationTietoturva)**



**SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY**  
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

# Hävikki hallintaan, matkapäivät minimiin

**O**len työskennellyt viimeiset seitsemän vuotta aktiivisesti digitaalisen kaksosen parissa teollisuudessa. Viime vuosina kyselyiden määrä on kasvanut, ja olen saanut nähdä aitiopaikalta, miten ne ovat tehostaneet asiakkaidemme toimintaa Suomessa ja Baltiassa. Lisäksi tutkimukset osoittavat, että digitaalisen kaksosen käyttö tulee moninkertaistumaan seuraavan viiden vuoden aikana.

**Mutta** mikä on digitaalinen kaksonen? Määritelmästä voidaan yleisesti todeta, että digitaalinen kaksonen on kokonaisuus, joka heijastaa fyysisen rakenteen käyttäytymistä ja jota päivitetään koko elinkaaren ajan. Määritelmiä on kuitenkin huomattava määrä. Esimerkiksi akateemisessa maailmassa Liu, Fang, Dong ja Xu (2021) esittelivät tutkimuksessaan 21 erilaista määritelmää digitaaliselle kaksoselle vuosilta 2010–2019. VanDerHorn ja Mahadevan (2021) puolestaan käsittelevät tutkimuksessaan 46 erilaista määritelmää kirjallisuudesta digitaaliselle kaksoselle. On siis hyvä tarkistaa digitaalisesta kaksosesta keskusteltaessa, miten keskustelukumppani sen ymmärtää.

**Kestävän** kehityksen näkökulmasta digitaalisella kaksosella on useita käyttökohteita. Esimerkiksi tuotantoa voidaan optimoida digitaalisen kaksosen avulla siten, että hävikin määrä vähenee, energian kulutus pienenee ja turhat seisakit jäävät pois. Samalla parannetaan yrityksen

tuottavuutta ja tulosta. Toinen käyttökohde digitaalisille kaksosille on niiden hyödyntäminen tuotekehityksessä. Se mahdollistaa virtuaalisten prototyyppien käyttämisen, mikä vähentää fyysisten prototyyppien lukumäärää, pienentää tarvittavia resursseja ja lopulta nopeuttaa markkinoille tuloaikaa.

**Joissakin** tapauksissa tuotantokoneilla ajettavat testaukset vaativat testimateriaalia, jota ei voida hyödyntää lopputuotteena, vaan se hävitetään testauksen jälkeen. Digitaalinen kaksonen mahdollistaa virtuaalisen tehdastestauksen, jolloin materiaalia on saatavilla rajaton määrä ja hävikkiä nolla.

**Digitaalisen** kaksosen avulla yritysten on mahdollista vähentää matkapäiviä ja matkustamisesta aiheutuvia päästöjä testaamalla tuotantokoneen toimivuus etukäteen toimistolla, jolloin itse käyttöönotto onnistuu lyhyemmässä ajassa pienemmillä resursseilla. Sujuvat käyttöönotot sovitussa aikataulussa parantavat yrityksen mainetta. Huoltoliiketoiminnassa muutokset tuotantokoneeseen voidaan testata etukäteen, ja optimaalisessa tapauksessa ohjelmistopäivitys voidaan tehdä kokonaan etänä. Tämä myös parantaa asiantuntijoiden saatavuutta samalla kun kustannukset pienenevät.

## Jukka Uotila

OEM-myyntien johtaja  
Siemens Osakeyhtiö



**”Materiaalia  
on saatavilla  
rajaton määrä ja  
hävikkiä nolla.”**

# AUTOMAATIOPÄIVÄT 2025 ESITELMÄKUTSU

# ÄLYKÄSTÄ JA TURVALLISTA AUTOMAATIOTA

25.–26.3.2025 SOKOS HOTEL TORNI, TAMPERE

Automaatiopäivät 2025 on Suomen Automaatioseuran tärkein automaatiota sekä digitalisaatiota käsittelevä seminaari. Vuonna 2025 kiinnitetään erityistä huomiota älykkääseen ja turvalliseen automaatioon. Esityksiä toivotaan laajasti automaation eri osa-alueilta. Seminaari on opetuksen, tutkimuksen ja elinkeinoelämän erinomainen verkostoitumistapahtuma.

Älykäs ja turvallinen automaatio koskettaa kaikkia automaation sovellusalueita tehtaista ja teollisista prosesseista hajautettuun energiantuotantoon ja energiatehokkaaseen rakennusautomaatioon. Älykäs sähköverkko, kulutusjoustot, bioprosessit ja energian varastointi ja muuntoprosessit tulevat vaatimaan entistä älykkäämpää mutta samalla turvallista, tietoturvallista ja resilienttiä toimintaa. Tutkimustahoja ja yrityksiä erityisesti haastetaan esittelemään teollisen mittakaavan ratkaisuja.

Esitelmää toivotaan kuitenkin laajasti automaation osa-alueilta. Aihealueina mm.

- › Autonomiset järjestelmät
- › Tekoäly ja koneoppiminen
- › Esineiden Internet (IoT), reunalaskenta (edge) ja pilvipalvelut (cloud)
- › Automaation tietoturva
- › Koulutus ja elinikäinen oppiminen
- › Sääntöteoria ja systeemitekniikka
- › Mallinnus ja simulointi
- › Ihmiskeskeinen automaatio
- › Digitaaliset kaksoset (Digital twins)
- › Ympäristöön liittyvät sovellukset
- › Energiaan liittyvät ratkaisut
- › Prosessiautomaatio ja säätö
- › Robotiikka ja koneautomaatio
- › Rakennusautomaatio

## TILAISUUDEN KIELI:

- › Keynote esitelmät ovat englanniksi
- › Keynoteja lukuun ottamatta seminaari etenee rinnakkaisissa sessioissa, joita on arviolta kolme samaan aikaan. Sessioista osa on kokonaan englanniksi, osa sekakielisiä ja osa kokonaan suomeksi. Taataan että aina on vähintään yksi kokonaan englanninkielinen sessio ja taataan puhujille, että esityksen voi pitää kokonaan englanninkielisessä sessiossa.

## EVENT LANGUAGE

Keynote presentations are in English  
With the exception of keynotes, the seminar will proceed in three parallel sessions. Some of the sessions are fully in English, some in mixed languages and some in Finnish. It is guaranteed that there will always be at least one fully English session and that speakers will be allowed to give their presentations in a fully English session if they wish. For more information, please visit: [www.automaatioseura.fi/automationdays2025](http://www.automaatioseura.fi/automationdays2025)

PLEASE  
NOTE!

## CALL FOR REGISTRATION

[www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2025](http://www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2025)

## CALL FOR EXHIBITION

[www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2025](http://www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat2025)

## 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](mailto:office@automaatioseura.fi),  
[www.automaatioseura.fi](http://www.automaatioseura.fi)



## LÄMPIMÄSTI Tervetuloa AUTOMAATIOPÄIVÄT 2025 -SEMINAARIIN!

terveisin, Seminaaritoimikunnan pj, **David Hästbacka**,  
Tampereen yliopisto, ([david.hastbacka@tuni.fi](mailto:david.hastbacka@tuni.fi))



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY  
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION



# Vastuullisuusraportoinnin automaatiassa on paljon kehitettävää

Vastuullisuusraportointi jakautuu kahteen lohkoon: yrityskohtaiseen vastuullisuusraportointiin ja tuotekohtaiseen vastuullisuustietoon, joka todennetaan pääasiassa tuotteen päästöt.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **ISTOCKPHOTO JA HAASTATELLUT**

**Y**ritykset todentavat vastuullisuuttaan ESG-mittareilla. Ne koostuvat ympäristövastuusta (environmental), sosiaalisesta vastuusta (social) ja yhtiön hallinnollisesta vastuusta (governance). EU:n CSRD-sääntely (Corporate Sustainability Reporting Directive) velvoittaa tästä vuodesta alkaen kaikkia pörssilistattuja sekä muita suuria yrityksiä

raportoimaan vastuullisuudestaan aiempaa laajemmin.

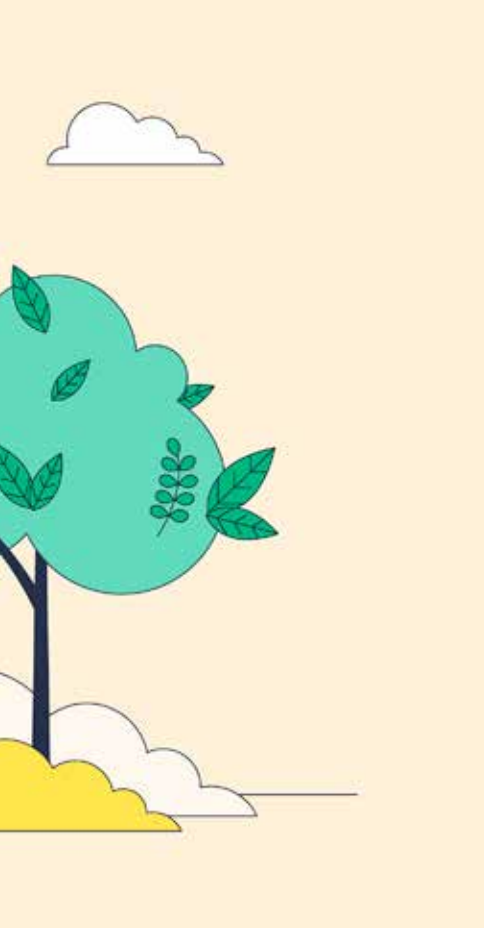
Vastuullisuusdata auttaa yrityksiä tekemään ympäristöystävällisempiä päätöksiä omassa toiminnassaan. Yritysten asiakkaille raportit antavat mahdollisuuden valita yhteistyökumppaninsa niiden vastuullisuuden perusteella. Yritysvastuudirektiivin mukaisen raportoinnin perusteella myös rahoittajat

pystyvät valitsemaan sijoituskohteensa aiempaa laajemman tiedon perusteella.

## **Standardilla merkintäkielellä apua raportointiin**

XBRL-merkintäkieltä (eXtensible Business Reporting Language) on käytetty jo pari vuosikymmentä sähköisessä talousraportoinnissa, kuten esimerkiksi listayhtiöiden tilinpäätösraportoinnissa. Sitä hyödynnetään jakossa





myös kestävyysraportointidirektiivin mukaisiin raportteihin. XBRL on XML (eXtensible Markup Language)-pohjainen merkintäkieli, jolla tietoja esitetään konekielisessä muodossa.

”Jos tekisin vastuullisuusraportointia, antaisin XBRL-taksonomian ohjata työtä. Se antaa hyvät raamit raportoinnille”, Arccos Consultingin konsultti **Elina Koskentalo** sanoo.

Koskentalolla on kokemusta raportoinnin digitalisaation kehittämisestä ja XBRL-raportoinnin käyttöönotosta.



Elina Koskentalo

”Raportointiohjelmat auttavat tässä työssä. Kun niissä on kerran luotu linkit esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmään, hakee ohjelma jatkossa tiedot sieltä automaattisesti”, hän sanoo.

Automaattista datankeruuta hankaloittaa se, että raportoitavat tiedot ovat hajallaan eri järjestelmissä sekä yrityksen sisällä että toimitusketjuissa. Pahimmillaan tietoja ei edes ole.

”Yritykset eivät vielä tee XBRL-muotoisia raportteja, kun niitä ei ole pakko tehdä”, Koskentalo sanoo.

### Vertailukelpoisuus paranee

Vastuuraportoinnin ongelmana on ollut tähän saakka standardien puute ja se, ettei vastuuraportointia ole valvottu millään tavalla. Yritysten on ollut vaikeaa toimia tilanteessa, jossa esimerkiksi kumppaneille ei ole voinut kertoa, mitä niiden vastuuraportoinnilta vaaditaan.

Tilanne on muuttumassa.

Kun yrityksen hakee vastuullisuuteen liittyvää dataa, ESRS-taksonomian (European Sustainability Reporting Standards) sisältöstandardi ohjaa muun muassa sitä, miten eri ulottuvuuksia mitataan ja miten tietoja raportoidaan. Näin taataan se, että eri yritysten raportit ovat vertailukelpoisia.

Yritys tietää, mistä sen pitää mitata vastuullisuutensa eri ulottuvuuksia ESRS-taksonomian perusteella. XBRL-taksonomia määrittelee yhteisen esitystavan tiedolle, jotta sitä voidaan tuottaa ja käsitellä koneellisesti.

”On tapauksia, joissa yritys on vaihtanut tavaratoimittajansa, kun tämä ei ole pystynyt täyttämään raportointivelvoitteita. Myös sijoittajat valvovat, miten yritykset täyttävät vastuullisuusvelvoitteensa. Viherpesun mahdollisuus vähenee”, Koskentalo sanoo.

Nähtäväksi jää kuinka hyvin uusi standardi tuo vertailukelpoisuutta raportoitujen tietojen osalta. Direktiivi on voimassa ja kansallisten regulatioiden aikaraja on jo mennyt. Tällä hetkellä odotetaan komission päätöstä tietojen rakenteisuuteen liittyvistä vaatimuksista. Niinpä ensimmäiset vaatimusten mukaiset rakenteiset raportit nähdään aikaisintaan keväällä 2026,

kun yritykset raportoivat tämän vuoden toiminnastaan.

”Nyt on vielä hyvää aikaa lähteä kehittämään omaa toimintaansa niin, että vastuullisuusraportit voidaan jatkossa luoda XBRL-pohjaisina mahdollisimman automaattisesti”, Koskentalo sanoo.

### Tuotekohtainen päästötieto auttaa ostamaan vastuullisesti

Tuotekohtainen vastuullisuustieto on vastuullisuusraportoinnin toinen taso. Sen ydintä on tällä hetkellä tuotteen elinkaaren aikaisten hiilidioksidipäästöjen laskenta. Tuotekohtainen data mahdollistaa paremman päätöksenteon läpi arvoketjun.

”Asiakas voi tehdä parempia hankintapäätöksiä. Yrityksen tuotekehitys tekee tuotekehityksessään parempia päätöksiä valitsemalla esimerkiksi kestävämpiä ja kierrätettävämpiä materiaaleja. Datan avulla hallitaan koko toimitusketjuun riskejä paremmin”,

**Päivi Luoma** sanoo.

Luoma työskentelee digitalisaatiopalveluita tuottavan Goforen vanhempana konsulttina. Hänellä on parin vuosikymmenen kokemus dataan perustuvan vastuullisen liiketoiminnan kehittämisestä.

Tuotekohtaisen datan avulla yritykset, arvoketjut ja kokonaiset ekosysteemit voivat muuttaa tuoteportfolioitaan vähäpäästöisiksi, ympäristöystävällisiksi sekä energia- ja resurssitehokkaiksi. Data todentaa asiakkaille tuotteiden vastuullisen tuotannon läpi toimitusketjun.



Päivi Luoma

## Suurimmat päästölähteet esiin

Päästölaskennan ensimmäinen ja tärkein askel on ymmärtää, mistä tuotteen suurimmat päästöt syntyvät arvoketjussa. Päästöjä syntyy usein eniten muualla kuin yrityksen sisällä. Esimerkiksi yrityksen ostaman sähkö- ja lämmitysenergian tuotanto (scope 2) on tällainen. Toimitus ketjussa päästöjä syntyy usein runsaasti jo alkutuotannossa.

Miten tiedon luotettavuus silloin varmistetaan?

”Isoilla yrityksillä alkaa olla keinoja saada ja haakea tietoa ja varmistaa sen laatua. Asiakkailta tuleva paine valuu ketjussa alaspäin. Jos yritys on alihankkijalle tärkeä asiakas, päästölaskentatietoa todennäköisesti kyllä saa myös toimitusketjusta”, Luoma sanoo.

Ongelmia päästölaskennassa voi tuottaa sekin, kuinka paljon ja miten esimerkiksi logistiikan päästöjä jyvitetään eri tuotteille eri rahtimuodoissa.

## Toitepassit jakavat luotettavaa tietoa

Toimitusketjun tietoja saa tehokkaimmin jatkossa digitaalisista tuotepasseista, joilla parannetaan tuotteen jäljitettävyyttä ja kerrotaan esimerkiksi tuotteen toimitusketjun aikana syntyneet päästötiedot. Vakioidut ja avoimet tuotepassit helpottavat tuotteiden kestävyystietojen keräämistä ja laskentaa.

Jos suunnitelmat etenevät toivotulla tavalla, lähivuosina liki kaikille EU:n markkinoilla oleville tuotteilla on digitaalinen tuotepassi. Näin kuluttajille tulee tarjolle GS1-standardin mukaiset tuotetiedot.

GS1:n standardit määrittelevät toimitusketjujen osille yksilölliset tunnisteet. Tietojärjestelmät voivat käyttää niitä viitatakseen yksiselitteisesti esimerkiksi kaupan kohteeseen, fyysiseen sijaintiin, logistiseen yksikköön tai palvelusuhteeseen.

Onko laskentaperusteena tuotteen paino ja vai kontin koko? Entä miten lasketaan varastoinnin päästöt palelutarastossa? Käytävätkö kaikki logistiikkatoimijat yhteneväisiä laskentaperusteita esimerkiksi kilometripohjaisessa laskennassaan?

## Reaaliaikaisuus ei ole realismia

Päästölaskennan tietoja pyöritetään toistaiseksi usein monimutkaisissa Excel-taulukoissa, koska automaatiota hyödyntävät päästölaskennan järjestelmät ovat vasta tuloillaan.

Yritykset hakevat ajantasaista dataa päästöraportointiinsa toiminnanohjausjärjestelmistään. Toimitusketjujen dataa saadaan ostojen yhteydessä tai alihankkijalta kootusti esimerkiksi kerran vuodessa. Asiakkaat tarvitsevat tietoja, kun ne tekevät ostopäätöksiä, ja taloushallinto silloin, kun päästöraportointi liitetään osaksi tilinpäätöstä.

”Reaaliaikaisen datan kerääminen ei taida olla lähivuosina realistinen tavoite, sillä jo vuositasoon datan keräämisessä on monilla yrityksillä ongelmia”, Luoma sanoo.

## Toimitusketjun päästödatan laatu pitää varmistaa

Arvoketjun päästölaskenta on periaatteessa helpoimpia tuotteiden ympäristölaskennan osa-alueista, sillä hiilidioksidiekvivalentti on yksiselitteinen suure ja sen laskentasäännöt ovat globaalisti yhteneväiset. Päästölaskennan rinnalla on muun muassa kierrätettävyyteen, alkuperään ja jäljitettävyyteen liittyviä tavoitteita ja velvoitteita, joiden seuraaminen ja todentaminen on monimutkaisempaa.

Kun tuotteiden päästöjä lasketaan, on yrityksen oman toiminnan ja sen suoraan ostamien palveluiden tuottamat päästöt yksinkertaisin osa-alue. Puhutaan päästölaskennan scope 1 - ja scope 2 -tasosta.

Oman hiilidioksidipäästödatan lisäksi yritysten pitää luoda näkymä koko toimitusketjunsä päästöihin, sitä vaatii jo EU-regulaatio.

”Kun selvitetään tuotteen koko elinkaaren päästöjä raaka-aineiden ja materiaalien valmistuksesta tuotteiden

käyttöön ja elinkaaren loppupäähän, laskenta ja datan laadun varmistaminen on hankalampaa”, Luoma sanoo.

Hiilidioksidipäästöjen datan lisäksi pitää valmistaa myös se, että dataa saadaan jatkossa myös sosiaalista ja hallinnollisista riskeistä. Tulevaisuudessa pitää pystyä kertomaan esimerkiksi alihankintaketjussa olevista ihmisoikeuksiin, luonnon monimuotoisuuteen tai korruptioon liittyvistä riskeistä.

Ajankohtainen kysymys suomalaisyrityksille on muun muassa EU:n metsäkatoasetuksen tuomat vaateet, joihin yritysten on reagoitava omissa toiminnassaan. Metsäteollisuuden tuotteissa pitää olla jatkossa dataa, josta asiakkaat näkevät tuotteiden alkuperän ja sen, miten puunhankinta täyttää lainsäädännön vaatimukset.

## Päästölaskenta osaksi yrityksen datastrategiaa

Kun yritys haluaa helpottaa päästölaskentaa automaatiolla, on sen kehitettävä toimintaansa monella tavalla ennen kuin automaatiota voidaan hyödyntää. Olemassa olevia Exceleitä voidaan hyödyntää tuomalla sieltä muun muassa laskentakaavoja, päästökertoimia ja toiminnanohjausjärjestelmän rajapintoja.

”Pelkillä pistemäisillä ratkaisuilla ei kannata edetä. Yrityksen pitää luoda itselleen tavoitetila, miten tiedon pitää virrata automaattisesti sekä päättää kehitysaskleet, miten tavoitetilaan päästään. Mallin pitää olla skaalautuva niin, että sitä voidaan jatkossa hyödyntää oman toiminnan hiilidioksidilaskennan lisäksi oman toiminnan muuhun päästölaskentaan sekä toimitusketjun päästöihin”, Luoma sanoo.

Datasta yrityksillä ei ole pulaa. Se pitää osata koota ja jalostaa. Luoma korostaakin, että päästölaskennan datan pitää olla kiinteä osa yrityksen datastrategiaa ja liiketoiminnan kehittämistä.

Ongelmana on tällä hetkellä se, että työkalut tälle työlle ovat puutteellisia, ja yrityksen vastuullisuuden parissa työkentelevien ihmisten työajasta menee leijonan osa datan ja laskennan kanssa, mikä syö työaikaan vastuullisuuden kehittämiseltä.

# Tekoäly ja automaatio auttavat vastuullisuusraportointia

**EU:n** kestävyysraportointidirektiivi CSRD:n (Corporate Sustainability Reporting Directive) vaatii yli 80 tiedonantovaatimuksen ja yli 1100 tietopisteen käsittelyä yrityksissä. Raportti tuotetaan vuodesta 2025 alkaen digitaalisesti tilipäätöksen yhteydessä.

Kysyimme **Sanna Perkiöltä** neljä visaista kysymystä kestävyysraportoinnista. Hän on raportointia helpottavia järjestelmiä tuottavan Ecobion perustaja ja hallituksen puheenjohtaja.

## Miten raportoinnissa käytettävän tiedon laatu varmistetaan?

Raportoinnin haasteita ovat puuttuva, epätäydellinen ja virheellinen tieto. Datan laatua voidaan parantaa integroimalla suoraan lähdejärjestelmiin manuaalisen siirron sijaan. Keskitetyillä data-alustoilla ja pilvipalveluilla data voidaan hallinnoida yhdestä paikasta, mikä helpottaa käsittelyä ja raportointia.

Pyritään varmistamaan, että integroitavat järjestelmät ovat yhteensopivia. Määritetään automaattisia tarkistussääntöjä datan eheydelle ja validoinnille. Suoritetaan säännöllisiä auditteja, ettei ole ilmentynyt datapointteja. Versionhallinnalla voidaan seurata muutoksia tietovirroissa ja tämän avulla voidaan selvittää virheiden alkuperää ja vaikutuksia.

Tekoälyn avulla voidaan havainnoida epäjohtonmukaisuuksia, poistaa tuplia ja täydentää tietoja. Tekoälyn avulla voidaan monitoroida datavirtoja ja havaita poikkeamat mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Dataintegraatioissa tekoäly voi havainnoida korrelaatioita ja samankaltaisuuksia.

Tekoäly voi historiadatan perusteella ennustaa ongelmia, aiheuttaa hälytyksiä ja tuottaa automaattisia korjausmekanismeja. Tekoälyn avulla voidaan seurata standardien noudattamista (compliance). Tekoäly auttaa ymmärtämään datan sisältöä ja sen avulla voidaan luoda esimerkiksi tarkkoja metada-

tamalleja, joita voidaan käyttää datan löytämisessä. Luonnollisen kielen käsittelyllä voidaan analysoida ei-strukturoitua dataa ja tuottaa tarkempia analyysejä.

## Mitä ongelmia eri lähteistä saatavan datan yhdistäminen aiheuttaa ja miten ongelmia ratkotaan?

Mahdollisia ongelmia ovat datamuotojen epäyhteensopivuus ja eri standardit. Ongelmia aiheuttaa myös, jos data on epätäydellistä tai tietoa puuttuu. Tietosuojaja yksityisyys ovat myös tärkeitä asioita datan käsittelyssä.

Ongelmia ratkotaan automaattisilla algoritmeilla, jotka tunnistavat yhdistettävän datan, havaitsevat poikkeavuuksia ja pystyvät osittain täydentämään puuttuvia attribuutteja. Tietosuojadatan käsittelyyn on olemassa omat automaattiset algoritmit. Tarvittaessa osa datasta käsitellään manuaalisesti ihmisen toimesta.

## Kannattaa datan kerätä reaaliaikaisesti vai eräajona?

Osa raportoitavasta tiedosta on luonteeltaan pysyvämpää. Se voi tarvita vain pientä päivittämistä vuosittain. Osa tiedosta on luonteeltaan kerran vuodessa päivittyvää, osa reaaliaikaisesti kertyvää.

Eräajat ovat hyvä vaihtoehto datoilta, jos puhutaan isoista datamassoista, data muuttuu harvoin, aineisto on saatavilla ainoastaan esimerkiksi tiedostoina, ajo voidaan suorittaa tiettyinä ajankohtina, dataan tehdään isoja konversiota tai jos tiedonsiirtoon liittyvä kustannus on haaste. Reaaliaikaisen datan hyöty on, että data on aina ajan tasalla millä yksistään voi olla merkittävä arvo.

## Miten automaatio auttaa datan analysoinnissa ja raportoinnissa?

Raportoinnin työnkulku voidaan ohjelmiston avulla automatisoida raportointitiimille tehokkaaksi poluksi, jossa asiantuntijoiden



luoma automaatio hyödyntää eri osioiden sisältöjen välisiä riippuvuuksia ja vähentää manuaalista työtä ja sitä kautta myös virheitä. Raportille voidaan siirtää dataa automaattisesti, esimerkiksi hiilijalanjälkilaskurista tai taksonomialuokituksen tuloksista.

Yleisesti automaatio parantaa merkittävästi datan analysointia ja raportointia. Automaatio auttaa isojen datamassojen käsittelyssä, parantaa tarkkuutta ja vähentää ihmisen tuottamia virheitä. Automaatio mahdollistaa skaalauksen ja reaaliaikaiset prosessoinnit.

Automaattiset työkalut mahdollistavat datan yhdistämisen useista eri lähteistä. Näissä työkaluissa on rakennettu valmiita visualisointinäkymiä ja raportteja. Automaatio mahdollistaa ennustettavan analytiikan, ja sillä voidaan tuottaa aikataulutettuja raportteja.

Tekoäly mahdollistaa automaatiotason nostamisen ja historiadataan perustuvan ennustettavuuden. Luonnollisen kielen käsittelyä voidaan käyttää tekstin analysointiin. Tekoäly mahdollistaa datan poikkeavuuksien havaitsemisen ja hallinnan. Sillä voidaan tehdä dynaamisia raportteja ja vuorovaikutuksellisia visualisointeja.

Tekoäly voi käsitellä raakadataa ja tämän pohjalta luoda ehdotuksen raportista vaatimustenmukaisuutta varmistavassa kontekstissa osana työprosessia.

Tekoäly voi hyödyntää edellisen vuoden raporttia ja kerätä näissä tarvittavat tiedot eri lähteistä ja yhdistelemällä dataa. Tekoäly voi luoda selitteitä ja yhteenvedoja. Tekoäly voi analysoida datalähteen ja tehdä ehdotuksen visualisoinnista.



# Paloturvallisuuden pioneerihanke Suomen Viljavan tehtaalla

Sähkökeskusten suunnitteluun ja valmistamiseen erikoistunut Eisko oli mukana uudistamassa Suomen Viljavan tuotantolaitosta. Rauman varaston tiloihin rakennettiin Suomen suurin kauramyly, ja kauran kuorinnasta tulevaa kuorta ja pölyä varten rakennettiin oma pelletöintilaitos. Eisko Oy asensi tuotantolaitoksen sähkökeskuksiin Schneider Electricin HeatTag- ja Thermal Tag -sensoreita, joiden avulla keskuksien paloturvallisuutta saadaan valvottua automaattisesti kaikkina vuorokauden aikoina.

TEKSTI **TITTA LEPPÄNEN, SCHNEIDER ELECTRIC** KUVAT **SUOMEN VILJAVA, EISKO OY**

**S**uomen Viljavan Rauman laitos on ensimmäinen kohde, johon on asennettu Schneider Electricin PowerLogic HeatTag- ja PowerLogic Thermal Tag -sensoreita tehdasympäristöön näin suuressa mittakaavassa. Sensoreiden avulla

laitoksen sähkökeskuksissa voidaan seurata reaaliaikaisesti ja vuorokauden ympäri mahdollisesta ylikuumenemisestä kertovia muutoksia.

”Schneider Electricin sensoreilla toteutettu ratkaisu on merkittävä parannus Suomen Viljavan tuotanto-

laitoksen paloturvallisuuteen. Kuori ja pöly pelletöidään, jotta niitä voidaan käsitellä ja varastoida turvallisemmin. Vaikka koneisto on rakennettu hyvin koteloiduksi, niin siitä huolimatta hienojakoista pölyä pääsee kerääntymään ympäristöön pieniä määriä. Tämä

aiheuttaa huomattavan tulipaloriskin myös sähkökeskuksissa. Oli hienoa päästä mukaan tekemään pioneerihanketta yhdessä Schneiderin asiantuntijoiden kanssa”, kertoo projektityönjohtaja **Karri Vallin** Eiskolta.

### **Tarkat sensorit toimivat kuin elektroninen nenä**

Rauman tuotantolaitoksella ei ole aiemmin ollut käytössä Schneiderin sensoreita vastaavaa tuotetta. Sähkökeskuksen sisälle asennetut sensorit auttavat pellettilaitoksen valvoja varmistamaan, että keskuksissa ei synny paloturvallisuusrisiä. Sensorit analysoivat tekoälyalgoritmien avulla sähkökeskuksen olosuhteita reaaliajassa ja lähettävät välittömästi ilmoituksen, jos ne havaitsevat poikkeamia.

Schneider Electricin HeatTageja asennettiin sähkökeskuksen yläosaan, jossa sensori valvoo keskustilan sisällä yläosaan nousevan ilman laatua. Thermal Tageja taas asennettiin kiskoston kylkeen. Sensorit yhdistyvät langattomasti reitittimeen, ja Schneider Electricin ohjelmiston avulla käyttäjät pääsevät katsomaan sensoreiden mittaamia olosuhteita ja tarkastelemaan tilastoja.

”HeatTag-sensori toimii kuin elektroninen nenä, joka haistelee ilmanlaatua esimerkiksi sähkökaapin sisällä. Se analysoi ilmasta kaasuja ja partikkeleita, joita syntyy johtimien eristeiden ylikuumentumisesta. Sensori lähettää itsenäisesti tietoa asiakkaan järjestelmään reitittimen kautta ja varoittaa mahdollisista vaaratilanteista”, kertoo Schneider Electricin asiakasvastaava **Jarkko Soikka**.

### **Tulevaisuuden vakioratkaisu sähkökeskuksissa?**

Sähkökeskuksissa on monia paloturvallisuuden kannalta olennaisia riskejä, sillä niiden läpi muun muassa kulkee valtavasti sähkövirtaa ja niissä on pulttiliitoksia, jotka voivat olla herkkiä vaurioitumaan. Sensoreiden ansiosta keskuksien etävalvonta onnistuu helposti.

”Schneiderin sensoreita pystyy asentamaan kohteisiin, joihin on tilan



**HeatTagit on tarkoitettu erityisesti sähkökeskuksiin, mutta Thermal Tagia voi käyttää myös esimerkiksi muuntamoissa ja kojeistoissa.**

ahtauden ja turvallisuusriskien vuoksi vaikea mennä jälkikäteen esimerkiksi tekemään lämpötilamittauksia. Pistemäisillä mittauksilla ei myöskään voi aina olla täysin varma, että kaikki mahdolliset ongelmakohdat löytyvät”, Vallin huomauttaa.

HeatTagit on tarkoitettu erityisesti sähkökeskuksiin, mutta Thermal Tagia voi käyttää myös esimerkiksi muuntamoissa ja kojeistoissa. Sensoreita on mahdollista asentaa teollisten laitosten lisäksi muun muassa sairaalakohteisiin ja muihin kriittisiin paikkoihin, joissa paloturvallisuuteen täytyy kiinnittää erityistä huomiota.

”Pienellä investoinnilla saa suuren hyödyn, sillä sähkökeskuksien kokonaishinnoissa sensoreiden osuus on hyvin pieni prosentti. Lisäksi on muistettava, että säännöllisten lämpötilamittauksien tekeminenkään ei ole ilmaista. Automaattisesti toimivat sensorit säästävät huollon ja kunnossapidon työtä, joten investointi maksaa itsensä hyvin nopeasti takaisin”, Soikka muistuttaa.

Soikka uskoo, että HeatTagien kaltaiset ratkaisut tulevat merkittävästi yleistymään sähkökeskuksissa.

”Voin hyvin kuvitella, että lämpötilasensoreista tulisi vaikkapa ylivirtasuojauksen kaltainen vakioratkaisu. Tällä

hetkellä asennettavat sensorit osoittavat tarpeellisuutensa vasta vuosien päästä, mutta hyödyt selkenevät varmasti kaikille ajan kuluessa. Ajan kuluessa sähkökeskuksissa voi ilmetä piileviä virheitä, mutta sensoreiden avulla ne huomataan ennen kuin tilanne vaarantaa kohteen paloturvallisuuden.”



**Thermal Tageja (kuvassa vihreä laatikko) voi asentaa kiskoston kylkeen. Sensorit yhdistyvät langattomasti reitittimeen, ja ohjelmiston avulla käyttäjät pääsevät katsomaan sensoreiden mittauksia.**

# Digitaalinen kaksonen auttaa korjaamaan prosessien pullonkaulat

Digitaalisten kaksosten ja tekoälyn avulla teollisuusyritys voi saavuttaa merkittäviä kilpailuetuja.

Uusi teknologia tehostaa tuotantoa ja tuotekehitystä, mutta sen käyttöönotto kannattaa suunnitella huolellisesti, sanoo Siemens Advantan asiantuntija Daniel Klein.

TEKSTI **MATTI REMES** KUVAT **JACQUELINE BURKERT**

**M**iten korjata teollista tuotantoa hidastavia pullonkauloja jo suunnitteluvaiheessa? Tai kouluttaa työntekijät uuteen tuotantoon ennen tehtaan rakentamista? Apuun voivat tulla digitaaliset kaksokset.

Digitaaliset kaksokset ovat tietokone-malleja, jotka ovat todellisten esineiden tai tuotantoprosessien virtuaalisia kopioita. Auto- ja elektroniikkateollisuudessa niitä on hyödynnetty tuotannon tehostamisessa jo pitkään.

Digitaalisten kaksosten käyttö yleisyy monilla muillakin teollisuudenaloilla. Hyödyntämätöntä potentiaalia on kuitenkin runsaasti.

Tätä mieltä on digitaalisiin kaksosiin ja niihin liittyviin tekoälysovelluksiin erikoistunut Siemensin asiantuntija Daniel Klein. Saksalainen Klein työskentelee apulaisjohtajana konsultointiin keskittyvässä Siemens Advantassa, joka auttaa asiakkaita digitaaliseen murrokseen liittyvissä asioissa.

## Vauhtia tuotteiden suunnitteluun

Klein tietää, mistä puhuu. Hän on työskennellyt digitaalisten kaksosten parissa tutkijana ja asiakasyritysten neuvonantajana jo 15 vuoden ajan.



Tekoälysovelluksiin erikoistunut Siemens Advantan asiantuntija Daniel Klein sanoo, että digitaalisen kaksosen tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää yrityksessä myös päätöksenteon tukena.

”Jo urani alussa digitaaliset kaksokset olivat nouseva aihe, mutta silloin ei vielä puhuttu tekoälystä. Tietokoneiden laskentatehon huima kasvu on mahdollistanut yhä kehittyneemmät tekoälysovellukset”, Klein kertoo.

Teollisuudessa digitaalisia kaksosia ja niihin liitettyä tekoälyä hyödynne-

tään tuotekehityksessä, tuotannon suunnittelussa ja tuotantolinjojen operoinnissa.

Tuotteiden suunnittelu nopeutuu huomattavasti, kun ennen fyysisen prototyypin valmistamista tuotetta voidaan testata tietokoneella ja tehdä siitä useita versioita.

”Esimerkiksi moottoripyörän runko on mahdollista suunnitella niin, että siinä yhdistyvät sekä kestävyys että raaka-aineita säästävä keveys. Tekoäly pystyy ehdottamaan ratkaisuja, joita ihminen ei osaisi suunnitella.”

### Työtehtävät tutuiksi jo ennakolta

Teollisuustuotannon suunnittelussa digitaalinen kaksosen auttaa testaamaan prosessien toimivuutta ja korjaamaan pullonkaulat jo ennen tuotantolinjan rakentamista.

”Uuden tehtaan käynnistämistä nopeuttaa myös se, että tuleva henkilöstö voidaan kouluttaa ja perehdyttää turvallisesti työtehtäviinsä digitaalisen kaksosen avulla”, Klein huomauttaa.

Hyvä esimerkki voisi olla vaikkapa sähköakkujen valmistuksen nollasta aloittava startup, joka haluaa käynnistää tuotannon nopeasti ja kouluttaa jopa satoja työntekijöitä.

Kleinin mukaan teollisuustuotannossa keskeinen digitaalisista kaksosista ja tekoälysovelluksista saatava etu on, että ne auttavat tehostamaan tuotantoa merkittävästi ja säästämään energiaa. Samalla yrityksen hiilijalanjälki pienenee. Tämä pätee lähes kaikilla teollisuudenaloilla.

### Tekoälyn kehittämisen hiilijalanjälki

Klein tekee paljon yhteistyötä juoma- ja elintarviketeollisuuden kanssa. Yksi asiakkaista on vuosittain miljoonia kiloja elintarvikkeita valmistava yritys, jonka tuotantolinjoja ei ollut aiemmin optimoitu digitaalisten kaksosten ja tekoälyn avulla.

”Digitaalisen kaksosen avulla yritys pystyy vähentämään hävikkiä merkittävästi. Myös koneiden huollot voidaan ajoittaa niin, että seisokeista

**”Tekoäly pystyy ehdottamaan ratkaisuja, joita ihminen ei osaisi suunnitella.”**



Daniel Kleinin mukaan digitaalista kaksosta voidaan hyödyntää myös valmiissa tuotteessa. Vaikkapa työkoneseen asennetut sensorit tuottavat dataa, jonka avulla järjestelmä laske osien kulumista ja kertoo huollon tarpeesta.

on mahdollisimman vähän häiriötä tuotannolle. Näillä muutoksilla yritys saavuttaa valtavia taloudellisia hyötyjä.”

Tekoäly hyödyntämällä voidaan säästää raaka-aineita ja energiaa, mutta tekoälyn käytöllä on myös oma hiilijalanjälkensä. Digitaalisten kaksosten ja tekoälyn hyödyntämiseen ja kehittämiseen tarvitaan valtava määrä dataa, jonka käsittely syö datakeskuksissa runsaasti sähköä.

EU:ssa noin puolet sähköstä tuotetaan edelleen hiilijalanjälkeä kasvattavilla fossiililla polttoaineilla. Pohjoismaissa datakeskusten hiilijalanjälki on huomattavasti pienempi, sillä niiden käyttämästä sähköstä jo noin 90 prosenttia on hiiletöntä vesi-, tuuli-, aurinko- tai ydinvoimaa.

”Digitaalisten kaksosten ja tekoälyn ympäristöhyödyt ovat kuitenkin ylivoimaisesti suuremmat kuin haitat”, Klein toteaa.

### Liikkeelle harkituin askelin

Moni teollisuusyritys on nyt ottamassa käyttöön digitaalista kaksosta ja tekoälysovelluksia, koska ne ovat kuuma puheenaihe. Kleinin mukaan liikkeelle pitäisi kuitenkin lähteä harkiten ja suunnitellusti.

Ensin kannattaa analysoida tarkasti oma liiketoiminta ja kartoittaa tuotantoon liittyvät pullonkaulat. Pohjatiedoksi tarvitaan runsaasti dataa.

”Suosittelemme etenemään askelittain ja ottamaan digitaalisen kaksosen aluksi käyttöön yhdellä tuotantolinjalla ja ulottamaan sen vähitellen koko tehtaaseen.”

Uuden teknologian käyttöönotto muuttaa väistämättä työntekijöiden toimintakuvia. Kleinin mielestä on tärkeää, että henkilöstö on mukana uudistusten valmistelussa.

”Olen nähnyt suurten tekoälyhankkeiden epäonnistuvan, kun työntekijät eivät ole hyväksyneet uudistuksia ja ovat kokeneet ne uhaksi työpaikoilleen. Uutta teknologiaa ei kannata ottaa käyttöön suin päin, mutta pohdinta digitaalisen kaksosen ja tekoälyn hyödyntämisestä kannattaa aloittaa yhdessä henkilöstön kanssa niin nopeasti kuin mahdollista. Kilpailijatkin miettivät samaa.”

## ALOITA NÄISTÄ

- **Tuotekehitys.** Voit simuloida tekoälyä hyödyntävän digitaalisen kaksosen avulla tuotteen ominaisuuksia ja testata erilaisia vaihtoehtoja. Näin saat nopeammin tuotantoon uusia ja entistä laadukkaampia tuotteita.

- **Tuotannon optimointi.** Tekoälyn ja digitaalisten kaksosten avulla prosessien toimivuus voidaan testata jo ennen tehtaan rakentamista. Myös nykyisiä tuotantolinjoja on mahdollista optimoida, mikä tehostaa energian ja raaka-aineiden käyttöä.

- **Ennakoiva huolto.** Koneisiin asennettujen sensorien keräämä data analysoidaan tekoälyn avulla. Näin viat voidaan tunnistaa ja korjata jo ennen kuin ne johtavat tuotantokatkoksiin.



# Kvanttitietokoneet ja turvallisuus

Kvanttitietokoneiden kehitys on viime vuosina mennyt eteenpäin ja yhä tehokkaampia kvanttikoneista on julkaistu eri tahojen puolesta. Pääosin kvanttietokoneet ovat vielä nykyään satoja kiloja painavia järjestelmiä, mutta esimerkiksi Spinq julkaisi jo vuonna 2022 noin 14 kiloaa painavan siirrettävän kvanttietokoneen. Koneen teho on toki murto-osia täysikokoisista kvanttikoneista, jonka takia se soveltuu lähinnä kvanttietokoneiden tekniikan ja toiminnan opetteluun. Vaikka tällä hetkellä kvanttietokoneiden laskentateho on muutenkin vielä vaatimattomalla tasolla, muodostaa koneiden kehitys riskin nykyisin käytössä olevien kryptografisten menetelmien turvallisuudelle.

TEKSTI PEKKA JÄPPINEN, SWECO KUVAT ISTOCKPHOTO





## ”Kvanttitietokoneiden tuomaan uhkaan on myös reagoitu.”

Sertifikaatti on allekirjoitettu sertifikaatin myöntäjän toimesta, eli sertifikaatin myöntäjä varmistaa kenelle kyseinen julkisen avain kuuluu. Näin esimerkiksi voidaan varmistua, että ollaan oikeasti pankin verkkosivuilla.

Asymmetrisen salaus toteutetaan matemaattisilla funktioilla ja sen turvallisuus perustuu vaikeisiin matemaattisiin ongelmiin, kuten suurten lukujen tekijöiden jakoon, joiden ratkaisemiseen ei perinteisillä tietokoneilla pystytä. Kvanttitietokoneet toimivat kuitenkin hyvin eri tavalla ja jo 90-luvulla kvanttitietokoneille kehitetty Shorin algoritmi pystyy jakamaan suuria lukuja niiden tekijöihin huomattavan tehokkaasti ja näin ollen rikkoo asymmetrisen salauksen turvallisuuden perustan. Tämän takia nykyisin käytössä olevat turvallisiksi todetut perinteiset asymmetriset algoritmit kuten RSA tulevat tulevaisuudessa olemaan käyttökelttomia.

Symmetrisessä salauksessa käytössä on yksi avain, jolla viesti sekä salataan että puretaan. Symmetrinen salaus on huomattavasti nopeampaa kuin asymmetrinen salaus, jonka vuoksi sitä käytetään yleisesti esimerkiksi tietoyhteyksien salaamisessa. Salaamisessa käytettävä avain siirretään yhteydenluonnin alussa yleensä esimerkiksi asymmetristä salausta hyväksikäyttämällä. Näin toimii esimerkiksi TLS protokolla, jota käytetään yleisesti niin verkkopalveluiden kuin vaikka DCS:n yhteyksien suojaamisessa.

Symmetrinen salaus, kuten AES, perustuu kompleksisen matematiikan sijaan salattavan viestin bittien manipulointiin salausavaimen pohjalta. Turvallisuus perustuukin siihen, että

viestin purkamista ei voi tehdä kuin avain tuntemalla tai kokeilemalla etsiä oikea avain. Muutamaa vuotta Shorin algoritmia myöhemmin kehitetty Groverin algoritmi tehostaa erilaisia hakuja, jota hyödyntämällä voidaan nopeuttaa tätä oikean avaimen etsimistä. Tällaista hyökkäystä vastaan voidaan kuitenkin reagoida tuplaamalla salausavaimen pituus.

Groverin algoritmi nopeuttaa myös esimerkiksi salasanojen selvittämistä niistä tehdyistä tiivistearvoista, jotka tallennetaan palvelimille. Myös tähän uhkaan auttaa tiivistearvon pituuden tuplaaminen toimii vastatoimena.

Näiden lisäksi kvanttitietokoneilla voidaan pyrkiä myös rikkomaan satunnaislukujen luontiin käytettyjen algoritmien turvallisuutta. Satunnaislukuja käytetään mm. kertakäyttöisten salausavainten luomiseen ja ne ovat näin ollen oleellinen tekijä järjestelmien turvallisuudessa.

### Missä mennään nyt?

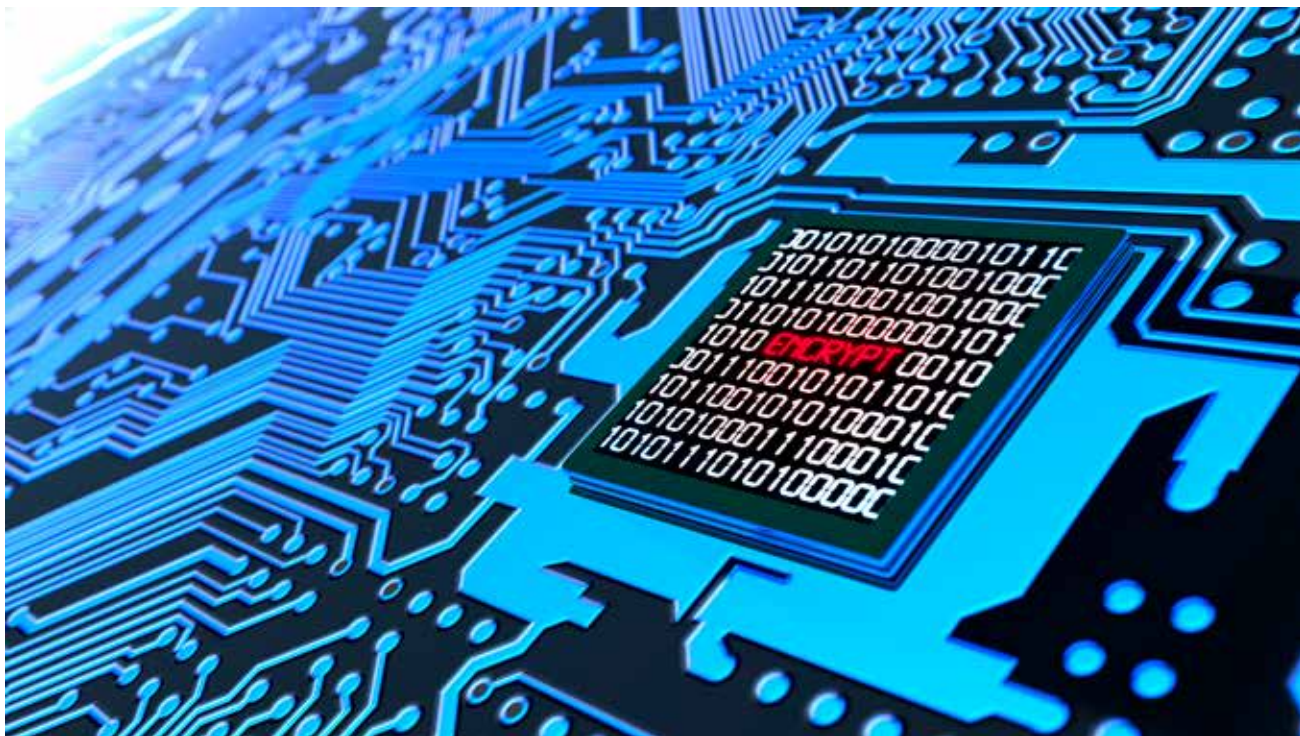
Nykyiset kvanttitietokoneet ovat vielä kyvyiltään kaukana siitä mitä salaus-ten murtaminen vaatii. Esimerkiksi monesti minimivaatimuksena olevan 1024-bittisen RSA algoritmin murtaamiseen on arvioitu tarvittavan kvanttitietokone, jossa on vähintään 6-miljoonaa fyysistä qubittia (quantum bit).

Esimerkiksi noin vuosi sitten IBM julkaisi ensimmäisen 1000:n qubitin kvanttiprosessorin, joka on siis vielä kaukana siitä mitä murtamiseen tarvittaisiin. Toisaalta kehitys on ollut nopeaa, kun ajatellaan että ensimmäinen 100 qubitin prosessori julkaistiin 2021 ja esimerkiksi IBM:n tavoitteena on julkistaa 100 000 qubitin prosessori vuoteen 2033 mennessä.

Kvanttitietokoneiden tuomaan uhkaan on myös reagoitu. Uusia kvanttitietokoneen kestäviä algoritmeja on kehitelty jo pidemmän aikaa ja näitä myös testailtu ja arvioitu aktiivisesti. Yhdysvaltalainen NIST (National Institute of Standards and Technology), joka on standardoinut monet nykyisin käytössä olevat salausalgoritmit, aloitti jo vuonna 2016 vastaanottamaan ehdotuksia standardiksi uusista

**K**vanttitietokoneiden kehittymisen vaikutukset erilaisten kryptografisten algoritmien turvallisuuteen riippuu algoritmien toimintaperiaatteista. Suurin vaikutus koskee nykyisiä asymmetrisen salauksen algoritmeja, joita hyödynnetään muun muassa turvallisen kommunikaatiokanavan muodostamiseen ja samalla varmistamaan, että viestintä tapahtuu varmasti oikean järjestelmän kanssa.

Asymmetrisessä salauksessa käytössä on kaksi avainta, joista toinen on julkinen ja toinen salainen. Julkisella avaimella tehdään salaus, jonka pystyy purkamaan vain salaista avainta käyttäen. Menetelmää voidaan käyttää myös allekirjoittamiseen, jossa allekirjoitus luodaan salaista avainta käyttäen ja allekirjoituksen oikeellisuuden voi tarkistaa julkisella avaimella. Julkista avainta jaetaan usein sertifikaatissa, jossa on julkisen avaimen lisäksi mukana mm. avaimen omistajan tiedot.



## ”On hyvä varmistaa millainen vaikutus kvanttietokoneilla on tietoturvalle.”

kvanttietokoneiden hyökkäyksiä kestävästä salausalgoritmeista. Tutkimusmaailmassa onkin kehitetty hyvinkin monenlaisia uusia tapoja salauksen toteuttamiseksi, joita on julkisesti arvioitu NIST:n johtamassa prosessissa. Prosessin avulla on myös saatu ensimmäiset standardit valmiiksi.

Standardointi prosessin myötä tukea näille uusille toimiviksi havaituille algoritmeille on jo myös lisätty erilaisiin järjestelmiin. Esimerkiksi Googlen Chrome-selaimessa on versiosta 116 eteenpäin löytynyt jo kvanttivastustuskykyisiä algoritmeja. Samoin tunnistautumiseen käytettävillä FIDO2-avaimille on jo kehitetty vastaavia ratkaisuja.

Ratkaisuiden löytämistä ja kvanttietokoneiden jälkeiseen aikaan siirtymistä suunnitellaan ja tuetaan ympäri maailmaa. Esimerkiksi Euroopan Unionin Horizon Europe tutkimuspuiteohjelmassa on oma hanke osa-alue,

jolla rahoitetaan esimerkiksi työkalujen kehittämistä kvanttikoneiden jälkeiseen aikaan siirtymisen (Post-quantum cryptography transition) tueksi mm. teollisessa ympäristössä. Yhdysvalloissa on NSA:n johdolla luotu alustavaa ohjeistusta tälle siirtymälle. Ratkaisuja ja ohjeita pitäisi siis olla valmiina siinä vaiheessa, kun muutoksia on pakko tehdä.

### Miten reagoida

Teolliset järjestelmät ovat usein kymmeniä vuosia käytössä ja monet nyt rakennettavat ratkaisut tulevat todennäköisesti olemaan käytössä kvanttikoneidenkin aikana. Vaikka vielä tänään ei tarvikaan olla ratkaisu käytössä, niin on hyvä kuitenkin jo varautua muutokseen. Pakon edessä reagointi on usein kovin kallista.

Tässä vaiheessa on hyvä varmistaa, millainen vaikutus kvanttietokoneilla

on oman organisaation tai kehitettävän tuotteen tietoturvalle. On hyvä käydä läpi missä oikeastaan salausta on käytössä ja miksi, sekä tehdä alustava arvio niiden merkityksestä. Hyvänä tukena tässä voi käyttää, vaikka huoltovarmuuskeskuksen VTT:llä teettämään selvitystä kvanttilaskennan tietoturva-vaikutuksista ja suosituksista varautumiseen.

Teknisesti kannattaa selvittää, millaisia operaatioita mahdollinen siirtymä uusiin algoritmeihin vaatisi nykyjärjestelmissä ainakin niille, joiden oletettu elinkaari on vielä kymmeniä vuosia. Samalla voi miettiä vaihtoehtoisia keinoja suojaamiseen, mikäli salauksen päivitys ei ole mahdollista. Hankintojen yhteydessä on hyvä varmistaa vaatimuksissa, että hankittavissa järjestelmissä, komponenteissa tai salausohjelmistoissa on mahdollista päivittää salausalgoritmeja toiminnan kannalta järkevällä tavalla ja kohtuu kustannuksin.

Ennemmin tai myöhemmin kvanttietokoneiden vaikutukset tulevat vaikuttamaan toimintaan. Vielä ei ole kiire reagoida, mutta monesti kun on kiire, on jo liian myöhäistä.



TEKSTI JUHANI LEMPIÄINEN  
KUVA ISTOCKPHOTO

**J**o vuonna 2000 EU:n johtajat kertoivat Lissabonin julistuksessaan unionin olevan kymmenessä vuodessa maailman kilpailukykyisin ja dynaamisien tietopohjainen talous. Vuosikymmenet ovat vierineet, kilpailukyky ja dynamiikka puuttuvat unionistamme edelleen.

Uuden EU-komission aloitettua työnsä joulukuussa yhteiseurooppalainen teollisuuden ja tutkimuksen yhteenliittymä euRobotics painostaa komissiota robotiikan ja tekoälyn kehitykseen. euRobotics korostaa robotiikan strategista ja kriittistä merkitystä ikääntyvän Euroopan teollisuudelle. Lähiaikojen julkinen rahoitus USA:ssa ja Kiinassa on Eurooppaan verrattuna hälyttävän suurta erityisesti robotiikan ja tekoälyn kehityksessä. Tutkimuspolitiikassa nämä teemat tulisi myös EU:ssa nostaa pikaisesti ykkösasiaksi erityisesti useiden jäsenvaltioiden oman riittämättömän rahoituskyvyn vuoksi.

**”Robotikka kehittyy juuri nyt huimasti.”**

# Strategiaa Euroopan robotiikan kehitykseen

Euroopassa talouskasvu on nyt heikkoa. Investointien vauhdittamiseksi tarvitaan teollisuudelle houkuttelevampia investointien tukia, nuorten yritysten kasvun vauhdittamista, sekä uusien teknologioiden sääntelyn suora- viivaistamista. Euroopan nykyistä robotiteknologian etua emme saisi menettää. Eurooppalainen perinne julkisten tutkimusorganisaatioiden ja yksityisten yritysten yhteishankkeissa on ollut tärkeää robotiikan tutkimuksessa ja innovaatiokehityksessä. Euroopan tulee soveltaa uusia innovaatioita uusille aloille, jotta palvelu- ja teollisuusrobotit tulevat tarjolle myös oudommissa ympäristöissä.

Robotiikan esitetään olevan ainoa peruste, miksi autoteollisuuden masatuotanto vielä sijaitsee ja menestyy Euroopassa. Uudet palvelu- ja teollisuusrobotien konseptit vievät tuotteen kypsyymiseen 10-15 vuotta, joka on aivan liian pitkä aikajänne kehityksen kaupallistamiseen.

Jotta Eurooppa säilyttäisi nykyisen teknologisen etunsa, on tärkeää:

- EU:n perinteinen PPP-kolmen toimijan yhteistyöketterin toiminta: tutkimus, teollisuus ja teollisuuspolitiikka kiinteässä yhteistyössä
- standardien ja sääntelyn sovittaminen markkinoiden ja innovaatioiden tarpeisiin
- investointien kirittäminen laaja-alaisesti erityisesti älyrobotiikassa
- sosio-politiittisista syistä talouden ja ennakkoluulojen korjaaminen, joka maksimoisi positiiviset vaikutukset seuraavan vuosikymmenen aikana.

Tämä strategiapaperi korostaa nykyisen PublicPrivatePartnership-toimintatavan etuja, kunhan vain lisätään pikaisesti resursseja robotiikan tutkimukseen. Tekoälyä ei erityisesti robotiikan rinnalla painoteta, josta voi käänteisesti päätellä euRoboticsin vierastavan tekoälyn ja robotiikan liittoa tutkimuskohteena. Toki puheen ja tekstin/ohjelmakoodin tunnistus ja tuotanto mainitaan. Tekoälyn tutkimus sinänsä kieltämättä onkin teollisuusrobotiikan ammattilaisille varsin eksoottinen tutkimusala. Uhkana on lisäksi, että EU:n liiallinen tekoälyn sääntelynto saattaa karkottaa potentiaalisia kansainvälisiä robotiikan kehittäjiä Euroopasta.

Robotikka kehittyy juuri nyt huimasti levottoman maailmantilanteen vuoksi. Uusia tutkimusavauksia ajankohtaisista teemoista ja tekniikoista ei kuitenkaan ole strategiassa esitetty. Taktisesti olisi ollut syytä ehdottaa edes muutama ajankohtainen täky EU-virkahenkilöiden ja päättäjien mielenkiinnon kohottamiseksi. Robotiikan kehitys ei ole juuri nyt ollenkaan lineaarista, vaan eurooppalainen sota tuottaa hyppäksenomaisesti uusia innovaatioita ja lisää resursseja alalle.

**Strategia-aineisto on ladattavissa:**

<https://eu-robotics.net/wp-content/uploads/December-2024-VI-A-Unified-Vision-for-European-Robotics.pdf>





# Varaosavaraston optimoinnilla parempaa tuottavuutta

Haastavat taloudelliset olosuhteet ja kiristynvä globaali kilpailu edellyttävät jatkuvaa tuottavuuden kehittämistä.

Yksi keskeinen ratkaisu on kehittyneiden teknologioiden hyödyntäminen tuotannon haasteiden voittamiseksi.

On myös varmistettava, että teknologioiden käyttöönottoon liittyvät valmiudet ovat kunnossa, mikä vaatii huolellista pohjatyötä, käyttövarmuuden suunnittelua ja selkeää strategiaa.

TEKSTI **TATU PEKKARINEN, AFRY** KUVA **ISTOCKPHOTO**

**T**eollisuuden kunnossapidossa mitattavien tavoitteiden asettaminen ja systemaattinen eteneminen kohti päämäärää unohtamatta tämän prosessin jälkihoitoa on avain asemassa. Tämä edellyttää laadukasta tiedonhallintaa, joka edelleen tukee käyttövarmuuden suunnittelua ja mahdollistaa paremman tuottavuuteen tavoittelun. Tekemisen tulisi olla jatkuvaa ja tulevat skenaariot huomioon ottavaa, siis samaan aikaan sekä kiinteä osa päivittäistä tekemistä että pitkän aikavälin suunnittelua.

**Varaosavarasto käyttövarmuuden kulmakivenä**  
Varaosavarasto on kriittinen osa tuotan-

tolaitosten käyttövarmuuden hallintaa ja sen tehtävä on tukea kunnossapitoa. Puutteellinen mitoitus voi viivästyttää huolto- ja korjaustoimia, aiheuttaen tarpeettoman pitkiä tuotantokatkoksia ja ylimääräisiä kustannuksia. Ylivarastointi puolestaan sitoo pääomaa, jota voitaisiin hyödyntää tuottavammin muualla.

Varaosavaraston tuotteisiin sidotut päämakustannukset ovat tyypillisesti suurin yksittäinen tekijä varastoinnin kokonaiskustannuksista. Oman kokemukseni mukaan tässä olisi vielä paljon tehostamisen varaa huolehtien kuitenkin samalla, että varastolta vaadittu palvelutaso voidaan ylläpitää.

Liian usein varaosia tilataan varmuuden vuoksi ja todellista kulutusta enemmän. Varaosien kriittisyyttä ei ole välttämättä tehty systemaattisesti ja mitoitus (tilauspiste, tilausmäärä) perustuu kokemuseräiseen arvioon, ei analysoituun dataan. Näin menetetty potentiaali on merkittävä, sillä optimoitu varaosavarasto voisi olla lisäarvotekijä, tukea tehokasta tuotantoa ja parantaa taloudellisia tuloksia.

## **Optimoinnin tavoite: kustannustehokkuus ja käyttövarmuus**

Varaosavaraston optimointi keskittyy varastointiin liittyvän riskin hallintaan ja kustannustehokkaimman ratkaisun

löytämiseen. Pyritään siis erilaisin keinoin pienentämään osan puutteen todennäköisyyttä ja puutteen seurauksena syntyviä kustannuksia. Varaosavaraoston mitoituksen tulisi vastata tuotantoprosessin vaatimuksiin ja kunnossapidon tarpeisiin.

Riskinotto on mahdollista, mutta se on varaston optimoinnissa tietoinen päätös ja sen seuraukset ymmärretään. Tällainen skenaario voisi tulla kysymykseen esimerkiksi tilanteessa, jossa varaosavaraoston toimintoja halutaan ajaa alas tuotantoa sopeutettaessa. Ideaalitulanteessa varastonimikkeiden tilauspisteet ja tilausmäärät optimoidaan niin, että asetetut tavoitteet saavutetaan minimikustannuksilla. Vaikka tavoite on haastava, kehittynyt teknologia tarjoaa ratkaisuja, joita teollisuuden edelläkävijät jo hyödyntävät menestyksekkäästi.

Varaosien optimoinnin toteutus ja optimointiprosessin läpikäynti paljastaa usein myös kehityskohteita datan keruussa ja sen laadussa. Päätöksenteon tukena hyödynnetään tietoa esimerkiksi varaosien puutteen todennäköisyyksistä ja vaikutuksesta tuotannon keskeytyskustannuksiin. Tämä ohjaa myös varastotoimintojen automatisointia, esimerkiksi tilausten hallintaa, hälytysten asettamista tai varaosien vastaanoton, hyllytyksen ja keräilyn tehostamista.

### Kaikkea ei tarvitse varastoida itse

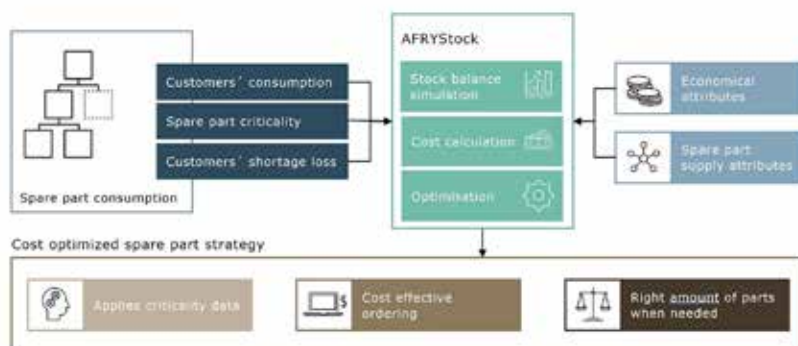
On myös hyvä muistaa, että kaikkia varaosanimikkeitä ei tarvitse eikä kannata varastoida itse. Päätökseen siitä,

mitä nimikkeitä olisi hyvä hallinnoida ja pitää omassa varastossa kannattaa käyttää hieman aikaa ja pohtia tarkoin. Päätöksentekoon vaikuttavat monet asiat, joista ehkä tärkeimpiä ovat varaosan kriittisyys eli miten esimerkiksi osan vikaantuminen vaikuttaa tuotannon keskeytyskustannuksiin tai mikä on osan vikaantumisen todennäköisyys. Varaosien kriittisyyden määrittäminen ja tunnistaminen auttaa ohjaamaan varastonimikkeitä niiden vaatimalla tarkkuudella. Esimerkiksi perinteisessä ABC-luokittelussa A-kriittisten nimikkeiden hallinta on tyypillisesti tarkkaa, kulutus usein vähäistä ja vikaantumisen vaikutukset tuotannon kannalta merkittäviä.

Alla olevassa kuvassa on esitetty prosessikuvaus varastointistrategian määrittämisestä kustannustehokkaasti. Prosessissa yhdistyy osien kulutus- ja toimitustiedot, varastointiin liittyvät kustannustekijät ja varaosanimikkeiden kriittisyys sekä vaatimukset varaston suorituskyvylle.

### Esimerkki optimoinnin vaikutuksista

Eräällä tuotantolaitoksella kriittisten varaosien saatavuus yllättävissä tilanteissa oli aluksi keskimäärin 87 %, mikä ei täyttänyt varastolle asetettua palveluastevaatimusta. Optimointityön tuloksena saatavuuden todennäköisyys nousi 98 %:iin, ja samalla varaston kokonaisarvo pieneni lähes 10 %. Tämä on vain yksi esimerkki positiivisista tuloksista ja osoittaa, kuinka suuri parannuspotentiaali varaosavaraostolla



Tietoon perustuva varastointistrategia vähentää riskejä ja tehostaa varaosien hallintaa.

## Optimoinnin hyödyt ja analyysit

Varaosien optimointi tuo merkittäviä etuja kunnossapidon logistiikan näkökulmasta:

### • Kustannussäästöt:

Varaosavaraoston sidottujen pääomien tehokkaampi käyttö, varmistettu tehtyjen muutosten kustannusvaikutus sekä pienentynyt kustannusriski tuotannon häiriötilanteissa

### • Parantunut käyttövarmuus:

Varmuus siitä, että kriittiset varaosat ovat saatavilla tarpeen vaatiessa ja optimaalinen varastointitapa eri kriittisyyden omaaville varastonimikkeille

### • Vastauksia useisiin kysymyksiin:

- Tukeeko varaosavaraoston hallinta tuotannon käyttövarmuutta kustannustehokkaasti?
- Mikä on varaosavaraostoon sidottujen kustannusten säästöpotentiaali?
- Kuinka todennäköisesti varaosa on saatavilla, kun yllättävä tarve ilmenee?

voi olla sekä käyttövarmuuden että kustannustehokkuuden kannalta.

### Yhteenveto

Varaosavaraostolla on merkittävä rooli teollisuuden käyttövarmuuden ja kustannusten hallinnassa. Tavoitteiden asettaminen ja systemaattinen eteneminen kohti optimaalisempaa toimintaa luo perustaa tehokkaalle kunnossapidolle ja paremmalle tuottavuudelle.

Toimivassa varaosavaraostossa suorituskyky on priorisoitua, kustannukset minimoitu ja resurssit ohjattu tuottavampiin kohteisiin. Kun varaosavaraosto optimoidaan strategisesti, tuloksena on sujuvampi tuotanto ja taloudellisesti kestävämpi toiminta.

# Optimizing Steelmaking with Models, AI, and Federated and Continual Learning

State-of-art automation systems apply optimization models to help controlling industrial processes.

Such tools perform even better with Federated Learning and Continual Learning, which enable resilient models with network-wide benefits but without compromising privacy.

TEKSTI **PETRI KANNISTO, BERND KLEIMT, BFI (VDEH-BETRIEBSFORSCHUNGSINSTITUT), STEFANO DETTORI, LAURA LAID, LORENZO VANNINI, SILVIA CATENI, TERESA ANNUNZIATA BRANCA, VALENTINA COLLA, SCUOLA SUPERIORE SANT'ANNA, AITOR ALCAZAR FERNANDEZ, EVIDEN BDS R&D SPAIN**

**K**nowledge management methods are the core of today's data-driven production systems. The related optimization models can receive power and resilience from external supportive services, such as Federated Learning (FL) and Continual Learning (CL).

## Federated Learning and Continual Learning

How can you contribute to collective knowledge, receive feedback, and still preserve your privacy? This is the challenge that Federated Learning (FL) addresses [1].

In FL, each participant or organization retains its local AI model and shares only the model updates with a central service. This service aggregates updates from all participants to create a global model, which is then shared across the network in terms of weights. As a result, the network benefits from shared insights without exposing original data, which is often restricted by privacy regulations.

Complementing FL, Continual Learning (CL) provides ongoing support for maintaining these models throughout their lifecycle [2]. CL mon-

itors for model drift, identifying when performance declines and retraining becomes necessary. This capability enhances resilience, a key objective of Industry 5.0 [3], which emphasizes human-centric and sustainable innovation.

Figure 1 demonstrates how FL and CL services facilitate training and maintaining local models in production environments. While FL safeguards the privacy of each production plant, CL addresses the challenges of model drift, ensuring robust, adaptive performance.

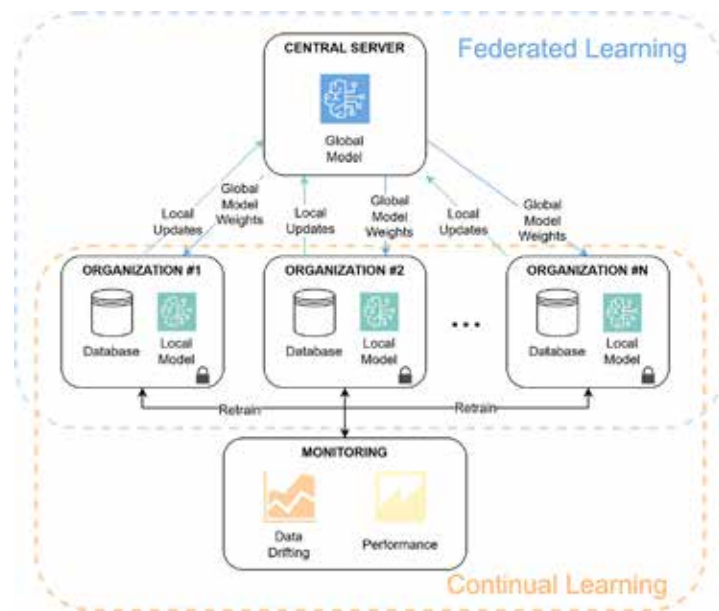


Figure 1. FL ensures privacy by training a global model from local data, while CL addresses model drift, ensuring adaptability and resilience.



Figure 2. The route from scrap to steel products. Figure copyright © Celsa Group.

### Benefits in steel production

FL can help controlling industrial processes, as shown in ALCHIMIA research project, which develops control methods for electric steelmaking. The theme is paramount for modern society for two reasons: first, steel is an essential for the economy, and second, electric steelmaking reuses steel scrap, which is an essential step towards circularity and green transformation. Scrap recycling allows lower CO<sub>2</sub> emissions compared to the integrated steelmaking route from iron ores.

Figure 2 illustrates a typical path in electric steelmaking from raw materials to the final products. As we see, this path is long and complex. This text explores FL possibilities related to two

processes: the Electric Arc Furnace (EAF) and the subsequent Ladle Furnace (LF).

FL especially fits the very common case when several steel plants of a company group use the same processes, and the data of one of these processes is incomplete for some reason. This can apply, for example, if the data lacks a large variety of operating conditions, covering only a few exceptional situations. Furthermore, different stages in digitalization can mean that a process or area lacks suitable historical data to train models. In such cases, the FL-generated global model can help creating a well-performing local model even without local experiences and without the need to share data from the original

company, which might imply complex IPR issues and potential exposure to cyber-security threats.

### Model Parametrization for Electric Arc Furnace

The EAF melts steel scrap with the help of electrical energy.

EAF control can be facilitated based on physical models that monitor and predict the behavior of the process. A physical model calculates an estimate for the properties of the produced liquid steel, such as temperature and chemical composition, based on known inputs, such as electrical energy, oxygen injection and charged scrap amounts [4]. Figure 3 illustrates the structure of such a physical model with input and output values.

Although a physical model is an untypical target for FL, FL is being developed for the parametrization of the model. In this approach, multiple processes share their model parameters with the central FL server, which will generate a global model parameter set to help in local model parametrization.

Furthermore, CL will help detecting drifts in the prediction accuracy of the physical models due to changes in process conditions. Additionally, it can reveal when an increase in data coverage can improve model performance. In these cases, the CL scheme suggests retraining to maintain the model performance.

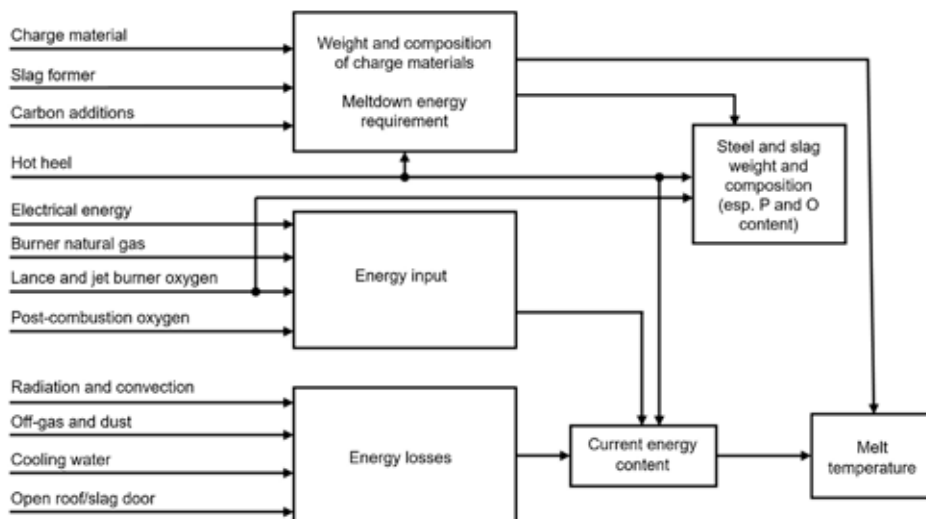


Figure 3. The structure, inputs and outputs of the dynamic EAF process model.

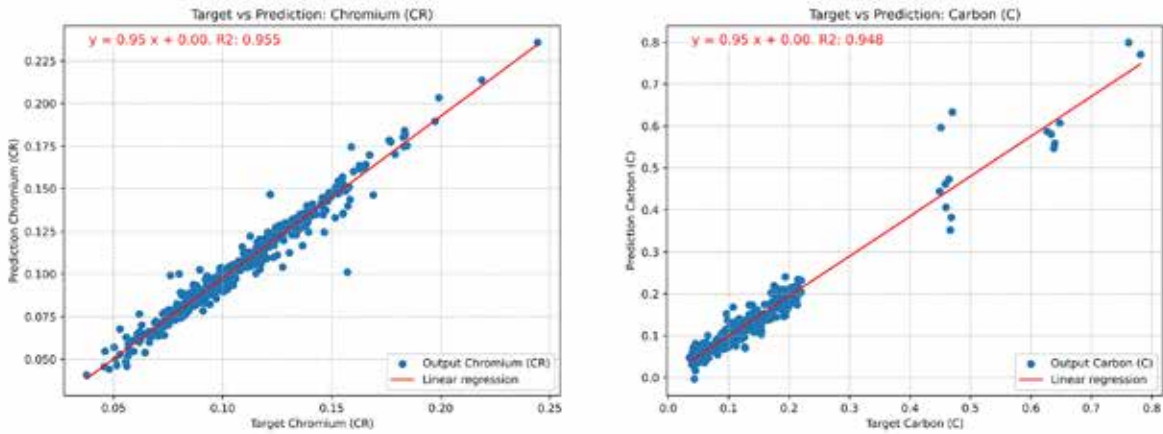


Figure 4. Performance of the LF model (for Chromium and Carbon contents).

### More Effective Training for Ladle Furnace

LF process uses the crude liquid steel tapped from the EAF as its input. The operation principle is to receive the crude steel and iteratively add ferroalloys and electrical energy to reach the target conditions of liquid steel for continuous casting.

In this work, the LF model is a Feed-Forward Neural Network. Like many AI models, this neural network is trained with data, and a good data quality ensures proper model training. Therefore, we preprocess the data to eliminate unreliable measurements [5] and, using this consolidated database, thanks to learning algorithms, the model can automatically tune its internal parameters. The model calculates the final steel chemical composition and temperature from the data it receives, in terms of the initial steel chemical composition and temperature, electrical energy and argon usage and the ferro-alloys additions. Figure 4 illustrates, as an example, the performance of the models related to two outputs (Chromium and Carbon content), depicting the relation between the measured target value and the simulated one.

In the FL scheme, each local LF model from the plants will be shared with the central server. In return, the global model will help in adapting the local models to the common, net-

work-wide knowledge for the optimal performance.

On the other hand, CL will reveal degraded model performance and suggest retraining for the local models as needed.

### Outlook

The ideas and models presented in this text result from the Horizon-Europe-funded research project ALCHIMIA, which focuses on advanced modelling with techniques, such as AI, FL, and CL in steel production, as well as human factors to consider the stakeholders involved. The results will include not only optimization models but also an optimization framework for the decision support of operators. The project will deliver its final results during 2025.

### Funding

This work has been supported by the project "Data and decentralized Artificial intelligence for a competitive and green European metallurgy industry" (ALCHIMIA), which has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under grant agreement No. 101070046. Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the

granting authority can be held responsible for them.

### Bibliography

- [1] J. Wen, Z. Zhang, Y. Lan, Z. Cui, J. Cai, and W. Zhang, "A survey on federated learning: challenges and applications," *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, vol. 14, no. 2, pp. 513-535, 2023. <https://doi.org/10.1007/s13042-022-01647-y>
- [2] L. Wang, X. Zhang, H. Su, and J. Zhu, "A comprehensive survey of continual learning: Theory, method and application," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 46, no. 8, pp. 5362-5383, 2024. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2024.3367329>
- [3] X. Xu, Y. Lu, B. Vogel-Heuser, and L. Wang, "Industry 4.0 and Industry 5.0— inception, conception and perception," *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 61, pp. 530-535, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>
- [4] B. Kleimt, W. Krieger, D. Mier Vasallo, A. Arteaga Ayarza, and I. Unamuno Iriondo, "Model-based decision support system for electric arc furnace (EAF) online monitoring and control," *Metals*, vol. 13, no. 8, 2023. <https://doi.org/10.3390/met13081332>
- [5] M. Vannucci, V. Colla, A. Zaccara, S. Dettori, L. Laid: Unsupervised Anomaly Detection Combining PCA and Neural Gases, *Communications in Computer and Information Science*, 2141 CCIS, 419-432, 2024. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-62495-7\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-031-62495-7_32)





**Automaatiopalkinto jaetaan jälleen Automaatiopäivillä –  
HAKU AUTOMAATIO-PALKINNON  
2025 VOITTAJAKSI KÄYNNISSÄ!**

Automaatiopalkinto on tunnustuspalkinto, joka myönnetään merkittävästä alalla suoritetusta tutkimus- ja kehittämistyöstä, sovelluksesta teollisuuden tai yhteiskunnan käyttöön tai muusta automaatioalaa edistäneestä toiminnasta. Palkinnon saaja voi olla henkilö, työryhmä, yritys tai muu yhteisö. Suomen Automaatioseura jakaa Automaatiopalkinnon kahden vuoden välein Automaatiopäivien yhteydessä. Palkinnon suuruus on 5000 EUR.

Ehdota Automaatiopalkinnon 2025 voittajaa lyhyin perusteluin (max. 500 merkkiä) lomakkeella:

**[www.automaatioseura.fi/automaatiopalkinto](http://www.automaatioseura.fi/automaatiopalkinto)**

# Tehokkaampaa tuotantoa ääniohjauksella

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

TEKSTI JA KUVA RAMI OJANEN JA OSSI PARIKKA, TAMPEREEN YLIOPISTO

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

## Kommunikointia molempiin suuntiin teollisessa kokoonpanotehtävässä

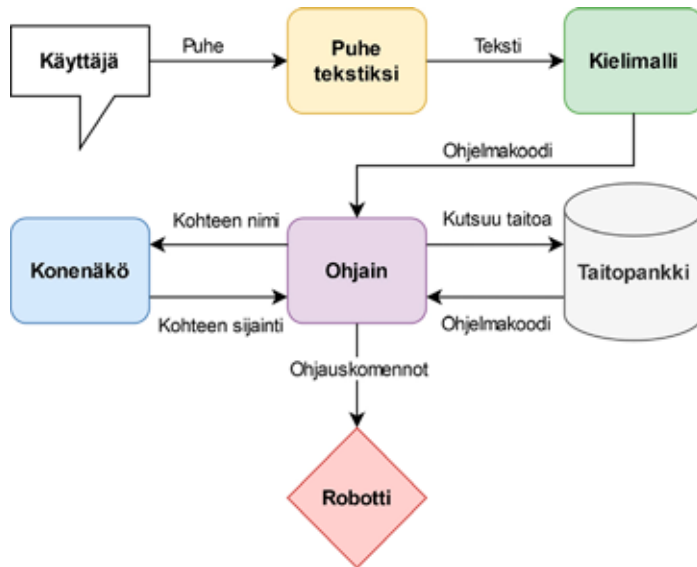
Ensimmäisessä diplomityöstä keskityttiin robotin puheohjaukseen ja laajemminkin ihmisen ja robotin väliseen yhteistyöhön puheella teollisessa kokoonpanotehtävässä. Työssä esitellään yhteistyörobotisovelluksen toteutus, jossa yhdistyvät puheentunnistus, TTS-toiminto (Text-to-speech), kappaleentunnistus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



Toteutettua järjestelmää testattiin erilaisissa kokoonpanoon liittyvissä tehtävissä.

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

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



Kielimalliin perustuvan ääniohjauksen toiminta.

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

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

### Kohti luonnollisempaa ääniohjausta tekoälyn avulla

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

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

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

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

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

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

## Jarvis-tutkimushanke

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

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



# Aallon Automaatio- ja systeemitekniikan killan Alankomaiden ekskursion

Aalto-yliopiston Automaatio- ja systeemitekniikan killa on järjestänyt ekskursioita, sitsejä, juhlia, tutorointia ja muuta kivaa opiskelijatoimintaa jo vuodesta 1998. Ulkoekkursioita on järjestetty noin kahden vuoden välein, yleensä niin, että matkan kustannuksista ainakin osan pyrkii kattamaan killa sponsorisopimuksilla saaduilla rahoilla. Tänä vuonna killan Ulkoexcutoimikunta järjesti unohtumattoman Alankomaiden matkan 24.-29.9.2024 31 teekkarille.

TEKSTI JA KUVAT **OTSO LUUKKANEN JA JUHO KERMENEN**



**M**atka suunniteltiin painottaen kolmea asiaa: paikallisten opiskelijoiden tapaaminen, yritysvierailut ja vapaa hauskanpito. Opiskelijoiden tapaamisella pyrittiin tutustumaan paikalliseen opiskelijakulttuuriin ja yritysvierailuilla alankomaalaiseen työelämäkulttuuriin sekä teknologiaan. Kiitämme Reaktoria yritysvierailun järjestämisestä nopealla aikataululla ja Beckhoff Automationia mielenkiintoisesta esityksestä. Kiitos erityisesti Suomen Automaatioseuralle matkan avokätisestä tukemisesta.

Aikaisen aamulennon ja päiväkahvin jälkeen ekskursion alkoi virallisesti check-in:illä Hans Brinker hostellissa. Tässä edullisessa, ehkä jokseenkin eksentrisessä hostellissa yöpyi kaiken kaikkiaan 30 teekkaria kuuden hengen huoneissa. Hostelli toimi hyvin tukikohtana viikon ajan. Se oli siisti, halpa, pahimman turistiryvän ulkopuolella, eikä sänkyjen alta löytynyt luteita. Check-inin jälkeen osallistujille jaettiin ekskursion viralliset läystäkkeet, joista löytyi viikon aikataulu, kaupunkikartta ja lista erilaisia kaupungin kulttuuri-kohteita. Tähän sisältyi mm. taidemuseoita, julkisia nähtävyyksiä, kahviloita, baareja ja teknoklubi. Ensimmäinen ilta Alankomaissa kului näiden läpikäymisessä.

### Yritysvierailuja

Keskiviikko oli yritysvierailujen päivä. Ensimmäinen vierailu toteutui idyllisessä Haarlemin kaupungissa Beckhoff Automationin toimistolla. Ystävällinen Jurjen isännöi vierailua, jonka aikana tutustuttiin Beckhoff Automationin erilaisiin robotteihin sekä myös automaation tietoliikenne-ratkaisuihin. Pääsimme kokeilemaan Ethercat-verkon konfigurointia tietokoneen sekä päätelaitteiden välillä, ja näimme upean demonstraation sähkömagneettien avulla ohjautuvasta kuljetusalustasta.

Muutama ilmapäivällä vierailimme Reaktorin Amsterdamin toimistolla. Tunnelma Reaktorilla oli rento, ja teekkarikratraallemme tarjottiin muun muassa olutta ja pizzaa. Kaksi työntekijää kertoivat meille kokemuksista



Delftin yliopiston opiskelijoiden omassa Dream hallissa toteutetaan opiskelijavetoisesti kaikenlaisia projekteja usean eri tiimin voimin.

sekä hyvistä ja vähemmän mielenkiintoisista projekteistaan. Työntekijöistä välittyi oman työn merkitys ja kuinka he arvostavat työpaikkansa yhteisöllisyyttä. Molemmat muuttivat Amsterdamiin töiden perässä, toinen Etelä-Afrikasta ja toinen Turkista. Yksi tärkeä vinkki opiskelijoille oli syventää omaa tutkinnon osaamista käytännön koodausharjoituksilla. He suosittelevat avoimen lähdekoodin projekteihin tutustumista sekä esimerkiksi omien nettisivujen tekemistä alusta loppuun.

### Opiskelijakulttuuria

Exkursion kolmantena päivänä matkustettiin taas junalla, tällä kertaa Eindhoveniin. Aamupäivän tislamo-kierroksen ja lounaan jälkeen oli aika siirtyä Eindhovenin teknillisen yliopiston (TU/e) kampukselle. Gewis-opiskelijajärjestö otti meidät vastaan omassa kampusbaarissaan. Teekkarilakit pilkistivät satunnaisesti esiin Harry Potter -teemaisessa illassa, mutta euron olut onnistui yhdistämään paikalla vallinneesta kulttuuri- ja kielimuurista huolimatta.

Neljättä päivää voisi kuvailla fyysiseksi. Jatkuva, hämmäläisestä näkökulmasta hurrikaanilta tuntuva, myrsky koetteli jokaista niin Delftissä kampuskierroksella kuin illalla Amsterdamin. Ulkona puhalsi ainakin 10 m/s, minkä lisäksi satoi niin kovaa, että metrossakin varoitettiin suljetuista uloskäynteistä. Olikin huojennus päästä kuivaan ja lämpimään Delftin yliopistoon.

Kierroksella kuulumme yliopiston tutkimuksesta erityisesti infrastruktuurin saralta. Kohokohtia kierroksella olivat maanjäristys simulaattori, jolla tutkitaan järjestysten vaikutuksia rakennuksiin ja opiskelijoiden oma Dream hall, jossa opiskelijavetoisesti toteutetaan kaikenlaisia projekteja usean eri tiimin voimin. Ymmärrettävästi Alankomaissa kiinnostaa myös vesi ja saimmekin nähdä vaikuttavan tutkimusaltaan. Vaikka altaassa ei saanut uida kastuimme silti läpimäriksi poistuessamme Delftistä.

Illalla illallistettiin lähes 30 hengen voimin Amsterdamin keskustassa sijaitsevassa historiaa huokuvassa In de Waagissa. Kyseinen pytyinki on rakennettu 1400-luvulla myöhäisellä keskiajalla. Kerrassaan vaikuttava paikka.

Alankomaihin ei kannata lähteä niukalla lompakolla, sillä ruoan ja juoman hintataso on samaa luokkaa kuin Suomessa. Nähtävyyksiä on paljon, ja kannattaa rohkeasti käydä muuallakin, kun siellä Amsterdamin keskustan turistiryssä. Yritysvierailut olivat mielenkiintoisia ja paikallinen opiskelijakulttuuri viihdyttävää. Erityisen lisämaininnan saakoon eloisa yöelämä ja persoonalliset ihmiset.

Kiitokset Suomen Automaatioseuralle matkan tukemisesta. Lisäksi haluamme kiittää osallistujia, Automaatio- ja systeemitekniikan killan hallitusta sekä itse kiltalaisia. Ilman teitä matka ei olisi ikinä toteutunut.



NUORI TEKIJÄ

# Henrik Kinnunen

Lukiossa Henrik Kinnunen harkitsi maantiedettä ja lääketiedettä, vaikka olikin ajatellut jatkaa opintojaan tekniikan alalla, joko ammattikorkeakoulussa tai yliopistossa. Lopulta hän päätyi hakemaan vain tekniikan alalle ja päätyi Otaniemeen.

TEKSTI JA KUVAT OTTO AALTO

**T**eknologia-alan eduksi valinnan ratkaisi sen monipuoliset uramahdollisuudet sekä hyvät tulevaisuudennäkymät. Kiinnostus automaatioalaa kohtaan kasvoi myös hakukohteiden esittelyiden perusteella.

”Hakuvaiheessa tutkin eri vaihtoehtojen opintojen rakennetta ja yritin saada selville mitä opinnot oikeastaan tulisivat käytännössä sisältämään. Perusopinnot ovat hyvin samankaltaiset kaikilla linjoilla, joten perehdyin enemmän alakohtaisiin eroihin ja mihin muun muassa automaatio puolella voisi suuntautua. Automaatioalan opintojen sisältö kuulosti mielenkiintoisimmalta, sillä se sisälsi myös tietotekniikan opintoja”, Kinnunen kertoo.

Kinnunen teki opintonsa Aalto-yliopistolla, Sähkötekniikan korkeakoulussa, Automaatio- ja informaatioteknologian linjalla 2018-2024.

## Harjoittelun kautta töihin

Valmetille Kinnunen päätyi työharjoittelun ja diplomityön kautta.

”Nykyinen työtehtäväni on automaation tuotekehityksessä, jossa kehitämme uuden sukupolven hajautettua automaatiojärjestelmää. Hajautettua automaatiojärjestelmäämme käytetään ohjaamaan erilaisia teollisuuden prosesseja. Virallinen tehtävänimikkeeni on Design Engineer, Software. Kuulun käytännössä Valmet DNAe tuotekehityksen kontrolleritiimiin, jossa olen osana kehittämässä kont-

rollerien ohjelmistopuolta. Itselle on hienoa olla osana tuotekehitystä, jossa pääsee aktiivisesti oppimaan alan vanhemmilta osajilta. Joskus opiskeluvaiheissa muistankin kuulleen, että 30% työelämän taidoista tulee opinnoista ja loput 70% töistä. Nyt ymmärrän hyvin mitä sillä tarkoitetaan”, Kinnunen kertoo.

Tulevaisuudesta kysyttäessä Kinnunen sanoo:

”Uskon, että 5-10 vuoden kuluttua olen ammatillisesti kehittynyt oman osa-alueeni asiantuntijaksi, ja pystyn olemaan olennaisesti mukana erilaisten ratkaisujen kehittämisessä. En pidä myöskään mahdollisena, että urani kehittyisi kohti kansainvälisempää suuntaa.”

## Lisää käytäntöä

”Vaikka tietotekniikan opiskelu on tukenut olennaisesti päivittäistä työntekoa, ei automaatiotekniikan opiskelun merkitystä voi vähätellä. Itselleni on tärkeää myös ymmärtää miten ja missä meidän kehittämiämme tuotteita ja ratkaisuja käytetään”, Kinnunen toteaa.

”Vaikka opintoni ovat valmista- neet työelämään melko hyvin, olisin kaivannut hieman lisää jonkinlaista yhteistyötä laitosten ja yri- tysten kanssa. Projektipohjaiset työt ovat itselleni mielekkäitä ja koen itse, että niistä voi oppia olennaisia taitoja työelämää varten. Ne myös tarjoavat mahdollisuuden nähdä hieman millaisien aiheiden ympärillä automaatioala pyörii”, hän pohtii.

”Viihdyn hyvin työssäni. Siihen vaikuttaa olennaisesti työympäristö, ja siksi olenkin pääosin toimistolla ja teen vähemmän etätöitä. Mukavat työka- verit, arkipäiväiset käytäväkeskustelut yhdessä kiinnostavien työtehtävien kanssa työpäivistä hyvin mielekkäitä”. Henrik kehuu.

## Oikealla uralla

”Olen ehdottomasti tyytyväinen omaan uravalintaani, koen, että nykyinen työtehtäväni on hyvä paikka kehittyä varsinaiseksi automaatioalan osa- jaksi. Itse uskon, että automaatioalan merkitys tulee vain korostumaan tulevaisuudessa, esimerkiksi resurssien käytön tehostamiseen automaatiolla on jo nyt olennainen vaikutus mutta se tulee korostumaan. Pidän hyvin todennäköisenä, että automaatioala tulee kehittymään edelleen voimak- kaasti. Olen hyvin luottavaisin mielin alan tulevaisuuteen suhteen ja uskon että ala on edelleen tulevaisuuden ala”, Kinnunen sanoo.

”Uskon, että automaatioala on kehittynyt merkittävästi 5-10 vuoden aikana, sillä tulevaisuudessa tekno- logian kehitys mahdollistaa entistä älykkäämpien, tehokkaampien ja kestävämpien ratkaisujen syntymisen. Kyberturvallisuuden merkitystä ei voi olla korostamatta liikaa, sen tarpeet ja vaatimukset tulevat myös varmasti



## ”Uskon, että automaatioalan merkitys tulee vain korostumaan tulevaisuudessa.”

ohjaamaan automaation kehitystä”, Kinnunen korostaa.

”Uskon, että automaatiolla on merkittävä vaikutus Suomessa myös tulevaisuudessa. Sillä voidaan parantaa niin kilpailukykyä, tuottavuutta, luoda

uusia työpaikkoja sekä edistää kestäväää kehitystä. Uskon, että tulevaisuudessa Suomessa tullaan kehittämään uusia yhä tehokkaampia ratkaisuja ja näin ollen automaation merkityksenkin kasvavan.”

### Minkä kirjan luit viimeksi / podcastin / äänikirjan kuuntelit?

Luen säännöllisesti erityisesti musiikkialan lehtiä ja kuuntelen paljon radioita, niin livenä kuin arkistoista ja podcasteista.

### Kenen kanssa keskustelit viimeksi automaatiosta/alasta?

#### Mitä keskustelunne koski?

Keskustelin alasta ja tulevaisuudesta opiskelukaverini kanssa juuri päättyneellä reissullamme. Hän vaihtoi kandidotkinnon jälkeen automaatiolta matematiikan pääaineeseen. Puhuimme yleisesti mitä kaikkea minä teen töissä ja urasuunnitelmistani.

### Oletko seurannut alan lehtiä? Tunnetko Automaatioväylän?

Seuraan alan toimintaa satunnaisen säännöllisesti, pääasiallisesti seuraamalla mitä automaatioseurassa tapahtuu. Automaatioväylää tulee selailtua siinä samalla.

### Mikä on Automaatioväylän rooli alalla/alan kehityksessä?

Mielestäni automaatioväylä rooli on tarjota tietoa, kokemuksia ja tulevaisuuden näkymiä automaatioalasta kokonaisuudessaan Suomen näkökulmasta.

# OPC Day Finland 2024

## 20. OPC-teemapäivä juhlisti pitkää perinnettä

Vuosittainen Suomen Automaatioseuran OPC-teemapäivä, OPC Day Finland, järjestettiin jo 20. kerran.

Pitkä perinne alkoi vuonna 2005 TKK:lla ja tällä kertaa olimme Microsoft Finlandin

vieraina Espoon Keilaniemessä, 21. marraskuuta.

TEKSTI **JOUNI ARO, PROSYS OPC** KUVAT **JUULIA SIIPPAINEN, ERICH BARNSTEDT**

**P**äivä alkoi omalta osaltani mukavasti, kun sain vastaanottaa yllättävän lahjan tapahtumien järjestämisestä 20 vuoden ajan. Idea OPC-päivästä lähti liikkeelle professori **Kari Koskisen** vuodesta 2002 johtamassa OPC-toimikunnassa. Vuodesta 2013 alkaen vetovastuu on ollut minulla. Alkuvuosina mietimme aina, että vieläköhän tapahtumalle on tarvetta, mutta omalla vetovuorollani olemme jättäneet nämä haihattelut väliin, sillä kysyntää tuntuu riittävän, ja nytkin saimme paikalle

lähes 80 henkeä ja erinomaisen kattauksen puhujia ympäri maailman ja erityin aktiivisen sponsoroidun näyttelyn.

Olen erittäin kiitollinen kaikille toimikuntaan näiden kahden vuosikymmenen aikana osallistuneille. Automaatioseura tarjoaa tähän erinomaiset puitteet ja onnistuimme käynnistämään laajemmankin perinteen. Samaa konseptia on seurattu OPC Foundationin tilaisuuksissa ensin Euroopassa ja myöhemmin myös Aasiassa ja Pohjois-Amerikassa. Viime vuodet OPC Foundation on tosin pysytellyt virtuaalisissa OPC

Day Internationalissa, joka kerää tuhansia kuulijoita, mutta keskustelut osallistujien kesken jäävät näistä pois. Siksi on mukava tavata ihmisiä näissä omista tilaisuuksissa.

Olin myös ensimmäistä kertaa mukana OPC Day Norway:ssa ja siellä paikallinen NFEA on myös onnistunut järjestämään monia mielenkiintoisia tapahtumia. Olemme koordinoineet tapahtumajärjestelyt norjalaisten kanssa ja sielläkin tapahtuma keräsi lähes 80 osallistujaa. Olimme vain **Matthias Dammin** ja **Eugene Tungin**



OPC Day Finland 2024 puhujat: Mika Karaila (vas.), Zynn Webster, Mohit Agarwal, Matthias Damm, Tuure Takala, Jouni Aro, Jukka Pirinen, Pyry Grönholm, Jura Berg, Erich Barnstedt ja Sakari Aulanko puuttuvat kuvasta.



kanssa pienoisessa jännityksessä, kun lumimyrsky viivästytti iltalentoja, mutta pääsimme kuitenkin kaikki lopulta seuraavaksi päiväksi Suomeen.

Päivän ohjelma osoittautui erittäin mielenkiintoiseksi. Olemme puhuneet OPC UA:n teoriasta eri kanteilta jo vuosikautia, mutta nyt saimme myös konkreettisia näyttöjä teollisuudesta. Microsoftin **Erich Barnstedt** avasi päivän ensin laajalla katsauksella Microsoftin omiin näkemyksiin teollisuusyhteyksien standardointiin, jota uusi OPC Foundationin Cloud Initiative -ryhmä pyrkii jalostamaan kohti OPC UA Cloud Exchange (CX) -standardia tulevaisuudessa. Myös Amazon Web Services (AWS), Alibaba, Google, Huawei ja SAP ovat pilvipalvelutarjoajista mukana työryhmässä. Tämä toimii vastineena OPC UA Field Exchange (FX) -standardille, joka on saatu valmiiksi ja josta odotetaan ensimmäisiä kaupallisesti tarjolle tulevia tuotteita kenttäväylätsolle. Erich puhui myös tulevasta Digital Product Passport (DPP)-vaatimuksista, joita Cloud Initiative tulee katsomaan tarkkaan. Erich on myös ollut tärkeässä roolissa muodostamassa uutta sopimusta useiden organisaatioiden välillä. Sopimus vahvistaa OPC UA:n roolia teollisuuden digikaksosten, Asset Administration Shellin (AAS), tietomallinnusteknologiana.

**Zynn Webster** piti erinomaisen esityksen siitä, kuinka Danone on hänen johdolla suoraviivaistanut teollisuuden tiedonsiirtoa ja kuinka OPC UA on siinä auttanut merkittävässä määrin. Webster mainitsi heidän käyttäneen Prosys OPC UA Forge-sovellusta, joka on osoittautunut muita vaihtoehtoja toimivammaksi, ja jonka avulla he ovat pystyneet rakentamaan omaa Cortex:ksi kutsuttua keskitettyä tiedonhallintajärjestelmäänsä. Danonella on yli 150 tehdasta ympäri maailmaa ja parhaimmillaan laitosten kokonaistehokkuutta mittaava KNL-luku on noussut jopa 63 %:sta 75 %:iin, mikä on erittäin huomattava parannus.

Työskentelen myös kansainvälisessä lääketieteellisyhteisön ISPE-järjestössä ja pysyin sieltä puhujaa kertomaan



Microsoftin Erich Barnstedt avasi päivän.

meille Module Type Package (MTP) -standardista, jota on valmisteltu saksalaisissa NAMUR-, VDI-, ZVEI- ja Profibus-organisaatioissa. Eugene Tung Merck & Co.:sta tarttui tilaisuuteen ja saapui Yhdysvalloista asti kertomaan, kuinka heillä on tuotannon automaatiota viime vuosina kehitetty ja kuinka he pystyivät mm. kehittämään uusia rokotekandidaatteja koronavirusta vastaan. MTP:n mahdollistaman modulaarisen ja joustavan tuotantolinjojen rakentamisen ja muokkaamisen varaan lasketaan kuitenkin erityisen paljon tulevaisuudessa. OPC UA:han pohjautuva MTP 2.0 ollaan julkaisemassa lähiaikoina, ja tämä esitelmä auttoi ymmärtämään sen perusteita.

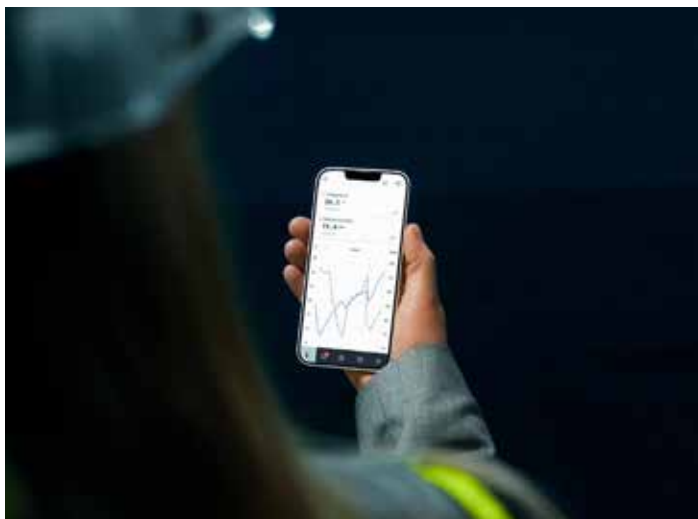
**Mohit Agarwal** esitteli elävästi Atlas Copcon uusinta automaattista ruuvinväännintä ja siinä käytettävää Industrial Joining Technologies (IJT)-tietomallia. Malli standardoi mm. kiristystyökalujen liittymän ohjausjärjestelmiin, niin että voidaan varmistaa kaikkien pulttien ja ruuvien oikeat kiristysmomentit, mikä on erityisen tärkeää mm. ajoneuvojen ja lentokoneiden kokoamislinjoilla. IJT-malli kattaa kiristystyökalujen lisäksi myös muut kiinnitysmenetelmät, kuten liimauksen.

Unified Automationin Matthias Damm on ollut aktiivisessa roolissa OPC UA-kehityksen alusta lähtien.

Oli mielenkiintoista kuulla kuinka alkuperäiset visiot vuodelta 2003 ovat onnistuneesti johtaneet kehitystyötä tähän päivään asti. Matthias oli meidän vieraana jo ensimmäisessä OPC-teemapäivässä vuonna 2005 ja on ollut etuoikeus saada hänet vieraaksemme säännöllisesti siitä lähtien. Omassa päivän aloituksessani näytin myös kuvia vuosien varrelta ja siitä laajasta kutsuvierasjoukosta, jotka ovat meitä asiassa valistaneet. Kannattaa muistaa, että lähes kaikki esitykset on nauhoitettu vuodesta 2015 alkaen ja ne löytyvät Automaatioseuran YouTube-kanavalta.

OPC-päivään on aina kuulunut oleellisena osana myös sponsoroitu näyttely, joka on mahdollistanut kattavan kansainvälisen osallistujakaartin. Sponsorit ovat myös saaneet mahdollisuuden omien OPC UA -menestystarinoitensa esittelyyn. Valmetin **Mika Karaila** ja **Tuomas Laine** esittelivät Digital Twin ratkaisua, jossa yhdistettiin OPC UA ja FMI-standardi. Näin rakennettu OPC UA -palvelin on yksi tapa muodostaa hyvin yhteensopivia ratkaisuja teollisuuteen. Lisäksi molempia standardeja tuetaan eri ympäristöissä ja monen eri toimittajan työkalujen avulla. **Tuure Takala** kertoi puolestaan MTP:n käytännön toteutuksesta Beckhoffin PLC:ssä. **Pyry Grönholm** puhui OPC UA-tietomallinnuksen eduista ja kuinka Prosys OPC UA Forge -gateway-sovellus auttaa niiden käyttöönotossa olemassaolevissa teollisuusympäristöissä. Wapice esitteli näyttelyn puolella omaa IoT-TICKET gateway- ja pilviratkaisuaan. **Jura Berg** (AWS), **Jukka Pirinen** (Brightly Works) ja **Sakari Aulanko** (Novotek) puhuivat kukin laajasti teollisuuden tiedonsiirron ja -mallinnuksen haasteista ja erilaisista ratkaisuista pilvipalveluiden suuntaan OPC UA:ta ja Unified Namespace-konseptia hyödyntäen. Mielenkiintoisin tarina oli kuitenkin Matthiaksen esittämä, mutta myös OPC Foundationin julkaisema ”OPC UA in Space”, jossa Airbus kertoo kuinka he käyttävät OPC UA:ta ilmakehässä tehtävien mittausten siirtämisessä raketista ”alas pilveen”!

# Vaisalan uusi Echo-mittausinfrastruktuuri tuo tehokkaat mittaukset pk-yritysten ulottuville



Vaisala tuo markkinoille uuden ratkaisun teollisuuden olosuhte- ja prosessimittauksiin. Vaisala Echo on älykäs mittausinfrastruktuuri, joka yhdistää Vaisalan mittalaitteet ja olosuhteiden valvontaohjelmistot. Asiakkaat eivät osta Echoa erikseen, vaan se on Vaisalan Echo-yhteensopivien mittauslaitteiden sisäänrakennettu ominaisuus.

Mitjosen mukaan Echon kaltaisesta mittausinfrastruktuurista hyötyvät erityisesti toimialat, joille olosuhteiden optimointi ja ylläpitäminen on tärkeää. Tällaisia ovat muun muassa valmistava teollisuus, lääketeollisuus ja laboratoriot, museot ja arkistot sekä sisä- ja vertikaaliviljely. Näillä aloilla olosuhteiden valvonta edellyttää tyypillisesti useiden parametrien, kuten kosteuden, lämpötilan, hiilidioksidin ja kastepisteen, mittaamista.

Vaikka myös suuret yritykset hyötyvät Echon helposta asennuksesta ja laitteiden yhteensopivuudesta, Mitjonen uskoo ratkaisun etujen olevan merkittävämpiä pienissä ja keskisuurissa yrityksissä, joiden liiketoiminta on riippuvaista optimaalisten olosuhteiden ylläpitämisestä, mutta joilla ei ole suuryritysten resursseja räätälöityjen järjestelmien kehittämiseen.

Echon merkittävä etu on sen tarjoama helppo pääsy kattaviin mittaustulosraportteihin, myös takautuvasti. Echon olosuhteiden raportointi on reaaliaikaista ja mahdollistaa ilmoitukset ja hälytykset. Kun yrityksillä on pääsy luotettaviin ja vertailukelpoihin mittaustuloksiin etänä, ne voivat helpommin vertailla maantieteellisesti erillään olevia toimipaikkoja keskenään, havaita poikkeavuudet ja ryhtyä tarvittaviin korjaustoimenpiteisiin. Etävalvonta alentaa kustannuksia, koska tietojen tarkistusta ja todentamista varten ei enää tarvitse matkustaa paikan päälle.

Tietoturva oli Echon suunnittelun aikana Vaisalan ehdoton prioriteetti. Etävalvonta edellyttää, että tiedot ovat käytettävissä verkossa.

## Uusi supertietokone Suomeen

Suomi vahvistaa tutkimusinfrastruktuuriaan hankkimalla uuden kansallisen supertietokoneen, Roihun, joka kolminkertaistaa nykyiset laskenta-resurssit ja mahdollistaa merkittäviä tieteellisiä läpimurtoja. CSC - Tieteen tietotekniikan keskus ja tietotekniikkayhtiö Eviden ovat sopineet uuden laskennan ja datanhallinnan ympäristön toimittamisesta, jonka kokonaisarvo huoltokustannuksineen on lähes 30 miljoonaa euroa.

Roihu sijoitetaan CSC:n Kajaanin datakeskukseen, ja sen käyttöönotto on suunniteltu vuoden 2025 loppuun mennessä. Uusi supertietokone perustuu Evidenin BullSequana XH3000-hybridijärjestelmään ja korvaa nykyiset kansalliset supertietokoneet, Mahdin ja Puhdin.

Roihun teoreettinen huipputeho on 49 petaflopsia, eli se kykenee suorittamaan 49 tuhatta biljoonaa laskutoimitusta sekunnissa. Lisäksi Roihussa on huomattavasti enemmän GPU-kapasiteettia kuin nykyisissä supertietokoneissa, mikä mahdollistaa tehokkaan tekoälyn hyödyntämisen ja suurten datamäärien analysoinnin.

Investointi kattaa myös datanhallintajärjestelmä Altaan uudistamisen sekä tutkimuksen pilvilaskentakapasiteetin lisäämisen. Tämä kokonaisuus on suunniteltu erityisesti suomalaisten ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkijoiden tarpeisiin, varmistaen suomalaisen tutkimuksen kilpailukykyyn.

CSC:n johtaja **Pekka Lehtovuoren** mukaan Roihu täydentää yhteiseurooppalaista LUMI-supertietokonetta, tarjoten suurimmalle osalle suomalaisista tutkijoista kilpailukykyiset resurssit.

Roihu mahdollistaa monipuolisesti eri alojen tutkimusta, kuten audio- ja videoaineistojen analysointia, entsyymien ja proteiinien toiminnan mallintamista atomitasolla, potentiaalisten lääkeaineyhdisteiden etsintää, mannerjäätiköiden tutkimusta ja ilmastoskenaarioiden laskentaa. Lisäksi se tukee korkeakoulujen opetuskäyttöä, mikä turvaa tulevien tutkijapolvien osaamisen.

Roihu edustaa modernia supertietokone-teknologiaa, joka tarjoaa tutkijoille kehittyneemmät ja monipuolisemmat palvelut sekä paremman tietoturvan. Sen myötä Suomi vahvistaa asemaansa tieteen ja teknologian kärjessä, edistäen kestäväää suurteho- ja tekoälylaskentaa.

## Suomalaiset huolissaan tietoliikenneverkkojen hakkeroinnista

Maailmantilanne on herättänyt suomalaisissa huolta tietoliikenneverkkojen turvallisuudesta. Valokuitunen muistuttaa, että maan alle rakennettavien valokuitukaapeleiden katkeaminen ei aiheuta tietoturvariskiä, eikä kaapeleita voi hakkeroida etänä.

Valokuituksen teettämän kyselytutkimuksen mukaan suomalaisista kaikkiaan 70 prosenttia pelkää, että joku taho voisi hakkeroida Suomessa olevia tietoliikenneverkkoja. Yli 60-vuotiaista näin ajattelee jopa 80 prosenttia. Kotinettinsä turvallisuutta rajatilanteen kiristymisen takia on pohtinut 39 prosenttia vastaajista. Pohjois- ja Itä-Suomessa luku nousee peräti 45 prosenttiin.

Siinä missä mobiiliverkot ovat alttiimpia ulkoisille tekijöille, kuten säänvaihteluille tai tahalliseen häiritsemiselle, ovat valokuituverkot paremmin suojassa maan alla. Lisäksi valokuitu on mobiiliyhteyksiä vähemmän altis tietomurroille, sillä se käyttää tiedonsiirtoon valoa, josta datan kaappaaminen etänä on mahdotonta. Netinkäyttäjällä on kuitenkin aina oma vastuu laitteidensa tietoturvasta, kodin nettiyhteyden toteutustavasta riippumatta.

Jokaisen on tärkeää huolehtia nettiin yhteydessä olevien laitteiden tietoturvasta ja varmistaa, että myös kodin reititin hyödyntää vahvaa suojausprotokollaa. Ohjelmistopäivitykset, palomuurit ja virustorjuntaohjelmat kuntoon ja vahvat salasana käyttöön.



## Digiturvallisuus 2025 - Varaudu huomiseen jo tänään

Digiturvallisuus 2025 järjestetään Jyväskylässä messu- ja tapahtumakeskus Paviljongissa 10.4.2025. Digitaaliseen turvallisuuteen keskittyvä tapahtuma kokoaa yhteen alan asiantuntijat, yrityspäättäjät, organisaatioiden tietoturvasta vastaavat ja opiskelijat. Tapahtuma tarjoaa ratkaisut ja välineet tietoturvan rakentamiseen organisaatioissa.

Yritysten ja organisaatioiden tietoturva on äärimmäisen tärkeä osa niiden liiketoiminnan jatkuvuuden takaamista. Globaalit muutokset ja uudet teknologiset uhat tekevät tietoturvasta kriittisen prioriteetin kaikille toimijoille. Ajantasaiset ja joustavat tietoturvaratkaisut eivät pelkästään suojaa arvokkaita tietoja vaan myös tukevat organisaation strategista kasvua ja kehitystä.

Digiturvallisuus 2025 tarjoaa alustan alan palveluntarjoajille esitellä innovatiivisia tuotteitaan ja ratkaisujaan yritysten päätök-

sentekijöille. Messut tarjoavat kävijöille tuoreen näkymän alan uusimpaan teknologiaan, uhkakuviin, digitaaliseen disrupioon ja koko digiturvallisuusalan tulevaisuuden näkymiin. Tapahtumassa käsitellään myös tulevaisuuden regulaation vaikutuksia yritysten toimintaympäristöön.

Jyväskylän Messut Oy yhteistyökumppaneineen järjestää Digiturvallisuusmessut jo kolmatta kertaa.

Ensi kevään tapahtuman ohjelmakokonaisuuksia muodostuu ohjelmapoluista, jotka on suunnattu eri toimijoiden tarpeeseen. Yrityksille esitellään käytännönläheisesti ratkaisuja oman tietoturvan kehittämiseen ja toisaalta messuilta löytyy myös mielenkiintoista sisältöä digiturvallisuusalan ammattilaisille. Viranomaisille ja julkishallinnon organisaatioille on kohdennettu omaa ohjelmaa. Tapahtuma on kaikille avoin ja kävijöille maksuton rekisteröitymällä.



### Opiskele tekniikan YAMK-tutkinto!

- Älykäs automaatio ja robotiikka
- Lean-johtaminen
- Palveluliiketoiminnan kehittäminen
- Hitsausala
- Autoala
- Rakennusprojektin tehokas johtaminen

Hae yhteishaussa 11.–25.3.2025

**OAMK**

OU LUN AMMATTIKORKEAKOULU

Lue lisää opinnoista:  
[oamk.fi/koulutus](https://oamk.fi/koulutus)

## SMC:n uudet tarttujat parantavat tuottavuutta

SMC tuo markkinoille kolme uutta helposti asennettavaa ja kevyttä cobotti-tarttujaa. Ne auttavat vähentämään työtunteja ja lyhentämään jaksoaikoja erilaisissa materiaalinkäsittelyn vaiheissa. Tässä jutussa tutustumme lähemmin ZGS-pehmotarttujaan, monipuoliseen sähköiseen ZXPE5-alipainetarttujaan ja MH-X7654-sormeen. Kaikkien uutuuksien tavoitteena on parantaa tuottavuutta.

Uusi helposti asennettava ZGS-pehmotarttuja muodostaa kokonaisen alipainetartuntajärjestelmän, joka sopii yhteen UNIVERSAL ROBOTS, OMRON/TECHMAN ROBOT, FANUC ja YASKAWA Electric -yhteistyörobottien kanssa. ZGS sopii aaltopahvin ja pinnoiltaan epätasaisten kappaleiden kuormalavalle pakkaamiseen ja purkamiseen. ZGS:n ejektoriyksikössä on kaikki tarvittavat tartuntatoiminnot ja toiminnan aloittamiseen tarvitaan vain yksi sähkö- ja paineilmallitöntä, joten asennus käy käden käänteessä.

Kaiken oleellisen sisältävässä sähköisessä ZXPE5-alipainetarttujassa on kiinteä tyhjiöpumppu, minkä ansiosta sitä voidaan käyttää yhden M8-liitännän kautta ilman paineilmaa. Integroitava, vain 556 gramman painoinen laite ja suuri määrä imukupivaihtoehtoja säästävät työaikaa ja energiaa sekä sopivat erimuotoisten työkappaleiden käsittelyyn. Yhteensopivia valmistajia ovat UNIVERSAL ROBOTS, OMRON/TECHMAN ROBOT, FANUC ja YASKAWA Electric.

Joustava MH-X7654-sormi on suunniteltu moninaisten, herkkien ja tiukkaan pakattujen materiaalien, kuten raakojen kananmunien, muovipullojen ja metalliosien käsittelyyn. Sormi on saatavana kahdessa eri kumimateriaalissa, joista toinen on FDA-hyväksytty (Yhdysvaltojen elintarvike- ja lääkeviraston vaatimusten mukainen).



Tarttujat



## SAS Institutun ennuste vuoden 2025 tekoälytrendeiksi

Tekoäly on hallinnut uutisotsikoita ja teknologia-alan tulevaisuuseennusteita jo useamman vuoden ajan. Tähän ei ole tulossa muutosta ensi vuonnakaan, mutta SAS Institutun maajohtaja **Pasi Helenius** ennakoii, että vuonna 2025 tekoälykeskustelua hallitsee entistäkin vahvemmin energiatehokkuus, tekoälyn hyödyntäminen informaatiovaikuttamisessa ja IT-infrastruktuurien yksinkertaistaminen. Helenius tiivistää yhtiön näkemykset neljään ennusteeseen.

### 1. Tekoälymallien nopeampi koulutus vähentää hiilijalanjälkeä

Tekoälyn hiilijalanjäljen pienentämisessä algoritmien tehokkuus ja nopeus ovat kriittisiä tekijöitä, jotta palveluiden sähkönkulutusta voidaan vähentää.

### 2. Tekoälyhyökkäykset muodostavat yhä merkittävämmän yhteiskunnallisen uhan

Tekoälyn kyky mukautua ja skaalautua vaikuttaa syvästi siihen, miten käsittelemme tietoa ja torjumme esimerkiksi disinformaatiota. Heleniuksen mukaan tekoälyn käyttö identiteettivarkauksissa esimerkiksi pankkitietojen kalastelemiseksi jatkaa kasvuaan ja sitä vastaan tarvitaan entistä parempia tekoälymalleja ehkäisemään petoksia.

### 3. Tekoäly yksinkertaistaa IT-infrastruktuuria

Vuosi 2025 paljastaa, että vain osa organisaatioista onnistuu hyödyntämään generatiivista tekoälyä menestyksekkäästi. Toiset jäävät jälkeen, sillä heiltä puuttuu laadukas data, joka on elintärkeää tekoälyn suorituskyvyn kannalta. Heleniuksen mukaan vuoden 2025 menestyksämpiä organisaatioita ovat ne, jotka ottavat täyden hyödyn irti tekoälystä.

### 4. Kielimallit erikoistuvat ja tulevat helpommin saataville

Vuonna 2025 suuret kielimallit (LLM:t) vakiintuvat, ja niiden perustoiminnot tulevat entistä useamman käyttäjän ulottuville.

## Maailman ensimmäinen kyberturvallisuuden taidemuseo avattiin Helsinkiin

Helsinkiin aukesi marraskuun 19. maailman ensimmäinen kyberturvallisuuteen keskittyvä taidemuseo, joka valottaa virusten, haittaohjelmien ja muiden turvallisuushkien vaikutusta ihmisiin ja yhteiskuntaan. Suomalaisen ja kansainvälisten taiteilijoiden teokset purkavat kyberturvallisuuden mystiikkaa ja kutsuvat kävijöitä tutkimaan haittaohjelmien luovia, eettisiä ja yhteiskunnallisia ulottuvuuksia.

Maailman ensimmäinen haittaohjelmiin ja kyberturvallisuuteen keskittyvä taidemuseo Museum of Malware Art avasi ovensa 19.11. Helsingissä. Museo yhdistää uudella ja ainutlaatuisella tavalla teknologian, kyberuhkat sekä taiteellisen ilmaisuuden ja valottaa kyberuh-

kien historiaa, etiikkaa ja vaikutusta. Museon takana on kyberturvavaihtio WithSecure, ja näyttelyn kuraattorina toimii yhtiön tutkimusjohtaja **Mikko Hyppönen**. Hän on suunnitellut näyttelyn vangitsemaan digitaalisen maailman synkän puolen innovatiivisten ja immersivisten installaatioiden kautta.

Museossa haittaohjelmista on tehty fyysisiä taideteoksia. Näyttelyn kohokohtia ovat muun muassa EGSin Inter-Continental ja **Iliko Kuuselan** W/Threatscape, jotka muuttavat tunnetut haittaohjelmat, kuten Blaster.A-madon, sekä reaaliaikaiset kyberuhkat kokemuksiksi. Näiden teosten kautta katsojat voivat tutkia digitaalisen turvallisuuden rajoja ja kyberhyök-

käysten nopeaa maailmanlaajuisia leviämistä.

”Tavoitteenamme on tuoda näkymättömät uhat esiin ja kutsua katsojat pohtimaan tasapainoa turvallisuuden ja yhteyden välillä. Yhdistämällä taiteen, teknologian ja kulttuurin museo luo alustan kriittiselle keskustelulle kyberturvallisuuden merkityksestä ja teknologian roolista modernissa yhteiskunnassa”, Mikko Hyppönen kuvailee.

Yleisölle maksuton Museum of Malware Art sijaitsee WithSecuren uudessa pääkonttorissa Helsingissä. Näyttelydönsä kautta museo pyrkii lisäämään yleistä tietoisuutta ja inspiroimaan keskustelua turvallisemman digitaalisen maailman rakentamisesta.

### Siemens yhdistää voimansa Tietoevryn kanssa energia-alan digitalisoimiseksi Pohjoismaissa

Siemens ja Tietoevry ovat yhdistäneet voimansa vauhdittaakseen energia-alan digitaalista murrosta Pohjois- ja Keski-Euroopassa. Tietoevry käyttää Siemensin Gridscale X -ohjelmistoalustaa yhdessä omien IT-palvelujensa kanssa ja lisää ratkaisuihinsa uusia kyvykkyyksiä tukeakseen pohjoismaisia verkko-operaattoreita verkkojen tehokkaassa hallinnassa ja energiamurrokseen liittyvien haasteiden ratkaisemisessa.

Gridscale X:n avulla Siemens tarjoaa modulaarisen ohjelmiston, joka tasoittaa tietä autonomiselle verkonhallinnalle. Se antaa verkonhaltijoille mahdollisuuden nopeuttaa digitaalista murrosta helpommin, nopeammin ja suuressa mittakaavassa, ja ratkaista siten energiamurrokseen liittyvät kiireellisimmät haasteensa tehokkaasti ja luotettavasti. Gridscale X on osa Siemens Xceleratoria, avointa digitaalista liiketoiminta-alustaa.

Tietoevry tukee energia-alan asiakkaitaan seuraavan sukupolven ratkaisulla arvoketjun digitalisoimiseksi ja asiakaskokemuksen, liiketoiminnan suorituskyvyn, käytettävyyden ja tuottavuuden parantamiseksi. Tekemällä yhteistyötä Siemensin kanssa Tietoevry voi tarjota laajemman valikoiman IT-palveluja verkko-operaattoreille Pohjoismaissa ja tukea uusiutuvien energialähteiden integrointia ja verkkokapasiteetin lisäämistä ylläpitäen samalla häiriönsietokykyistä ja tulevaisuuden vaatimukset täyttävää infrastruktuuria.

”Meneillään oleva energiamurros edellyttää merkittäviä muutoksia nykyiseen verkkoinfrastruktuuriin ja sen hallintaan. Meidän on tarkasteltava eri sektoreita ja ekosysteemiä, hyödynnettävä eri organisaatioiden vahvuuksia ja tehtävä yhteistyötä saavuttaaksemme nettonollatavoitteemme onnistuneesti ja nopeasti. Yhteistyö Tietoevryn kanssa mahdollistaa energiayhtiöiden tukemisen aivan uudella tavalla”, **Magnus Törrönen**, Siemens Grid Softwaren Pohjois-Euroopan johtaja sanoo.



PASSION FOR QUALITY

## Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?





## Tausen Oy

Puh. (09) 5842 6300, [esa.laurila@tausen.inet.fi](mailto:esa.laurila@tausen.inet.fi)

[www.tausen.fi](http://www.tausen.fi)  [@pizzatosuomi](https://www.facebook.com/pizzatosuomi)

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

# Tekoäly ja bioälykäs valmistus avaavat uusia mahdollisuuksia teollisuudelle

Manufacturing Performance Days ”Manufacturing in the Age of AI” järjestetään Tampere-talossa 4.-5. kesäkuuta 2025. Teollisuutta uudistavassa Manufacturing Performance Days (MPD) -tapahtumassa keskitytään tekoälyn mahdollisuuksiin. Yhdeksännen kerran järjestettävä tapahtuma kokoaa valmistavan teollisuuden ylintä johtoa, teknologiapäätäjää, asiantuntijoita sekä teknologia- ja palveluntarjoajia ympäri maailmaa Tampereelle kesäkuussa.

MPD:n pääpuhujiiin kuuluu professori, tekniikan tohtori **Thomas Bauernhansl**, joka johtaa Fraunhofer-instituutin valmistustekniikan ja automaation yksikköä sekä Stuttgartin yliopiston teollisen valmistuksen ja johtamisen instituuttia. Hän uskoo valmistavan teollisuuden tulevaisuuteen:

Geopoliittisesta tilanteesta keskustelevat muun muassa Euroopan työstökoneiteollisuuden ja niihin liittyvien valmistustekniikoiden liiton Cecimon pääjohtaja **Filip Geerts** sekä Teknologiateollisuuden toimitusjohtaja **Minna Helle**.

Uudenlaisena ohjelmanumerona on väittely, jossa Futuricen perustaja sekä sen tekoälystä ja sen kehityksestä vastaava johtaja **Tuomas Syrjänen** haastaa koneoppimisen, teoreettisen neurotieteen ja kognitiivisen robotiikan asiantuntijan **Harri Valpolan** aiheena arvon luominen inhimillisten tekijöiden ja ihmisten kautta.

Tapahtuman ohjelmavastaavana toimii Tampereen yliopiston tuotantotekniikan ja -automaation apulaisprofessori **Tero Juuti**. Moderointivastaavana toimii VTT:n työelämäprofessori **Riikka Virkkunen**.

Tekoäly-teemaa käsitellään tapahtumassa eri näkökulmista: Miten tekoäly vaikuttaa valmistavaan teollisuuteen? Miten globaali geopoliittinen tilanne kehittyy? Mistä tuottavuusvaikutukset syntyvät? Kuinka työ muuttuu? Miten yhdistää sosiaaliset, ekologiset ja taloudelliset näkökulmat? Miten varautua odottamattomaan? Kaikissa keskusteluteemoissa huomioidaan teknologia, liiketoiminta ja ihmiset, sekä niiden yhteisvaikutus.

Tapahtuman kumppaneihin kuuluvat Beckhoff, Dassault Systemes, DIMECC, Fastems, Reaktor, Siemens, Tampereen yliopisto, Teknologiateollisuus, VTT, CSC, AIKA-ekosysteemi, Netum, Top Data Science, Brightly Works, Comatec, Fujitsu, IFM, Data Design ja PipeCloud. Tapahtumaa tukevat Tampereen kaupunki, Tampereen kauppakamari, Suomalais-saksalainen kauppakamari ja eurooppalaiset valmistavan teollisuuden yhteistyöverkostot Manufuture, EFFRA, Cecimo ja A.Spire.



## Digitaalisuus on tätä päivää myös rakennusalalla

Rakennusteollisuudella on miljoonine työpaikkoineen keskeinen rooli Euroopan taloudessa. Siitä huolimatta se on tutkimusten mukaan yksi vähiten digitalisoiduista aloista.

Digitaaliset työkalut alentavat kustannuksia ja lisäävät merkittävästi rakennusprojektien tehokkuutta. Digitaalisilla työkaluilla voidaan saavuttaa säästöjä rakentamisen kokonaiskustannuksista ja tunnistaa ja minimoida mahdolliset riskit jo varhaisessa vaiheessa. Digitaalisesti tuettu yhteistyö kaikkien osapuolten välillä parantaa rakennushankkeiden laatua, edesauttaa määräaikojen noudattamista ja varmistaa vastuullisuusnäkökohtien huomioimista.

Hankkeen toinen painopiste on ammattitaitoisen työvoiman saatavuuden takaamisessa. Digitaalisten teknologioiden ja työkalujen käyttöönotto sekä uusien, nuoria houkuttelevien työtehtävien ja toimintatapojen kehittäminen voi tehdä rakennusalasta entistä kiinnostavamman vaihtoehdon nuorille ammattilaisille. Pitkällä tähtäimellä digitalisaatio ja robotisaatio vähentävät fyysisesti vaativia tehtäviä ja avaavat uusia uranäkymiä, minkä toivotaan lisäävän alan houkuttelevuutta erityisesti nuorten ja naisten keskuudessa.

DIG-CON-hankkeessa on kehitetty käytännönläheisiä konsultointi- ja koulutusohjelmia, jotka on räätälöity pienten ja keskiuurten rakennusalan yritysten erityistarpeisiin. Nämä ohjelmat perustuvat hankkeen aikana kerättyihin parhaisiin käytäntöihin, jotka on mukautettu kansallisiin ja alueellisiin olosuhteisiin. Digitaalisten teknologioiden kohdennettu käyttö yhdistettynä parantuneeseen yhteistyöhön ja uusiin koulutusmahdollisuuksiin auttaa torjumaan kasvavaa pulaa ammattitaitoisesta työvoimasta, lisää tehokkuutta, parantaa laatua, edistää kestäväen kehityksen ja vastuullisuuden huomioon ottamista rakennusteollisuudessa, ja auttaa rakentamaan rakennusalalle uutta tulevaisuutta.

DIG-CON-hanke on nyt päättymässä. Hankkeen tuotoksia ja tuloksia esitellään kahdessa kansainvälisessä online-konferenssissa tammi- ja helmikuussa. Konferenssiin ovat tervetulleita osallistumaan kaikki aiheesta kiinnostuneet.

## Teknologian kehitys vuonna 2025

DNA:n Teknologiatrendit 2025 -raportti nostaa vuosittain esiin teknologiakentän keskeisiä ja ajankohtaisia teemoja. Tänä vuonna raportissa korostuu etenkin tekoälyn harppaus hypessä konkreettiseksi hyödyiksi sekä teknologian rooli turvallisuuden ja julkishallinnon tukena.

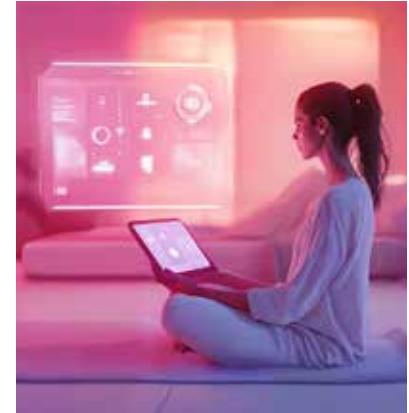
Vuoden 2025 aikana näemme generatiivisen tekoälyn kehityksen siirtyvän puheista tekoihin erityisesti kyberturvan alueella, jossa osaaajapulan on tunnistettu olevan yksi suurimmista pullonkauloista. Generatiivisen tekoälyn odotetaan paikkaavan maailmanlaajuisesti yli neljän miljoonan kyberturva-asiantuntijan vajetta esimerkiksi junioritason tietoturvatehtäviä automatisoimalla.

Generatiivisen tekoälyn harppaukset sekä tunneälykkäiden kielimallien kehitys laajentaa tekoälyn mahdollisuuksia uusille alueille. Humanoidirobottien markkinoille povataan valtavaa kasvua tulevina vuosina

esimerkiksi terveydenhuollossa, jossa tekoälyapulaiset auttavat ammattilaisia esimerkiksi diagnostiikassa ja hoitosuunnittelussa. Tekoälyn, robotiikan ja automaation yhä keskeisempi rooli rutiinien hoidossa korostaa oppimisen kulttuurin merkitystä organisaatioissa.

Liiketoiminnan jatkuvuus, tietoturva ja kansallinen kyberresilienssi ovat digitaalisen maailman kriittisiä teemoja. Teknologian kehityksen myötä yhteiskunnat ovat riippuvaisia digitaalisista järjestelmistä ja pilvipalveluista. Kyberrikollisuus on kasvavaa globaalia liiketoimintaa, ja rikolliset etsivät aktiivisesti kohteita, joista ne voivat hyötyä. Digitaalisesti edistyneet Pohjoismaat ovat kiinnostava kohde siksi, että niin suuri osa kaikista liiketoiminnasta ja rahaliikenteestä tapahtuu täällä jo verkon ja pilvipalveluiden kautta.

Tulevan vuoden trendeissä näkyy julkishallinnon ja puolustusalan



kasvatavat teknologiapanostukset, jotka luovat uusia mahdollisuuksia myös yksityisen sektorin yrityksille. Kaksikäyttöteknologia, jota voidaan hyödyntää sekä siviili- että maanpuolustustarkoituksissa, kehittyy nyt ennätysvauhtia Naton DIANA-hankkeen siivittämänä. Lisäksi erilaiset GovTech-ohjelmistoratkaisut, kuten digitaaliset identiteettilompakot, kasvattavat rooliaan julkishallinnon digitalisaatiossa.

## Neljä uutta 6G-hanketta

Eurooppa investoi voimakkaasti tietoliikenteen tulevaisuuden kehittämiseen. Tammi-kuussa käynnistyy neljä suurta 6G-hanketta, joissa Oulun yliopisto on mukana. SNS:n (Smart Networks and Services Joint Undertaking) rahoituksella toteutettavien hankkeiden kokonaisbudjetti on 39,6 miljoonaa euroa. Niillä pyritään vastaamaan kriittisiin haasteisiin kestävyys, resilienssin, yhteistyön ja ihmiskeskeisen innovoinnin alueilla.



SNS JU:n rooli Euroopan 6G-kehityksen kehittäjänä on merkittävä. SNS-organisaatio perustettiin osana EU:n laajempaa strategiaa. Se pyrkii varmistamaan, että Eurooppa säilyy kilpailukykyisenä 6G:n johtavasta asemasta käytävässä maailmanlaajuisessa kilpailussa, jossa vastassa ovat Yhdysvaltojen ja Aasian kaltaisten alueiden suuret investoinnit.

Rahoittamalla kunnianhimoisia hankkeita SNS pyrkii varmistamaan, että tutkimus on linjassa Euroopan digitaalista suvereniteettiä, kilpailukykyä ja inklusiivisuutta koskevien tavoitteiden kanssa. Neljä hanketta (SUSTAIN-6G, 6G VERSUS, AMBIENT 6G ja SNS-CO OP) ilmentävät tätä visiota. Ne koskevat kestävyttä, resilienssiä, ihmiskeskeistä suunnittelua ja yhteistyötä. Yhdessä hankkeet edustavat monialaista lähestymistapaa, jota tarvitaan teknologisen edistyksen ja yhteiskunnallisen vaikutuksen yhteensovittamiseksi.

Neljä hanketta ovat:

- **SUSTAIN-6G:** Kestävän kehityksen edistäminen 6G-kehityksessä  
Kesto: 2025 – kesäkuu 2027, rahoitus: 13 miljoonaa euroa (kokonaisbudjetti), 570 000 euroa (Oulun yliopisto).
- **6G-VERSUS:** Vertikaaliset 6G-tutkimukset kestävyys edistämiseksi  
Kesto: 2025 – joulukuu 2027, rahoitus: 14,5 miljoonaa euroa (kokonaisbudjetti), 12,1 miljoonaa euroa (avustus), 930 000 euroa (Oulun yliopisto).
- **AMBIENT 6G:** Kestävän IoT-ympäristön luominen  
Kesto: 2025 – joulukuu 2027, rahoitus: 8 miljoonaa euroa (kokonaisbudjetti), 778 000 euroa (Oulun yliopisto).
- **SNS-CO OP:** yhteistyön edistämistä 6G-innovaatioissa  
Kesto: 2025 – kesäkuu 2027, rahoitus: (yhteensä), 70 k€ (Oulun yliopisto).

# Suomen Automaatioseura ry

## Tapahtumia

- 25.–26.3.2025 Automaatiopäivät 2025 – Automation Days 2025**, Tre  
**13.5.2025 SAS Vuosikokous 2025**  
**15.5.2025 ASAF Teemapäivä**, Espoo  
**25.11.2025 Teknologia 25**, Messukeskus, Helsinki  
**19.–21.8.2026 RTSI** (Research and Technologies for Society and Industry)  
 @ Aalto University

Tapahtumalista päivittyä, seuraa sivua: [www.automaatioseura.fi/tapahtumat](http://www.automaatioseura.fi/tapahtumat)

**Lisätietoja ja ilmoittautumiset:** [www.automaatioseura.fi/tapahtumat](http://www.automaatioseura.fi/tapahtumat),

[office@automaatioseura.fi](mailto:office@automaatioseura.fi) tai puh. 050 400 6624

## Ehdota Automaatiopalkinto 2025 -saajaa

Automaatiopalkinto on tunnustuspalkinto, joka myönnetään merkittävästä alalla suoritetusta tutkimus- ja kehittämistyöstä, sovelluksesta teollisuuden tai yhteiskunnan käyttöön tai muusta automaatioalaa edistäneestä toiminnasta. Ehdota palkinnon saajaa: [www.automaatioseura.fi/automaatiopalkinto\\_2025\\_ehdotus](http://www.automaatioseura.fi/automaatiopalkinto_2025_ehdotus) 31.1.2025 mennessä

## OPC Day Finland 2024 esitykset SAS:n YouTube-kanavalla

OPC Day Finland 2024:n esitykset ovat nähtävillä

Automaatioseuran YouTube-kanavalla.

Suorin reitti: [www.automaatioseura.fi/opcdayfinland2024](http://www.automaatioseura.fi/opcdayfinland2024)

## Uudet varsinaiset jäsenet

- **Jari Ketomäki**, Plasbit tmi
- **Vahid Ehteshami Bojnurdi**, Aalto University
- **Akshay Dhalpe**, Tampere University

## Uudet opiskelijajäsenet

- **Neil Lipes**, Aalto Yliopisto
- **Muhammad Ameer Hamza**, Novia UAS Vaasa



**SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY**  
 FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION  
[www.automaatioseura.fi](http://www.automaatioseura.fi), [office@automaatioseura.fi](mailto:office@automaatioseura.fi)

## Jäsenmaksulaskut lähetetty

Jäsenmaksulaskut on postitettu/lähetetty sähköpostitse.

Seuraathan postiasi; mikäli laskua ei näy tai siinä on korjattavaa,

ota yhteyttä toimistoon, [office@automaatioseura.fi](mailto:office@automaatioseura.fi), puh. 050 4006624.

Varmistathan myös, että toimistolla on ajantasainen sähköpostiosoiteesi, näin varmistat jäsentiedotteiden saannin.

**UUSI KIRJA  
 MYNNISSÄ**

## OLLI VENTÄ: OHJELMAVALMISTELIJAN PÄIVÄKIRJA

### KIRJASSA KÄYDÄN LÄPI

- projekti- ja ohjelma- valmistelua suomalaisessa innovaatioympäristössä, suomalaisten yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten kesken.
- EU-hankkeista on kattavat, laajaan kokemukseen perustuvat omat osuudet
- lisäksi kirjassa kuvataan EU:n tutkimuspolitiikkaan vaikuttamisesta niin kuin sitä on realistista suomalaisten T&K-toimijoiden osalta tehdä
- viimeisenä on suppea kokoelma viime aikojen keskeisiä teollisuuden digitalisaation tutkimusteemoja



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

**HINTA**  
**27,95 EUR**  
 (sisältää ALV:n)

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



**SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY**  
 FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION



**LISÄTIEDOT JA TILAUKSET:** [www.automaatioseura.fi/ohjelmanvalmistelijan\\_paivakirja](http://www.automaatioseura.fi/ohjelmanvalmistelijan_paivakirja)



# Pääyhdistys SMSY r.y.

## PUHEENJOHTAJA

### Kalevi Virtanen

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

## VARAPUHEENJOHTAJA

### Esa Forsblom

(Eksy, Lappeenranta - Imatra)  
Aittakatu 8  
53100 Lappeenranta  
gsm 040 738 7338  
forsblomesa@gmail.com

## SIHTEERI

### Olli Sarkkinen

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

## RAHASTONHOITAJA

### Margit Manninen

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

## Suomen Mittaus- ja Sääntöteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2024/2025:

### ANTURI

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

Puheenjohtaja

### Pasi Sanaksenaho

gsm 040 631 6636  
pasi.sanaksenaho@ases.fi

### EKSY

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

### LUUPPI

Porvoo  
SMSY:n hallitusjäsen  
**Tapio Törmä**  
gsm 040 963 1315  
laurit3479@gmail.com

Puheenjohtaja

### Ilkka Autio

gsm 045 130 9379  
ilkka.m.autio@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 hallitusjäsen  
**Juha Sillanpää**  
gsm 0440 937 571  
juha.sillanpaa@sahko-av.fi

### TURUN AUTOMAATIO

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

## SMSY:n vuosikokous 2025

Suomen Mittaus- ja Sääntöteknillisen Yhdistyksen SMSY:n sääntömääräinen vuosikokous pidetään  
**14.3.2025 klo 15.00** Teams yhteydellä.

Ilmoittaudu kokoukseen 13.3.2025 mennessä puheenjohtajalle.

Lisätiedot [www.smsy.fi](http://www.smsy.fi)

Tervetuloa!  
SMSY:n Hallitus





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

## Yhdistyksen hallitus 2024

Puheenjohtaja, **Jyrki Latokartano**, Tampereen yliopisto

**Kalle Ahoniemi**, MTC Flextek Oy

**Henri Karvonen**, Yaskawa Finland Oy

**Kalle Laine**, Leimet Oy

**Jyri Luhtio**, Visual Components Oy

**Pekka Pihola**, Valmet Technologies Oy

**Aku Tuunainen**, Savonia AMK

Taloudenhoitaja, **Juhani Lempiäinen**, Deltatron Oy

Sihteeri, **Eero Lämsipuro**, Tampereen yliopisto

## Uusia 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://robroyhd.fi/>

<https://www.linkedin.com/groups/2746895/>

## Yhdistyksen jäsenyys

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

## Ilmoittautuminen jäseneksi

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

## Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 65 €

Opiskelijajäsen: 10 €

Yritys ja yhteisöjäsenet: 450 €

Rekisteröitymismaksu: 5 €



## Automatica 2025 ryhmämatka 24.-26.6.2025

Suomen Robotiikkayhdistys ry:n perinteisen messumatkan hinnat on julkaistu. Lennämme Helsingistä Finnairilla tiistain aamukoneella Müncheniin ja palaamme torstaina illalla.

**24.6.** lento AY1401 Helsinki-München 08:00-09:35

**26.6.** lento AY1406 München-Helsinki 18:35-22:00

Matkan hintaan sisältyy lennon lisäksi majoitus King's Hotel CENTER Munich -hotellissa aivan päärautatieaseman lähistöllä.

## Matkan hinta

2HH 995 €

1HH 1 230 €

Yhdistyksen jäsenille 100 € alennus yllä olevista hinnoista.

Avaamme ilmoittautumisen tammikuun 2025 aikana.



## Strategia Euroopan robotiikan kehitykseen

euRobotics on julkaissut uuden strategiapaperin robotiikan kehityksestä Euroopassa. Julkaisussa korostetaan robotiikan strategista ja kriittistä merkitystä ikääntyvän Euroopan teollisuudelle. Tutkimuspolitiikassa robotiikan ja tekoälyn teemat tulisi myös EU:ssa nostaa pikaisesti ykkösasiaksi erityisesti useiden jäsenvaltioiden oman riittämättömän rahoituskyvyn vuoksi. Strategiapaperin voit ladata euRobotics sivuilta. (<https://eu-robotics.net/strategy/>)



# Robottikoiran pojan paluu

**M**uutama numero sitten tällä sivulla syn-  
tyjä syviä pohdiskeli perusinsinööri (dip-  
lomi-) Pekka, joka pohti robottikoiran  
mahdollisuuksia koiranviran toimituk-  
sessa. Paljon on ajatus harhaillut tämän  
jälkeen ja pohdintoja on kertynyt.

**Yksi** Pekan pohdinnoista koskee robottikoirien älyä ja toinen lisääntymistä. Tekoäly eli valistunut netin selaaminen ja kielimallin ja virtuaalisten hallu- sinogeenien avulla luetun selektiivinen ymmärtä- minen on taas kehittynyt eteenpäin. Kuinkakohan koiramme pärjäisi, jos siihen istutettaisiin uusin tekoäly auttamaan sitä ymmärtämään maailmaa?

**Pekan** kokemuksen mukaan tekoäly voi joissain olosuhteissa olla hyvä isäntä, mutta renkinä hieman epäluotettava. Renkinä tuo pahalainen tuppaa arpomaan totuuksia aiheista, joista sillä ei ole tietoa ja lopuksi valheesta nalkitettuna pyytää nöyrästi anteeksi.

**Pekalle**, joka on aikanaan maailmaa kiertänyt projektitöissä, tulee hakematta mieleen vieraissa kult- tuureissa harjoitetut tavat ja käytänteet. Eräänkin kerran hän oli esitelmöinyt mittalaitteen käytöstä kaukomaan asiakkaalle ja tämän työntekijöille ja pyytänyt näitä sitten toimimaan kerrotulla tavalla. Kaikki olivat nyökytelleet ja vastanneet myöntyvillä äännähdyksillä. Myöhemmin huoltokäynnillä hän oli sitten havainnut, että asioita ei ollut hoidettu ohjeiden mukaan. Kysyttäessä hänelle oli kerrottu, että vaikka laite on hieno, oli asiakkaan työntekijöi- den mielestä vanha tapa parempi ja ohjeet oli koettu lähinnä insinöörismiehen suunpieksentänä.

**Tämä** on varmaan sitä hubrista, josta jossain historiankirjoissa oli puhuttu. Mutta mitä siitäkkin tulisi, jos tekoälyllä terästetty robottikoira toteaisi teinimäisesti, että 'hoida sinä immeinen vaan omat asiasi, minä tiedän nämä hommat' ja jatkaisi sooloi- luaan? Sotkuhan siitä tulisi ja katastrofi pahimmil- laan. Tosin tässä suhteessa tekoäly muistuttaa kyllä epäilyttävästi kehittäjänsä homo sapiensia.



**”Tämä on varmaan sitä  
hubrista, josta jossain  
historiankirjoissa oli  
puhuttu.”**

**Ja** entäpä sitten, jos robottikoirat alkaisivat lisäänty- mään? Mutta miten – partenogeneettisesti, mekaa- nisesti vai jakautumalla? Tapahtuisiko evoluutiota ja lisääntyisivätkö koirat kuin entiset isäntänsä ja täyttäsivät maan? Hyvät hyssykät sentään – täl- laisen kuvitelman lopputuloksenahan voisi syntyä robottikoirien hallitseva hegemonia, joka saattaisi syrjäyttää tai orjuuttaa poloiset ihmiset.

**Huhu-huh.** Pekka heräsi horroksestaan ja huo- masi hikoilleensa päiväpeiton märkeksi. Melkoinen painajainen, mutta ei kai nyt sentään Pekka pohti. Onneksi apuun tuli suomalainen perisynti – pessi- mistinen vahingonilo. Jos robottikoiran ja tekoälyn liitto etenisi dystooppisena painajaisena, lopputu- loksena maailmanvalloittaja robottikoira sortuisi omaan harhaisuuteensa ja kehittäisi virtuaalilem- mikin, joka tekisi koirille saman kuin nämä muille maan asukeille. Ja taas alkaisi kehityskulku alusta.



# SD-paineilmamittaus – tarkka valvonta säästää energiaa ja pienentää kustannuksia.



Paineilma on teollisuuden kalleimpia energiamuotoja, joten sen tehokas käyttö on tärkeää. Vuotojen varhainen tunnistus ja nopea korjaus vähentävät energiakustannuksia ja parantavat järjestelmien luotettavuutta. Tarjoamme helppokäyttöisiä ratkaisuja paineilmajärjestelmän kokonaisvaltaiseen valvontaan ja energiansäästöön.

## ifm webinaari 30.1.2025 Paineilmavuodot

Tule mukaan webinaariimme ja opi, miten SD-paineilmamittaus auttaa optimoimaan järjestelmäsi toimintaa, tunnistamaan vuodot ajoissa ja saavuttamaan energiatehokkuutta. Tämä on tilaisuutesi ottaa paineilman hallinta haltuun!



Lisätiedot ja rekisteröityminen täältä:

