

AUTOMAATIOVÄYLÄ

04/2021

TEEMA

TEKOÄLY JA TIETOTURVA



ÄLYKÄS RAJAPINTA TUOTANNON JA PILVEN VÄLILLE


Datan käsittelyn uudet aivot

Teollisuuden edge-ratkaisu mahdollistaa koneesta tai prosessista kerättävän datan esikäsittelyn ja jalostamisen paikallisesti ennen sen siirtämistä esimerkiksi pilveen. Uuden rajapinnan avulla saavutetaan merkittäviä kustannussäästöjä sekä mahdollistetaan prosessien ketterä kehitys. Siemensin pitkän linjan osaaminen teollisuusautomaation parissa näkyy edgessä valmiin ja ylläpidetyn alustan sekä helpon integroitavuuden muodossa. Näin käyttäjä voi keskittyä oman liiketoimintansa kehittämiseen.

[siemens.com/industrial-edge](https://www.siemens.com/industrial-edge)

SIEMENS

TEKOÖLYN TURVALLISUUS // TEKOÄLY ARJESSA



Ymmärrämme, että tarvitset tarkkaa prosessitietoa
laitoksen tehokkaaseen operointiin.

MITATTU ARVO + LISÄARVO

Perusteltuja prosessidataan perustuvia päätöksiä
tukee laaja valikoima palveluja ja ratkaisuja.

100%

tulevaisuuteen
suuntautunut

Vie nesteanalyysi seuraavalle tasolle Memosens 2.0:n avulla

- Helppous: Aloita digitaalinen nesteanalyysin mittaaminen nopeasti ja helposti
- Turvallisuus: Lisää mittauspisteiden käytettävyyttä
- Liitettävyyden: Paranna laitoksen tehokkuutta liittämällä kaikki prosessit yhteen



Haluatko tietää lisää?
go.endress.com/fi/memosens-2-0/fi

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Teema:



Tekoäly ja tietoturva



TÄMÄN LEHDEN ASIAANTUNTIJAT



Seppo Heikura
on hallitusammattilainen ja muutoskonsultti Cybermind Oy:ssä. Juttu sivulla 8



Janne Liuttu
on Rambollin Chief Data Scientist. Juttu sivulla 12

Tekoälyn turvallisuus 8

Tekoäly tukee liiketoimintaa tuomalla päätöksiin tietoa ja mahdollistamalla ennakoinnin. Tekoälyyn liittyy myös riskejä. Liiketoiminta saa parhaan hyödyn tekoälystä, kun ymmärretään tekoälyn mahdollisuuksien ja uhkien tasapaino.



Tekoäly mukana vallankumouksessa 12 Tekoäly mukana arjessa 14

Tekoälyä voidaan käyttää tunnistamaan, ennaltaehkäisemään ja korjaamaan ongelmia sekä löytämään uudenlaisia, kestäviä ratkaisuja.

Tekoälyyn voi törmätä tietämättään missä vaan. Sen sovellukset auttavat esimerkiksi pysäköinnissä, valaistuksenohjauksessa ja työvuorosunnittelussa.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

| | | | |
|--------------------------------------------|----|-----------------------------------|----|
| Päätoimittajalta | 4 | Robottihaasteen satoa | 36 |
| Pääkirjoitus | 6 | Turvallisuusjaos esittäytyy | 39 |
| Liiketoiminta vaatii tietoturvaa | 19 | Kirja-arvostelu | 40 |
| Työhyvinvointi ja tekoäly | 22 | Uutisväylä | 40 |
| Robottien etähallintatyökalut | 25 | Järjestösivut: SAS | 46 |
| Energiajärjestelmien dynaaminen simulointi | 28 | Järjestösivut: Robotiikkayhdistys | 47 |
| Simulointimalli ydinvoimalassa | 30 | Järjestösivut: SMSY | 48 |
| Vaiuttaja: Teemu Pajala | 32 | SMSY Kesäpäivät | 49 |
| Kiinteistöautomaatio alustataloutena | 34 | Pakina | 50 |



Olli Viljakainen
on Fortumin prosessisimuloinnin ryhmäpäällikkö. Juttu sivulla 30

Tieto on tekoälyn polttoainetta

Tässä lehdessä tekoälyyn ja tietoturvaan perehdytään useammassa artikkelissa. Aihe on kuuma ja kiinnostava moneltakin kantilta. Uudet tai kehittyvät tekniikat tuovat aina uusia ratkaisuja, mutta myös uusia huomioita otettavia asioita.

Tekoäly kaikissa ilmenemismuodoissaan toimii tiedolla ja oikeellinen tieto on välttämätöntä halutun lopputuloksen aikaansaamiseksi. Tietoturva onkin itseoikeutetusti tämän lehden rinnakkaisteema, koska tekoälyn yhteydessä tietoturvan käsite laajenee ja tulee netistä kriittisemmäksi.

Seppo Heikuran sivun 8 artikkeli kuvaa ansiokkaasti tekoälyn kasvavaa toimintakriittistä roolia ja niitä erilaisia häirintämahdollisuuksia ja muita tietoturvauhkia, joita se kohtaa. Tekoälyn kanssa tietoturva ei ole enää vain IT-osaston huoli, vaan tietoturvallisuus on koko organisaation läpi kulkeva teema.

Automaation saralla on puhuttu tietoturvasta jo pitkään ja kehitystäkin tällä saralla on tapahtunut. Tekoälyn kyvykkyyksien laajeneminen vaatii jatkossa yhä laajempaa tietomäärää yhä useammasta lähteestä. Kun tiedonhankinnan lonkerot kulkevat entistä useamman rajapinnan läpi entistä useampiin datan lähteisiin, nousee tiedon turvallisuuden merkitys. Lisäksi jo ennestään keskustelua aiheuttanut datan omistajuus erilaisissa asiakas- ja kumppanuussuhteissa ottanee lisää kierroksia.

Tekoäly lupaa meille paljon hyvää ja sitä tulemme epäilemättä saamaankin. Kääntöpuolena on tiedon ja tekniikan väärinkäytön mahdollisuus, joka pitää ottaa entistä tarkemmin huomioon. Tavallaan onneksi väärinkäytön takana on kuitenkin aina tekoälyä valjastava ihminen – ainakin toistaiseksi.

Otto Aalto
Päätoimittaja



”Tietoturvallisuus on koko organisaation läpi kulkeva teema”

AUTOMAATIOVÄYLÄ

4/2021 SYYSKUU
TEKOÄLY JA TIETOTURVA

Painos

3 000

6 numeroa vuodessa

37. 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

Arto Mettälä

Matti Paljakka

Ville Pasa

Ilari Tervakangas

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

Tilaushinnat

Vuosikerta 90,00 €

Irtonumero 14,30 €

Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

www.automaatiovayla.fi

Paino PunaMusta, Forssa

Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

Neljä tuotealuetta, yksi järjestelmä: New Automation Technology.

IPC

- Teollisuus-PC
- Sulautettu-PC
- Emolevyt



I/O

- EtherCAT I/O
- Väyläterminaalit
- IP67-moduulit



Motion

- Servovahvistimet
- Servomootorit



Automation

- TwinCAT PLC/NC/CNC
- TwinSAFE



PC- ja EtherCAT-pohjaiset ohjausjärjestelmäratkaisut. Avoimien automaatiojärjestelmien asiantuntijana Beckhoff tarjoaa komponentteja teollisuus-PC-, I/O-, liikkeenohjaus- ja ohjelmistosovelluksiin, jotka voivat toimia itsenäisesti tai integroituna kokonaiseen ohjausjärjestelmään. Beckhoffin New Automation Technology tarjoaa monipuolisia automaatio- ja ohjelmistosovelluksia, joita käytetään maailmanlaajuisesti lukuisissa eri sovelluksissa. Kasvava toiminta yli 70 maassa takaa vankan tukiverkoston ympäri maailman.

Lue lisää:



Tekoäly ja tietoturva

Tekoäly yleistyy ja samalla arkipäiväistyy teollisuudessa ja kuluttajasovelluksissa. Yleensä tekoälyllä tarkoitetaan datasta oppivia tai datan avulla opetettavia keinotekoisia neuroverkkoja. Puhutaan myös syväoppimisesta tai yleisemmin koneoppimisesta. Koneoppiminen soveltuu erityisen hyvin asioiden tunnistamiseen signaaleista ja ennustamiseen. Tutuja esimerkkejä ovat kasvojen tunnistus, konenäköön pohjaava kaistavahti autossa tai prosessiteollisuuden ohjauksen optimointi.

Koneoppiminen nojaa dataan. Dataa tarvitaan mallin opettamiseen käyttöönottovaiheessa ja tuotantokäyttö perustuu reaaliaikaisen datan hyödyntämiseen. Ei siis ihme, että tekoälyä on ensin hyödynnetty aloilla, joissa dataa on helppoiten saatavissa: finanssi- ja vakuutusaloilla, verkkokaupassa, telekommunikaatiossa sekä some- ja mediabisneksessä.

Kun tekoälyä halutaan hyödyntää teollisuudessa ja automaatioissa, datainfran on oltava kunnossa. Usein ensimmäinen vaihe laajamittaisen tekoälyn hyödyntämisessä onkin data engineering, eli datan saatavuuden ja laadun saaminen kuntoon. Näin päästään hyötymään koneoppimisen tuomasta tuottavuusparannuksesta ja jopa uusista liiketoimintamalleista.

Vaikka tekoälystä puhutaan usein erillisenä murroksellisenä teknologiana, on kuitenkin hedelmällisempää ajatella

se osana laajempaa digitalisaation trendiä. Samalla on syytä huomata digitalisaation vaikutukset yritysten liiketoimintaan ja jopa liiketoimintamalleihin. Digitalisaatio ja sen mahdollistama alusta- ja datatalous ovat jo muokanneet monta sektoria uuteen asentoon.

Digitalisaatioon liittyy valitettavasti aina myös kyberuhkia. Kun teollisuudessa on otettu käyttöön laajasti IoT-laitteita ja monet prosessit ovat tavalla tai toisella kiinni verkossa, hyökkääjien mahdollisuudet, ja siis uhat, ovat kasvanet.

Kyber-hyökkäykset voivat kohdistua tekoälysovelluksiin monella tavalla, mutta hyökkäyksille voidaan tunnistaa kaksi erilaista tavoitetta: yhtäältä koneoppivan järjestelmän manipulointi niin, että se tuottaa vääriä tuloksia ja toisaalta järjestelmän käyttämän datan hankkiminen hyökkääjän käyttöön. Manipuloimien tarkoitus voi olla sabotaasi, kiristys tai luottamuksen rapauttaminen. Datatavastamisessa tavoite voi olla vakoilu, kiristys tai mainehaitan aiheuttaminen.

Yrityksen tulee varautua näihin uhkiin. Onneksi hyvät tietoturvakäytännöt ja valppaus suojaavat myös tässä tapauksessa digitaalisia järjestelmiä kohtuullisen hyvin.

Heikki Ailisto

on VTT:n FCAI-toiminnasta vastaava tutkimusprofessori.



”Alusta- ja datatalous ovat jo muokanneet monta sektoria uuteen asentoon”



Lisätietoa etäkäyttöratkaisustamme



Etähuollon kokonaisratkaisu

Phoenix Contactin mGuard Secure Cloud on turvallinen ja helppokäyttöinen ratkaisu etähuoltoyhteyksien hallintaan.

- Soveltuu niin yksittäisille yhteyksille kuin erittäin laajoihinkin kokonaisuuksiin.
- Yhteyden voi turvallisesti avata valittuun koneeseen yhdellä napautuksella lähes mistä tahansa.
- Päätelaitteessa on mahdollista käyttää myös palomuuria ja WLANia.

Tavoitteemme on olla pitkäaikainen kumppanisi, joka hallitsee teollisuuden digitalisaation haasteet.

Lisätietoa (09) 350 9020, myynti@phoenixcontact.com tai phoenixcontact.fi

Teema:



Tekoäly ja
tietoturva

Tekoälyn manipulointi ja turvallisuus

- kenen pitäisi olla kiinnostunut?

Tekoäly tukee liiketoimintaa tuomalla päätöksiin tietoa ja mahdollistamalla ennakoinnin.

Tekoälyyn liittyy myös riskejä: muiden tietoteknisten järjestelmien lailla se on otollinen kohde mahdollisille hyökkäyksille. Sitä voidaan johtaa harhaan tai sen kautta voidaan urkkia yrityksen tietoja.

Liiketoiminta saa parhaan hyödyn tekoälystä, kun toteuttajien lisäksi myös yrityksen ylin johto ja hallitus ymmärtävät tekoälyn mahdollisuuksien ja uhkien tasapainon.

TEKSTI **SEPPO HEIKURA, HOUSTON ANALYTICS** KUVA **ISTOCKPHOTO**

Tekoälyn mahdollisuudet ovat kiinnostaneet minua kauan, alkaen opinnoista joskus viime vuosituhannella aina tämän päivän hallitusrooliini Houston Analyticsilla. Tekoälyn soveltamisessa näen tapahtuvan vastaavan kehityksen kuin muissakin liiketoimintaa radikaalisti muovaavissa innovaatioissa: sen rooli muuttuu erillisestä teknologiasta kiinteäksi osaksi varsinaista liiketoimintaa. Muutoksen voimaan vaikuttaa onnistunut ajoitus.

Usein yritykset aloittavat kuitenkin tekoälyn käyttämisen irrallisista kokeiluista ilman kytkeä liiketoimintaan tai todellista muutostavoitetta. Osamisen hankkiminen koetaan haasteeksi, ja jos sitä löytyy, osaajat saattavat jäädä omaksi saarekkeekseen organisaation sisälle vailla todellista mahdollisuutta saada aikaan näkyvää muutosta. Nämä ovat mielestäni tekoälyn kasvukipuja päättäjien yrittäessä hahmottaa sen todellisia mahdollisuuksia yrityksen älykkyyttä lisäävänä voimana.

Tekoälyn rooli täytyy hahmottaa myös strategisella tasolla, jotta kehitys saadaan suunnattua oikein. Kyse on laajamittaisesta muutoksesta yritysten tapaan toimia ja hyödyntää tietovarantojaan. Laajat muutokset eivät onnistu asiaan perehtyneiden yksilöiden tai yksittäisten organisaation osien voimilla ilman ylimmän johdon sitoutumista sekä yhteistä ymmärrystä tavoitellusta suunnasta.

Tekoälyä tutkitaan ja se on teemana myös monien innovaatiohankkeiden kohteena. Esimerkiksi Airbusin vetämä ITEA-hanke Cyberfactory#1 tutkii tekoälyn mahdollisuuksia ja uhkia tulevaisuuden tehdasympäristöissä. Projektin viimeisimmän webinaarin teemana oli tekoälyn manipulointi uhkana. Linkki webinaaritalenteeseen on artikkelin lopussa.

Tekoäly muuttaa päätöksentekoa

Tekoäly näkyy jo yritysten monissa toimintaa ohjaavissa päivittäisissä proses-

seissa. Se muuttaa päätöksentekoa radikaalilla tavalla: mallien tekemät luokittelut itseasiassa ovat päätöksiä, jolloin kontrolli on tekoälyllä. Päätökset nopeutuvat, ja niiden laatukin tasaantuu. Tämä luo uuden kohteen mahdollisille hyökkääjille, jotka etsivät tapoja vaikuttaa päätöksiin.

Tekoäly mahdollistaa passiivisten tietovarantojen hyödyntämisen kokonaan uudella tavalla. Datasta voidaan luoda tietämystä opettamalla tekoälymalli sen avulla. Näin dataan sisältyvät ominaisuudet tulevat organisaation käyttöön ja opittu tieto lisää tehokkuutta tai ennakoitukykyä.

Tekoäly kohtaa useissa yrityksissä myös asiakkaat ensimmäisenä. Se luo asiakkaalle mielikuvan yrityksen kyvystä vastata asiakkaan tarpeisiin. Siksi sen kyky hoitaa roolinsa on yhtä kriittinen kuin perinteisen asiakaspalvelun. Tekoäly on siis strateginen elementti, joka vaikuttaa läpi yrityksen eri prosessien. Vaikka tekoäly ei vastaa kaikista päätöksistä, sen luokittelut ja ennusteet ohjaavat useita kriittisiä prosesseja, jotka taas vaikuttavat yrityksen toimintaan laajasti.

Tekoälyratkaisun heikot kohdat ovat rajapinnoissa

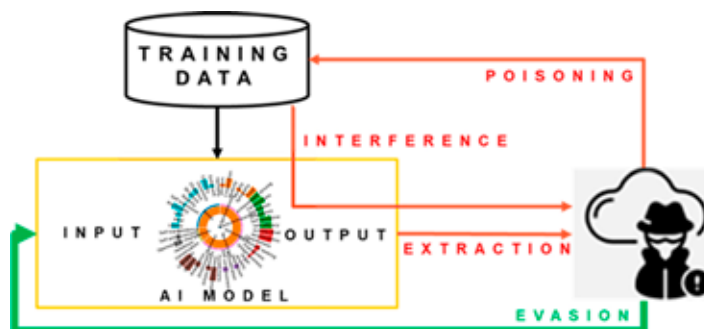
Tekoälyratkaisu on osa yrityksen normaalia infrastruktuuria. Kuten muidenkin integroitujen tietoteknisten ratkaisujen osalta, sen turvallisuutta arvioi-

taessa on syytä tunnistaa kohdat, joissa siihen voidaan vaikuttaa ulkoisesti. Eri-tyisen kiinnostavan vaikuttamisen kohteen tekoälyratkaisusta tekee sen merkittävä rooli päätöksentekoprosessien osana.

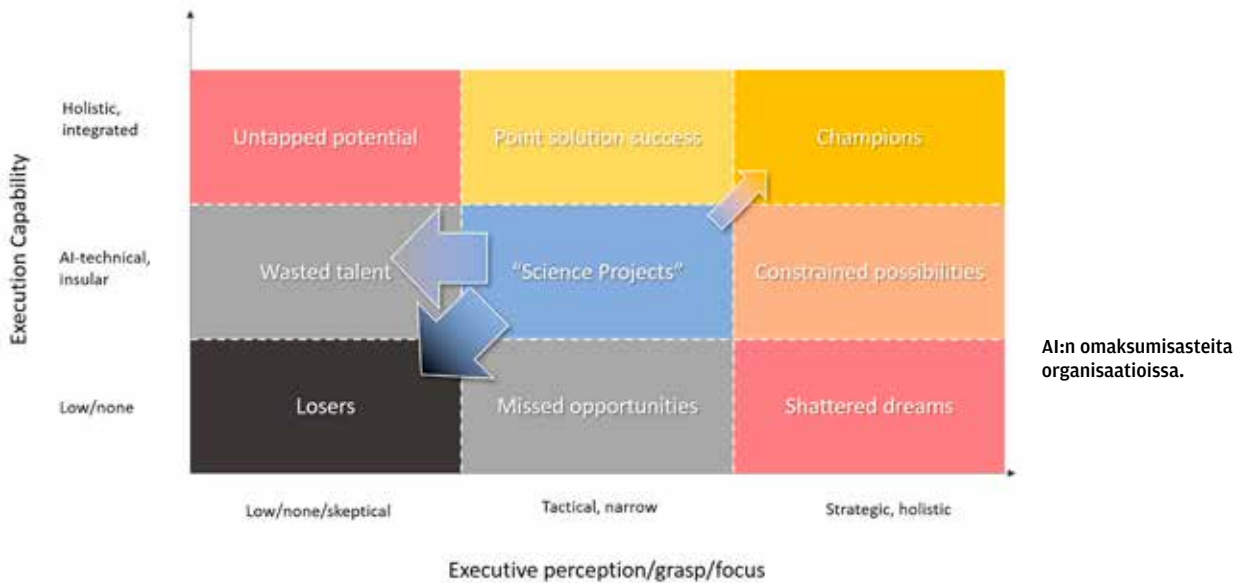
Tekoälyratkaisu elää saamastaan datasyötteestä. Data ja sen lähteet muodostavat luonnollisen haavoittuvuuden, jossa hyökkääjä voi yrittää vaikuttaa prosessin toimintaan. Kaikkea vaikuttamista ei voida ennalta estää, siksi tarvitaan myös aktiivisia keinoja prosessin toimissa. Hyökkäysmalleja on neljä pääryhmää: myrkytys, väliintulo, uuttaminen ja hämäys.

Mallin myrkyttäminen johtaa väärään oppimiseen. Hyökkääjä tuntee tällöin opetusdatan lähteet ja voi saastuttaa sen vääristetyllä aineistolla. Tavoitteena on muuttaa mallia oppimisvaiheessa. Sen avulla hyökkääjä pyrkii muuttamaan mallin ohjaamaa prosessia välillisesti. Mallin kehittäjän on hahmotettava datan puhtaus ja luotettavuus: mistä data muodostuu ja mitkä tekijät ovat voineet vaikuttaa sen sisältöön. Puhtauden kannalta on olennaista ymmärtää, miltä manipuloimaton data näyttää ja mikä on sallittu vaihteluväli sen arvoissa.

Väliintulo mahdollistaa yrityksen tietojen paljastamisen. Kun malli opetetaan sisäisen ja julkisen datan yhdistelmällä, hyökkääjä voi käyttää omaa luokittelijaa julkiseen dataan ja siten pää-



Neljä erilaista tapaa häiritä AI-ratkaisua.



tellä yrityksen sisäisen datan ominaispiirteitä. Tämän mahdollistaa sisäisen ja ulkoisen datan tilastollinen korrelaatio. Usein ulkoista dataa on myös enemmän käytössä, mikä vain vahvistaa korrelaatiota ja parantaa näkyvyyttä sisäiseen dataan. Väliintulohyökkäystä voidaan vaikeuttaa minimoimalla julkisen datan käyttöä sekä rikkomalla tilastollista korrelaatiota aineistojen välillä.

Uuttaminen tuottaa tietoa käytetystä mallista. Siinä hyökkääjän tavoitteena on ymmärtää mallin toiminta ja sen avulla joko luoda mallista kopio omaan käyttöön tai koostaa näkyvä alkuperäiseen malliin käytetystä opetusdatasta. Mallin kopio antaa hyökkääjälle näkyvän yrityksen liiketoimintamalliin tai toimintaan, joka on mallin ohjauksessa. Hyökkäykset tapahtuvat avoimiksi jääneiden rajapintojen kautta. Käyttöoikeuksia ja rajapintojen käyttöä kannattaa seurata, jotta mahdolliset poikkeamat havaitaan ajoissa.

Hämäyshyökkäys puolestaan aiheuttaa harhoja tekoälymallille. Mallia hämätään syötteellä, johon on lisätty luokittelun epäonnistumisen aiheuttavia piirteitä. Tämä on mahdollista, kun malli on vuorovaikutuksessa ulkoisen syötteen kanssa. Lisätyt piirteet voivat olla ihmiselle mahdollittomia havaita, esimerkiksi taustalle lisätyt korkeataajuiset äänet tai kuvassa mallia hämäävät lisäkuvot. Suojautuminen edellyt-

tää syötteen ominaisuuksien ja normaalien vaihteluvälien tuntemista. Myös mallin reagointi ääriarvoihin on syytä hahmottaa. Syötettä voidaan myös esikäsitellä toisella poikkeavuudet tunnistavalla mallilla.

Älykkäämpien yritysten rakentaminen jatkuu

Tietoisuus tekoälyn strategisesta merkityksestä on vähitellen nousemassa yrityksissä. Tosin tässä siirtymävaiheessa edelleen kuulee kommentteja, että tekoäly on vain yksi teknologia muiden joukossa. Se toki pitää paikkansa, tekoäly on teknologia. Sillä on kuitenkin erityinen piirre: kyky muuntaa yrityksen tietovarannot toimintaa ohjaukseen osaamiseksi ja jatkuvan oppimisen kautta tuottaa kumulatiivista hyötyä. Eristettynä varsinaisesta toiminnasta ja prosesseista tekoäly voi jäädä sarjaksi

kokeiluja ja yksittäiseksi tekniseksi tavaksi toteuttaa perinteisiä prosessin vaiheita. Oikein hyödynnettynä se taas tuottaa kumulatiivista hyötyä, joka on strateginen tekijä yritykselle.

Ajatus tekoälystä osana strategiaa sai minut yhdessä kollegani Colin Shearerin kanssa aloittamaan artikkelien sarjan, jonka päämääränä on koostaa aiheesta kirja. Etenemistämme ja uusia artikkeleitamme aiheesta voi seurata LinkedIn-ryhmässä: ”Building Smarter Businesses: Guidance for company leaders on adopting and succeeding with AI”.

Tavoitteenamme on avata tekoälyn strategista roolia yritysten johdon näkökulmasta ja tuoda esille tekoälyn mahdollisuuksia ja haasteita, kun yrityksistä tahdotaan tehdä entistä älykkäämpiä.

Lisää aiheesta:

Building Smarter Businesses: Guidance for company leaders on adopting and succeeding with AI
<https://www.linkedin.com/groups/9050394/>

Resilience Capabilities for the Factory of the Future
<https://www.cyberfactory-1.org/blog/webinar-resilience-capabilities/>

**AUTOMAATIOSEURAN
UUSI KIRJA MYNNISSÄ:**

AUTOMAATION TIETOTURVA – KRIITTISEN TUOTANNON TURVAAMINEN

HINTA
55 EUR
+ alv

**Suomen
Automaatioseuran
jäsenille -10%
alennus.**

Myös määrä- ja
oppilaitosalennuksia.



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

© Suomen Automaatioseura ry

Automaatioteollisuudessa tietoturvan merkitys ja haasteet ovat kasvaneet edelleen lähes eksponentiaalisesti.

Haasteisiin vastaa uusi, yli 30 alan huippuosaajan kirjoittama kirja
Automaation tietoturva – Kriittisen tuotannon turvaaminen:

- auttamalla vastaamaan toimintaympäristön muutoksen haasteisiin
- antamalla kokonaisnäkemyksen tietoturvallisen toiminnan ja kehittämisen kokonaisuudesta ja periaatteista automaatioissa
- nostamalla esiin viimeisten vuosien automaation tietoturvaan keskittyneiden kehityshankkeiden kautta saataville tulleita aineistoja
- toimimalla suomenkielisenä peruslähteenä kriittisen infrastruktuurin automaation tietoturvaan, alan ammattilaisten kansantajuisena lähdeaineistona, sekä palvelemalla opetusta alan oppilaitoksissa

Kirja on tarkoitettu kaikille automaation parissa työskenteleville, toimialalle siirtyville ja aihetta opiskeleville. Kirjassa on hyvin jäsennellyn tekstin lisäksi runsaasti havainnollistavia taulukoita ja kuvia sekä valaisevia case-esimerkkejä.

TUTUSTU LISÄÄ JA TILAA:

www.automaatioseura.fi/AutomaationTietoturva



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

office@automaatioseura.fi | 050 4006624



Tarvitaanko tekoälyn vallankumous?

Tekoälyä voidaan käyttää tunnistamaan, ennaltaehkäisemään ja korjaamaan ongelmia sekä löytämään uudenlaisia, kestäviä ratkaisuja.

TEKSTI JANNE LIUTTU, RAMBOLL KUVAT ISTOCKPHOTO

Tuotantolinjoilla olemme nähneet automaation lisääntyneen jo vuosikymmeniä. Robottien vallankumous jatkuu vahvasti, ja tekoäly, automaation seuraava taso, valjastaan jo enenevässä määrin palvelemaan yhä monimutkaisemmissa tehtävissä. Hyödyt kustannustehokkuudessa ovat olleet suurin ajuri robottien vallankumoukselle, mutta rakennetun ympäristön suunnittelussa ja toteutuksessa ratkaisut mahdollistavat myös kestävä ja vastuullisen toiminnan.

Ensimmäisessä vallankumouksessa siirryttiin käsityöstä höyryllä sekä vesivoimalla toimiviin koneisiin. Toisessa vallankumouksessa höyry ja vesi vaihtuivat sähköön ja tuotantolinjoihin. Kolmatta vallankumousta kutsutaan myös digitaaliseksi vallankumoukseksi, kun mukaan tulivat tietokoneet ja tietoliikennetekniikka. Nyt meneillään olevaa vaihetta kutsutaan neljänneksi teolliseksi vallankumoukseksi, ja sen tunnusmerkkejä ovat laaja koneiden välinen kommunikaatio ja autonomia, jossa

älykkäät koneet voivat analysoida ympäristöään ja mukautua uusiin tilanteisiin ilman ihmisen väliintuloa.

Suuri osa tekoälyratkaisujen käyttämistä menetelmistä ja algoritmeista ovat olleet olemassa jo kymmeniä vuosia. Laskentatehon kasvu, suurien datamassojen saatavuus ja erityisesti näiden käsittelyn parantunut kustannustehokkuus ovat mahdollistaneet huomattavasti laajemman soveltamisen. Viime vuosina onkin nähty huomattava määrä uusia tekoälysovelluksia eri käyttö-

kohteissa. Modernien pilvipalveluiden avulla tarvittavat työkalut ovat kenen tahansa hyödynnettävissä ilman mittavia alkuinvestointeja.

Kapea ja laaja tekoäly

Kaikki tämän hetken ratkaisut edustavat käytännössä kapeaa tekoälyä, joka toimii erilaisissa rajoitetuissa, tarkalleen määritellyissä tehtävissä. Laajaa tekoälyä, joka ymmärtää ja päättää kuin ihminen, ei ole vielä kehitetty. Aiheen ympärillä tehdään kuitenkin paljon tutkimusta, joskin monet laajan tekoälyn sovelluksista pohjautunevat lopulta ainakin toistaiseksi kokonaisuuksiin, joissa hyödynnetään kapeaa tekoälyä laajemmassa mittakaavassa.

Mitä laajempia tehtäviä tekoälyn halutaan suorittavan, sitä voimakkaammin näiden sovellusten monimutkaisuus ja kehityksen vaatimat resurssit kasvavat. Tällä hetkellä laajojen tekoälyratkaisujen vaatima datamäärä ja laskentateho kasvavat huomattavasti nopeammin kuin käytettävissä olevien supertietokoneiden laskentakapasiteetin kustannustehokkuus. Kehitykseen tarvitaan siis myös huomattavan paljon pääomaa, ja on mahdollista, että tulevaisuudessa tekoälykehitys jäisi vain IT-jäteille, joilta siihen resursseja löytyy. Ei ole ihme, että Google on maailman johtava toimija tekoälyn tutkimuksessa. Kärkikymmeniköstä löytyvät akateemisten tutkimuslaitosten lisäksi myös Microsoft ja Facebook. Tällä voi olla vaikutusta tekoälyratkaisujen saatavuuteen. Viime vuosien kehitystrendi, joka on tuonut teknologian kaikkien saataville, saattaa kääntyä tulevaisuudessa.

Lopulta kaikki on automaatiota

Sovelluksesta riippumatta tekoälyratkaisut ovat lopulta automaatiota eri muodoissa. Erot tulevat siitä, miten sovelluksen logiikka määritellään. Perinteisesti kehittäjä määrittelee logiikan, jonka mukaisesti sovellus toimii. Tekoäly muuttaa tätä oppimalla logiikan itse annetusta datasta sekä tavoitteesta, joka datan perusteella halutaan

”Tekoälyn hyödyntäminen mahdollistaa asiantuntijoiden keskittymisen laajempiein kokonaisuuksiin”

saavuttaa. Lopputuloksena on kuitenkin molemmissa tapauksissa sovelluksen toiminnassa hyödynnettävä logiikka.

Markkinoilla on viime vuosina nähty kasvavissa määrin sekä automaatiojärjestelmätoimittajien omia, että uusien startup-yritysten tuottamia tekoälyratkaisuja, jotka toimivat automaation päällä ja optimoivat järjestelmän toimintaa automaatiosta kerätyn datan avulla. Näin on mahdollista saavuttaa merkittäviä taloudellisia hyötyjä samalla parantaen loppukäyttäjien kokemusta, kun järjestelmän säätö tapahtuu automaattisesti ja yksilöllisesti kunkin kohteen tavoitteiden mukaisesti.

Käytön aikana ja kenttätyössä erilaiset etäseurantaratkaisut mahdollistavat aiempaa tehokkaamman toiminnan, ja aiemmin paikan päällä tehtäviä tarkastuksia voidaan korvata IoT-mittareilla, droneilla tai suurempien alueiden tapauksessa myös satelliittikuvilla. Jatkuva monitorointi mahdollistaa ongelmakohtien tunnistamisen ja ennakoinnin reagoimalla. Tekoälyn hyödyntäminen vähentää rutiiniseurantaan tarvittavaa aikaa, mahdollistaen asiantuntijoiden keskittymisen laajempien kokonaisuuksien hallintaan

Työ muuttuu tekoälyratkaisujen myötä

Sekä yritysten että yksittäisten työntekijöiden näkökulmasta tekoälyratkaisujen yleistymisen tarkoittaa tarvetta uudellelaiselle osaamiselle sekä uudellelaisille rooleille organisaatioissa. Yhä kehittyneempien teknologioiden käytön myötä

tarve fyysiselle ja manuaaliselle työlle vähenee, jolloin ihminen voi keskittyä tehtäviin, jotka vaativat korkeampia sosiaalisemotionaalisia ja teknologisia taitoja. Organisaatorakenteet tulevat muuttumaan, ja eri osaamisalueita yhdistelevien ketterien tiimien merkitys kasvaa.

Siinä, missä ihminen pystyy tunnistamaan ja vertailemaan vain hyvin rajatun määrän vaihtoehtoisia ratkaisuja, algoritmit pystyvät vertailemaan miljoonia mahdollisia vaihtoehtoja ja suosittelemaan optimaalista ratkaisua lähes reaaliaikaisesti. Tekoälyn hyödyntäminen tuo kustannustehokkuutta suunnittelutyöhön ja vapauttaa ihmisten aikaa käytettäväksi strategisemmalle työlle, vaativiin kohteisiin sekä vuorovaikutukseen. Tämä mahdollistaa eri näkökulmien huomioimisen objektiivisesti, ja löytää optimaalinen ratkaisu eri rajoitteiden puitteissa. Tällä on merkittäviä etuja etenkin, kun täytyy huomioida tasapaino esimerkiksi taloudellisten reunaehtojen, sidosryhmien vaatimusten sekä kestävä kehityksen tavoitteiden välillä.

Tie vastuullisuuteen

Tiedon keruu läpi koko rakennetun ympäristön elinkaaren mahdollistaa systemaattisen tiedolla johtamisen ja objektiivisen, kerättyyn dataan perustuvan päätöksenteon. Tämä parantaa ihmisten ja ympäristön tarpeita yhä paremmin palvelevien ratkaisujen suunnittelua ja kustannustehokasta toteuttamista.

Kestävä kehityksen ja vastuullisen toiminnan näkökulmasta digitalisaation tuomat mahdollisuudet ovat välttämättömiä, ja tekoälyä voidaan käyttää tunnistamaan, ennaltaehkäisemään ja korjaamaan ongelmia sekä löytämään uudenlaisia, kestäviä ratkaisuja. Jotta tulevaisuuden hyödyt eivät rajoitu vain kustannusten minimointiin ja kehitysmahdollisuudet saadaan täysimääräisesti käyttöön, koko teknologian toimialalta vaaditaan kuitenkin uudenlaista, vallankumouksellista ajattelua.



Tekoäly arjessa

Tekoälyyn voi törmätä tietämättään missä vaan. Automaatioväylä esittelee sovelluksia pysäköinnin, valaisuksenohjauksen, sote-henkilöstön työvuorosuunnittelun ja asiakaspalvelun tarpeisiin.

TEKSTI **JUKKA NORTIO** KUVAT **ISTOCKPHOTO**

Turun ja Oulun kaupungit ovat lähteneet kehittämään pysäköintipaikkojen hallintaa tekoälyn avulla. Niiden kumppanina on Vaasasta kotoisin oleva ohjelmisto- ja IoT-ratkaisuihin erikoistunut Wapice. Sen IoT Ticket -alustalle on rakennettu molempien kaupunkien edistyneeseen kamera-analytiikkaan perustuvat ratkaisut.

Turkuun Wapice on luonut kaupungin keskustaan muutaman kadun kattavan koealueen, jonka pysäköin-

nin tilannetta seurattiin kamera-analytiikalla reaaliaikaisesti kesän 2021 ajan. Pysäköintipaikan etsijät saivat mobiilisovelluksellaan tiedon, missä lähin vapaa pysäköintipaikka on ja ajo-ohjeet sinne. Katualueella haasteena on parkkipaikkojen jatkuvasti ohiajava liikenne.

Turun ratkaisu on osa kaupungin tarvetta tehostaa pysäköintiä niin, että turha ajaminen paikkoja etsittäessä vähentyy ja näin päästöt vähenvät. Toinen hyöty kaupungille on

se, että kaupungille välittyy tietoa pysäköintialueiden käytöstä.

Vaativia olosuhteita kamera-analytiikalle

Oulussa olosuhteet ovat vaativimmat, sillä kamera-analytiikka kattaa useita Oulun yliopiston Linnanmaan kampuksen pysäköintialueita. Niissä on runsaasti puita ja pensaita ja kamera-analytiikan on kyettävä toimimaan myös runsaslumisissa olosuhteissa.

Kamerajärjestelmän suunnittelu- vaiheessa tutkittiin tarkoin, kuinka



”Näin kaupunki haluaa parantaa asukkaidensa asumiskokemusta”

paljon kameroita järjestelmään tarvitaan, jotta se toimisi halutulla varmuudella. Lopputulokseksi tuli 70 kameraa.

”Oulussa sovellusta haluttiin testata mahdollisimman vaikeissa olosuhteissa ja hyvin se on toiminut”, Wapicen toimitusjohtaja **Pasi Tuominen** sanoo tyytyväisyyttä äänessään.

Parkkipaikkojen ratkaisua voidaan soveltaa myös kauppakeskusten kävijävirtojen tutkimiseen.

”Olemme tehneet Helsingin Pasiilan kauppakeskus Triplaan ratkaisun, jossa asiakkaita käsitellään erivärisinä palloina. Edge-taso tutkii asiakkaan iän, sukupuolen ja muut ominaisuudet sekä hänen liikkeensä. Yksilöitä koskeva tieto jää edge-tasolle ja jalostettu analytiikkatieto viedään eteenpäin”, Tuominen kertoo.

Äly lähellä kameraa

Molemmissa sovelluksissa käytetään edge-pohjaista (reunalaskentapohjaista) kuvankäsittelyratkaisua, jossa tekoäly sijaitsee kamerajärjestelmän läheisyydessä olevassa suorituskykyisessä palvelimessa. Markkinoilla on yhä enemmän tarjolla myös älykameroita, joihin on integroitu tehokasta edge-laskentaa.

Pilveen välitetään vain analytiikan tuottama jalostettu data. Se visualisoidaan pilvipalvelun sovelluksella esimerkiksi mobiilisovellukselle sekä kerätään jatkokäsittelyä varten tietokantaan.

”Edge-tason ratkaisussa tekoäly toimii reaaliaikaisesti toisin kuin pilvipohjaisissa ratkaisussa, joissa syntyy aina viiveitä”, Tuominen sanoo.

Kamerateknikka on Tuominen mukaan korvaamassa pitkälti monet anturit, sillä edistyneellä tekoälyä käytävällä kamera-analytiikalla voidaan kuvavirrasta analysoida muun muassa ihmisen lämpötilaa tai työkoneneen laakerin kuumenemisen.

”Yksinkertaisimmillaan analoginen konehuone voidaan digitalisoida niin, että kameroilla kuvataan mittareita, joiden viisareiden asento muutetaan digitaaliseen muotoon”, Tuominen sanoo.

Tampereella älyvalaistus ja reaaliaikainen tilannekuva

Wapicen sovellusten perustana oleva IoT Ticket on Tampereella laajasti käytössä.

”Ulkovalaistus ja kaupungin tilannekuvaseensorointi ovat ensimmäiset meidän tuottamat käyttötapaukset Tampereella. Tarkoituksemme on saattaa yhden älykkään valaistussohjausjärjestelmään 36 000 valaisinpylvästä ja 330 katuvalokeskusta. Teemme valaistuksessa yhteistyötä C2 Smartlightin kanssa”, Wapicen Smart City -ratkaisujen asiantuntia **Jari Kuusisto** sanoo.

Tilannekuvaseensoroinnilla tarkkailaan kaupungin mikroilmastoa eri puolilla Tampereä sekä maa-antureilla että sääasemilla. Kerättyllä datalla ohjataan reaaliaikaisesti tai jopa ennakkomallilla kaupungin kunnossapitokumppaneita, jotka huolehtivat esimerkiksi katujen hiekotuksesta.

Tampereella kuva-analytiikan ratkaisut ovat strateginen kehittämisalue.

”Sovelluksia voidaan tehdä analysoimaan, paljonko toreilla on ihmisiä, vierasvenesatamissa vapaita paikkoja, missä urheilupuistoissa on tyypillisesti tilaa tiettyinä kellonaikana, missä raitiotiepysäkeillä on ihmisiä tai liityntäparkkialueilla tilaa. Näin kaupunki haluaa parantaa asukkaidensa asumiskokemusta ja luoda heille reaaliaikaista tilannekuvaa. Tampereella on paljon olemassa olevaa tietoa, jota yhdistelemällä voidaan luoda runsaasti uusia sovelluksia”, Kuusisto sanoo.

Aitoa ymmärrystä tekstistä

Aiwo Digital on lähtenyt ratkomaan puheen ja tekstin laadullisen analyysin ongelmia tekoälyn avulla.

”Tapsin kaksi laadullista tutkimusta tekevää yrittäjää. Aloimme selvittää, kuinka tekoälyllä voisi tukea laadullisen tutkimuksen tekemistä ja poistaa aineistojen laajuuteen, neutraliteettiin, sekä toteutusaikaan liittyvät ongelmat”, Aiwon toimitusjohtaja **Atso Vesterinen** muistelee yrityksen alkua.

Markkinoilla ei ollut valmiita ratkaisuja. Vesterinen kumppaneineen innostuivat asiasta niin, että kutsuivat käynnistettävään tutkimusprojektiin mukaan pari matemaatikkoa, it-arkkitehtiä sekä laadullisen tutkimuksen asiantuntijoita.

Kahden vuoden jälkeen vuonna 2018 tutkimusprojekti tuottamat algoritmit olivat valmiit, ja Vesterinen lähti esittelemään niitä Midinvest Manage-



Pysäköintialueen valvontasovelluksesta näkee sekä yleiskuvan alueesta että hyvin yksityiskohtaisia tietoja alueen käytöstä. Ylimmässä kuvassa paikkojen käytön jakautuminen kuukausittain, viikoittain ja päivittäin. Kesimmäisessä vapaat paikat tyypeittäin ja alimpana hetkellinen käyttö.

ment -pääomasijoittajalle. Sen rahoitus mahdollisti yrityksen perustamisen.

Puolentoista vuoden kehitystyön jälkeen valmistui Aiwon varsinainen palvelu. Sen avulla luodaan ymmärrystä, miten erilaiset asiat esimerkiksi asiakaspalautteissa liittyvät toisiinsa.

Tekstidata osaksi päätöksentekoa

Kun tekstistä ja puheesta saadaan ymmärrystä, voidaan liiketoimintaa ja viranomaispalvelua kehittää tämän tiedon pohjalta. Aiwon asiakaspalvelu- ja henkilöstötyytyväisyyskyselyihin viritettyjen sovellusten tavoitteena on tuoda numeerisen datan rinnalle täydentävä laadullinen data.

”Laadullinen data selittää numeroita. Voimme tuoda tiedon kaikesta siitä kommunikaatiosta, jota yritys käy asiakkaidensa tai henkilöstönsä kanssa osaksi päätöksentekoprosessia. Puheen analyysi tehdään reaaliaikaisesti esimerkiksi siitä, mitä mieltä asiakas on tuotteesta tai palvelusta, mikä asiakaskokemus on ja mitä ongelma-alueita on”, Vesterinen kertoo.

Tekoälypohjainen analytiikka voidaan ulottaa kaikkeen asiakas- ja henkilöstökommunikaatioon, jolloin yritys tai työnantaja ei ole riippuvainen määrävälein tehtävistä tyytyväisyyskyselyistä. Seuranta voidaan ulottaa laajalti eli chat-kanaviin, verkkosivuille, sosiaaliseen mediaan, sähköpostiin ja median kommenttipalstoille.

Laadullisen tiedon hyödyntäminen yrityksen KPI-mittareissa

Aikaisemmin hyödyntämätön asiakaskohtaamisessa ja asiakasviestinnässä syntyvä tieto voidaan muuttaa ymmärrettävään muotoon ja nähdä miten asiakkaan kohtaaminen kytkeytyy yrityksen painopistealueisiin sekä strategiaan tavoitteisiin.

Henkilöstön palaute, keskustelut ja henkilöstökyselyiden avoimet vastaukset voidaan hyödyntää henkilöstötyytyväisyyden ja hyvinvoinnin kehittämiseen. Näin pystytään porautumaan henkilöstökyselyiden numeroarvojen taakse ja tehdä näkyväksi myös kyselyiden ulkopuolella olevat henkilöstölle merkittävät aiheet.



Kauppakeskuksen tekoälyä hyödyntävän kamerajärjestelmän laskenta tehdään paikan päällä edge-laskentana. Vain laskennan tulokset välitetään pilvipalveluun ja sieltä edelleen sovelluksen käyttäjille.

Asiakaspulun eri asiakas kohtaamis- pisteissä oleva tieto sekä henkilöstö- tyytyväisyys voidaan yhdistää yrityksen KPI-mittareihin, jotka aikaisemmin ovat pohjautuneet lähinnä kovaan numerotietoon. Pelkät numerot eivät välttämättä kerro todellisia ongelmia. Niiden ulkopuolella oleva aiemmin hyödyntämätön laadullinen tieto saadaan nyt tekoälyn avulla yritysten kilpailueduksi.

Mikä liittyy mihin?

Aiwon tekoälyanalytiikka perustuu kontekstuaaliseen analyysiin eli siihen mitä sanotaan, miten sanotaan ja missä yhteydessä. Puheen taukoja, puhonopeuden muutoksia ja muita puheen sävyyn tai äänenpainoon liittyviä muutujia ei käytetä, koska toistaiseksi kaikki puhe muutetaan tekstiksi ja teksti analysoidaan.

Kotimaisten asiakkaiden, joita ovat muun muassa Cargotec, Fortum, Kojamo, Paulig ja Sitra, lisäksi Aiwo on testannut palveluaan kansainvälisillä aineistoilla, joista Vesterinen nostaa esille lontoalaisen hotellien julkiset arvioinnit.

”Luimme palveluumme 27 000 palautetta, joihin kuuluu tähtiluokitusta ja avoin palaute, ja analysoimme

ne. Ilman ihmisen tekemää työtä palvelumme etsi tietoa siitä, mistä ihmiset kertovat ja miten ne he kertovat ja mitkä aiheet liittyvät toisiinsa. Tuloksista selvisi muun muassa se, että Lontoon hotelleissa on paljon maksuliikenneongelmia sekä miksi ongelmia on. Koko aineiston lukemiseen analyysiin ja visualisointiin meni kaksi tuntia. Jos ihminen olisi tehnyt työn, siihen olisi mennyt useita kuukausia”, Vesterinen kertoo.

Tekoäly voima ilmenee Aiwon ratkaisussa siinä, että hyvin erilaisia aineistoja voidaan tuoda yhteen ja niitä voidaan analysoida yhtä aikaa ja monipuolisesti.

”Se, mitä ihmisen ei voi tehdä, on isojen laadullisten datamassojen reaaliaikainen purkaminen, koska se on erittäin hidasta työtä. Esimerkiksi, jos analysoitavana on 30 kappaletta 45 minuutin videohaastatteluja, vie laadullisen tutkimuksen ammattilaiselta käsittelyyn tyypillisesti kolme kuukautta. Tekoälyllä työhön menee pari tuntia. Toisaalta pitää muistaa, että tekoäly on huono tunnistamaan ironiaa ja sarkasmia. Niitä voi opettaa tekoälylle, mutta vaarana on sen jälkeen väärät tunnistukset”, Vesterinen huomauttaa.

Työvuorot tasapuolisesti ja pykälien mukaan

Sote-palvelujen tarjoaja Treili oli jo vuosikaudet painunut työvuorolistojen laatimisen kanssa, kunnes ratkaisu löytyi Visman tekoälyä hyödyntävästä Numeron-sovelluksesta.

Työvuorojen laadinnan problematiikka kiertyy työvoimasuunnitteluun, työvoimatoteutumisiin ja palkanmaksuun. Työvoimasuunnittelun pitää keskustella hr-järjestelmän kanssa. Työvuorojen suunnittelussa pitää huomioida muun muassa työntekijöiden erilainen osaaminen ja asiakkaiden tarpeet niin, että kussakin vuorossa on aina tiettyä osaamisista. Työaikalainsäädännön ja työehtosopimuksen pykälät tuovat vielä omat kiertensä suunnitteluun.

”Esimiehemme suunnittelivat työvuorot aiemmin kolmeksi viikoksi kerrallaan. Heidän tärkeästä työajastaan meni 30 prosenttia siihen. Tarvitsimme esimiestemme resurssia oikeaan lähiesimiestyöhön eli työntekijöiden kanssa keskusteluun, työkykyasioihin, työn sujuvoittamiseen ja prosessien kehittämiseen. Toinen ongelmamme oli se, etteivät työvuorokäytännöt olleet samanlaisia kaikissa yksiköissämme, jolloin työvuorolistat eivät olleet tasapuolisia”, Treilin toimitusjohtaja **Leena Lehtonen** kertoo.

Työvuorosuunnittelun lähtökohdat eivät olleet aina työstä lähteviä eli vuorosuunnittelu ei perustunut asiakkaiden tarpeisiin. Myös Treilin vanha työvoimasuunnittelun ohjelma oli elinkaarensa päässä.

Esimiesten aika esimiestyöhön

Kun Treilin ja Visman yhteistyö käynnistyi, määriteltiin ensin Treilin tarpeet, joiden perusteella Visma räätälöi ohjelmaansa. Vuoden käyttökokemusten perusteella Lehtonen voi jo kertoa saavutetuista hyödyistä.

”Olemme vapauttaneet esimiestemme työaika. Iso muutos on se, että työvuorojen tekeminen on voitu keskittää esimiehiltä yhdelle henkilölle.”

”Sote-alalla on runsaasti mahdollisuuksia ottaa tekoälyä käyttöön”

”Listat ovat nyt optimaalisia, kun tekoäly huomioi erilaiset työvuoroihin liittyvät vaatimukset kuten työnlaadun, työehtosopimusten, asiakastarpeet ja henkilöstömme osaamisen kuten ensiapuvalmiuden ja lääkeluvat”, Lehtonen sanoo.

Parannusta on myös siinä, että työntekijät saavat listat nyt kuudeksi viikoksi kerrallaan eli työntekijät voivat

suunnitella elämänsä pidemmällä tähtäimellä kuin ennen.

”Suurin muutos on ollut kulttuurin: ennen työntekijä saattoi vaikuttaa listoihin suoraan esimiestensä kautta, nyt toiveita voi jättää esimerkiksi päivä- tai yöpainotteisesti tai niin, että haluaa tehdä paljon viikonloppuja. Nämä syöteään parametreina ohjelmaan.”

Lehtonen näkee, että sote-alalla on runsaasti mahdollisuuksia ottaa digitalisaatiota ja tekoälyä käyttöön muuallakin kuin hoivatyössä.

”Tukiprosesseissa on paljon tehostettavaa. Tekoälyyn perustuvilla ratkaisuilla voidaan saada paljon sote-uudistuksella tavoiteltuja säästöjä, kun hallinnollinen taakka vähenee”, Lehtonen summaa.

Enemmän luottamusta tekoälyn käyttöön

Ihmisen ja koneen välinen vuorovaikutus teollisuudessa tai terveydenhuollossa on yhä useammin ihmisen ja tekoälyn yhteistyötä. Silloin ihmisen pitää voida ymmärtää tekoälyn toiminnan perusteet.

”Olemme kehittämässä terveydenhuoltoon ratkaisuja, jossa sovelletaan selittävän tekoälyn (explainable AI) menetelmiä elintoimintojen luotettavampaan etäseurantaan uusilla kuvantamistekniikoilla”, sanoo VTT:n erikoistutkija **Johanna Kallio**, joka on osallistuu EU-laajuisen InsecTT -hankkeeseen.

Siinä tutkitaan menetelmiä, joilla tekoäly kykenee kertomaan tai visualisoimaan ihmiselle tekemänsä päätökset mahdollisimman selkeästi, jotta ihminen voi varmistaa lopputuloksen luotettavuuden.

”Tekoälyn tekemien päätösten perusteet tulee ymmärtää, jotta siihen voidaan luottaa. Näin voimme luoda luotettavia ja turvallisia tekoälyjärjestelmiä.”

Luotettavampaa dataa

Kallion mukaan tekoälylle on tarjolla ennätyksellinen määrä dataa, mutta päätöksentekoon tarvittavan mittaustiedon laatu

ei aina riitä parhaan lopputuloksen tuottamiseen.

”Meidän pitäisi pystyä toteuttamaan järjestelmiä, jotka mittaa ihmisen toimintaa ja ympäristöä paljon nykyistä luotettavammin. Silloin voisimme hyödyntää tekoälyä paremmin kuin nyt. Tekoälyn etiikka liittyy tähän kiinteästi: kenestä ja miten voimme kerätä riittävän tarkkaa dataa ja miten dataa voidaan hyödyntää.”

Etiikkaa tarvitaan

Vuoden 2021 EU-alueelle on tulossa säätely, joka ottaa kantaa siihen, mihin ja miten tekoälyä saa käyttää. Tämä säätely tulee olemaan olemassa olevaa gdpr-säännöstöä.

”Tekoälyn sovellusten pitää olla aina sellaisia, ettei niitä käytetä ihmistä vastaan. Ei esimerkiksi niin, että tekoäly päättelisi ihmisen olevan stressiherkkä ja työnantaja pyrkii sitten pääsemään hänestä eroon. Tekoälyn etiikkaa on myös se, että dataa käytetään siihen käyttötarkoitukseen kuin on alun perin luvattu.”

Enemmän ihmisen seuranta

Ihmisen toiminnan seuranta tekoälyn avulla on nouseva tutkimusalue. Tätä teh-

dään muun muassa terveydenhuollossa, sairaanhoidossa sekä oman hyvinvoinnin, kunnan ja vireystilan tarkkailussa. Tutkimusrintamalla tehdään selvityksiä, miten eri lähteistä kerättyä terveys- ja hyvinvointidataa voidaan hyödyntää niin, että ihmisen kuormittumista ja alttiutta sairastua voidaan ennakoita.

Esimerkiksi henkilökohtaista aktiivisuutta mittaavia laitteita valmistavat Oura ja FitBit ovat julkistaneet korona-aikana selvityksiä, joiden mukaan vireystilamittareiden data voi kertoa koronasta jo ennen kuin ihminen huomaa oireita.

Apuja mielen sairauksien ennakointiin

”Aivokuvista voidaan tekoälyllä tunnistaa skitsofreniaa ennakoivia muutoksia aiemmin kuin ihmisen käyttäytyminen antaa olettaa”, Kallio kertoo.

Onko siis niin, että aiemmin koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto voidaan tekoälyn avulla ulottaa ihmisiin?

”Siihen suuntaan olemme menossa. On hienoa, jos voimme ennakoita esimerkiksi stressitasoja ja tehdä ennakoivia toimia, ettei kuormitus pääse kehittymään uupumukseksi”, Kallio sanoo.



Tietoturva varmistaa liiketoiminnan jatkuvuuden

Yrityksiä ja kriittisiä infrastruktuureja vastaan tehdyistä erittäin vakavista tietoturvahyökkäyksistä raportoidaan yhä enemmän. Hyökkäykset voivat pahimmillaan lamauttaa yrityksen yleisen toimintakyvyn kokonaan tai johtaa suurien lunnaiden maksamiseen.

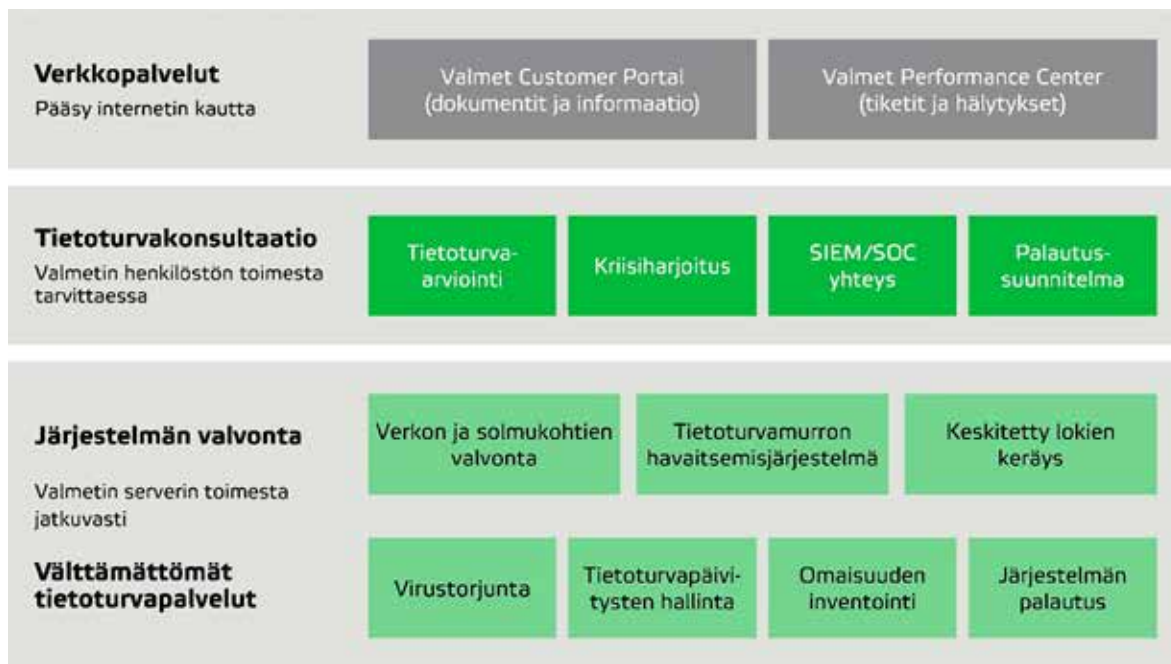
TEKSTI HELI KARAILA, VALMET KUVA ISTOCKPHOTO

Yleisiä tapauksia ovat esimerkiksi yrityksiin kohdistuvat ammattimaiset hyökkäykset, joilla haetaan taloudellista hyötyä tietoturvamurron avulla. Valmet tarjoaa asiakkailleen tietoturvapalveluita, jotka auttavat pitämään automaatiojärjestel-

mät turvallisina ja varmistamaan liiketoiminnan jatkuvuuden.

Yritysten tulee aina varmistaa oma toimintakykynsä ja liiketoimintansa jatkuvuus, mikä ei ole mahdollista ilman riittävän laadukkaalla tasolla olevaa tietoturvaa. Prosessiautomaatiojärjestel-

mät ovat kriittisiä tuotantolaitosten luottettavan toiminnan kannalta ja siksi yhä houkuttelevampia kohteita hyökkäyksille. Tietoturva vaatii jatkuvaa ylläpitoa, sen on oltava osa kokonaisvaltaista elinkaaren hallintaa ja sen tulee kattaa sekä yrityksessä käytettävät yleiset tie-



Valmetin tietoturvapalvelut.

”Hyvään hallintaan vaaditaan yksityiskohtaista tietoa kaikista järjestelmän komponenteista”

tojärjestelmät (IT) että tuotannon järjestelmät (OT) kuten automaatiojärjestelmät.

Valmet on kehittänyt prosessiteollisuuden ja voimalaitosten digitalisaatiotratkaisuja jatkuvasti aina 1960-luvulta asti. Tämä on suuri etu nykypäivän verkottuneissa ja integroiduissa tuotantoympäristöissä, joiden liiketoiminnan jatkuvuutta uhkaavat uuden tyyppiset tietoturvahyökkäykset. Datan käsitteilyyn perustuvat analyysit, seuranta-verkon välityksellä, ennakoiva diagnostiikka, oikea-aikainen kunnossapito ja prosessien optimoinnit mahdollista-

vat teollisuuslaitosten suorituskyvyn optimoinnin, kuten korkean käyttöasteen, energiatehokkuuden, käytettyjen raaka-aineiden määrän optimoinnin ja tehokkaan laadunhallinnan. Tämä vaatii myös eri asiantuntijoiden ja osajien yhteistyötä, jotta sekä järjestelmien tietoturva että käsiteltävän tiedon tietoturvallinen hallinta saadaan varmistettua.

Tietoturva osana elinkaaren hallintaa

Lähtökohtana tietoturvassa on liiketoiminnan jatkuvuuden ja riskien hallinta, ja tietoturva onkin näin ollen hyvä käsittää osaksi laadun varmistusta ja kokonaisvaltaista elinkaaren hallintaa. Kuten tietoturva yleisestikin, myös automaation tietoturvan kehitys ja hallinta vaativat ylimmän johdon sekä koko organisaation sitoutumista tietoturvan toimintamallien kehittämiseen ja ylläpitoon, sillä tietoturvan kehitys pitää sisällään paljon muutakin kuin teknisiä ratkaisuja. Näitä ovat esimerkiksi yrityksen turvallisuuspolitiikka, liiketoiminnan jatkuvuuden hallinta, riskienhallinta sekä kaikkien näiden

soveltaminen prosessiautomaation tietoturvaan aina tuotehankinnoista automaation ylläpitoon, joka pitää sisällään eri-ikäisten järjestelmien jatkuvan tietoturvan.

Hyvään hallintaan vaaditaan yksityiskohtaista tietoa kaikista järjestelmän komponenteista, ohjelmistoista ja laitteistoista. Tämä tiedon perusteella voidaan varautua niin laitteistojen ja ohjelmistojen vanhentumiseen, tuen loppumiseen, havaittujen ongelmien kuten tietoturvaavaoittuvuuskien korjaamiseen, sekä uusien vaadittavien tietoturvakontrollien käyttöönottoon. Tämä vaatii elinkaaren hyvää hallintaa myös automaatiotoimittajan puolelta. Esimerkiksi Valmet on luonut automaatiojärjestelmän elinkaaren hallintaan palveluita, joilla järjestelmä pidetään sekä käyttövarmuuden, tuotannon, että tietoturvan osalta vaadittavalla tasolla.

Kohti tietoturvallista tuotantoympäristöä

”Lähtökohtanamme on, että automaatiojärjestelmiemme tietoturva on kunnossa toimituksen hetkellä. Ja palveluopimuksen myötä asiakkaat voivat olla

varmoja, että tämä on tilanne myös sen jälkeen, kun järjestelmä on siirretty heidän hallintaansa”, kertoo **Teemu Kiviniemi**, Valmetin ratkaisupäällikkö.

Valmetin tietoturvapalvelut on suunniteltu tukemaan asiakkaita tietoturvallisten tuotantoympäristöjen luomisessa ja ylläpidossa. Lisäksi kokonaisuutta voidaan täydentää esimerkiksi varautumissuunnitelmilla, kriisiharjoituksilla ja palautumisharjoituksilla, joilla varmistetaan nopea tuotannon toimintakuntoon saattaminen mahdollisen tietoturvahyökkäyksen sattuessa.

”Tunnettu Valmet DNA -automaatiojärjestelmän paremmin kuin kukaan muu, joten voimme nopeasti arvioida, mitkä tietoturvaohjelmat voivat vaikuttaa siihen. Ja testauksen jälkeen toimitamme päivitykset automaattisesti asiakkaillemme. Lisäksi nykyään luomme usein konsultointipalvelumme avulla asiakaskohtaisen palautumissuunnitel-

man. Meidän näkemyksemme mukaan yrityksen liiketoiminnan jatkuvuus-suunnitelman tulisi aina sisältää myös automaatiojärjestelmän elvytysuunnitelman”, Kiviniemi selittää.

Sertifikaatit osana tietoturvan hallintaa

Toimintamallien ja menetelmien avulla on kehitetty standardointeja sekä menettelytapoja, joilla jatkuvasti kehitetään tietoturvaa yrityksissä. Esimerkiksi ISO/IEC 27001 -standardi määrittelee organisaation yleisen tietoturvan hallintajärjestelmän ja siihen liittyvän riskien hallinnan vaatimukset. Yleisin automaation tietoturvaan suoraan liittyvä standardi on ISA/IEC 62443, jonka eri osissa määritellään hyviä käytäntöjä niin automaation tietoturvalleiseen kehitykseen, järjestelmän turvalliseen arkkitehtuuriin, käytettävien komponenttien suojaamiseen, kuin koko järjestelmänkin tietoturvan varmistamiseen.

”Toimintamallien ja menetelmien avulla on kehitetty standardointeja”

”Valmet Automaatiolle on myönnetty sertifikaatti tietoturvallisuuden hallintajärjestelmien ISO/IEC 27001:2013 -standardin kriteerien täyttämiseksi. Lisäksi tuotekehityksemme on sertifioitu IEC 62443-4-1 ja ISA Secure Security Development Lifecycle Assurance (SDLA) tietoturvasertifikaateilla. Nämä sertifikaatit tarkoittavat, että omat prosessimme ovat todistetusti tietoturvallisia”, Kiviniemi korostaa.

Automaation tietoturva -kirja

Suomen Automaatioseura ry:lle on tärkeää automaation tietoturvan osaamiseen liittyvän tiedon jakaminen ja ylläpito. Tähän tarpeeseen vuonna 2005 julkaistiin kirja ”Teollisuusautomaation tietoturva”. Uusiin haasteisiin perustuen seura julkaisi keväällä 2021 jatko-osan tietoturvakirjalle: ”Automaation Tietoturva – Kriittisen tuotannon turvaaminen”. Kuten ensimmäisessä kirjassa myös jatko-osassa ovat kirjoittamiseen osallistuneet Suomen tietoturva-alan ammattilaiset. Kirja on suomenkielinen ja tarkoitettu laajasti alan opiskelijoiden sekä asiantuntijoiden käyttöön.

Suuret kiitokset kaikille kirjoittamiseen osallistuneille sekä kirjan toimituskunnalle, johon kuuluivat päätoimittaja **Pasi Ahonen** (Kyberhallinta



Pasi Ahonen Oy), **Markku Tynnelä** (Valmet) ja **Jari Seppälä** (Tampereen Yliopisto). Kiitokset myös Huoltovarmuuskeskukselle sekä Automaatiosäätiölle projektin rahoitukseen osallistumisesta.

CONTROLLEDGE PCD

Compact, Cyber Secure Control System



Honeywell

HORMEL

www.hormel.fi • hormel@hormel.fi
p. 014 338 8900

Teema:



Tekoäly ja
tietoturva



**”Onkin luontevaa, että anturitietoon
perustuva stressin mittaaminen
on noussut kansainväliseksi
tutkimuskohteeksi.”**



TEKOÄLY

työhyvinvoinnin tukena

Tieto- ja asiantuntijatyötä tekevien osuus työvoimasta on suuri ja jatkuvasti kasvussa. Vaikka uudet työtehtävät ovat fyysisesti kevyempiä, erityisesti psyykkiset ja tiedonkäsittelyn kuormitustekijät ovat lisääntyneet. Mad@Work-hanke kehittää tekoälyyn pohjautuvia menetelmiä haitallisen työkuormituksen ja kuormitustekijöiden varhaiseen tunnistamiseen. Tiedon pohjalta voidaan tarjota ratkaisuja työhyvinvoinnin tukemiseen.

TEKSTI JOHANNA KALLIO JA ATTE KINNULA, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS VTT OY, PÄIVI VANTTOLA JA SAMPSA PUTTONEN, TYÖTERVEYSLAITOS
KUVA ISTOCKPHOTO

Suomessa neljännes työntekijöistä kokee työstressiä. Pitkittynyt stressi heikentää unta, lisää riskiä sairastua työuupumukseen, masennukseen, sepelvaltimotautiin ja muihin kroonisiin sairauksiin. Työperäisellä stressillä on myös merkittäviä taloudellisia vaikutuksia tuottavuuden menetyksen ja terveydenhuollon kasvaneiden menojen kautta.

Ajoittainen kuormitus kuuluu sekä elämään että työelämään. Pitkittynyt ja hallitsematon kuormitus on kuitenkin haitallista, ja sitä on syytä ennaltaehkäistä mahdollisimman varhain. Suomessa yleisimpiä työstressin syitä ovat kiire ja aikapaine. Myös ylityö, jatkuvat muutokset, vähäiset mahdollisuudet oman tekemisen ja työajan hallintaan, huonot välit kollegoihin, sekä työkalvereiden ja johdon tuen puute – mikä voi korostua etenkin etätyössä – ovat merkittäviä stressitekijöitä. Stressi heijastuu elämään usein myös epäedullisina terveysvalintoina, kuten liikunnan vähentymisenä, epäterveellisempänä

ruokailuna, tai ergonomian kannalta olennaisten asioiden unohtamisena.

Vauhtia työstressin tunnistamiseen arjessa

Työperäisen stressin hallinnassa ensisijaista on työn psyykkisten ja sosiaalisten kuormitustekijöiden ennaltaehkäisy. Työstressin tunnistaminen on edellytys yksilöllisen ja työyhteisötason ennaltaehkäisevien toimien käyttöönotolle. Työn voimavaratekijöiden tunnistaminen taas mahdollistaa oikein kohdennetun tuen yksilöille ja yhteisöille.

Vaikka yleisesti tunnustetaan, että työstressin seurantaan tarvitaan kehittyneempiä, arjen työrytmiin sopivia tapoja, tutkimukset luotettavista keinoista havainnoida yksilön ja työyhteisön kuormittumista puuttuvat. Yleensä työntekijöiden työssäjaksamista ja hyvinvointia mitataan kyselyillä muutamana kerran vuodessa tai harvemmin. Kyselyt mittaavat sen hetkisiä tunteuksia varsin luotettavasti, mutta eivät sellaisenaan sovellu pitkäaikaiseen työhyvinvoinnin seurantaan.

Rinnalle kaivataan tutkittuja tapoja, joilla työkuormituksesta saadaan vaihtavaa jatkuvaa ja luotettavaa tietoa. Parhaimmillaan jatkuvasti kertyvä data antaa siinä määrin riittävän tarkan tilannekuvan kuormittumisesta ja sen kehittymisestä, että hyvinvointia lisäävien ja työstressiä poistavien toimien vaikuttavuus voidaan aidosti todentaa. Tällöin voidaan ryhtyä nopeasti korjaaviin toimenpiteisiin, mikäli työstressiä ei saadakaan valituilla keinoilla hallintaan. Lisäksi tiedon avulla voidaan kokeilla ja löytää uusia, paremmin vaikuttavia tapoja kuormituksen hallintaan. Onkin luontevaa, että anturiteitoon perustuva stressin automaattinen mittaaminen on noussut kansainväliseksi tutkimuskohteeksi.

VTT:n vetämä ja yhdessä Työterveyslaitoksen kanssa toteuttama Mad@Work-hanke tutkii tietotyön kuormitustekijöitä sekä kehittää tekoälyyn pohjautuvia luotettavia menetelmiä työstressin ja stressitekijöiden varhaiseen tunnistamiseen tietotyössä.

Puettavien laitteiden lisäksi erilaisilla työympäristöön upotetuilla antureilla voidaan havainnoida työntekijän kokemaa kuormitusta. Esimerkiksi työntekijän käyttäytymistä ja työympäristöä mittaavien antureiden datasta voidaan tunnistaa stressiin viittaavia muutoksia työntekijän liikehännässä, työtavoissa, asennoissa ja työolosuhteissa. Paitsi fyysisiä, anturit voivat olla myös virtuaalisia, eli sovelluksia, jotka seuraavat tietoteknistä työympäristöä ja työntekijän tapaa toimia siinä.

Oireiden yksilöllisyys haaste tekoälylle

Vaikeutta kuormituksen tunnistamiseen tuo ihmisten erilaisuus. Koettuun kuormitukseen vaikuttavat paitsi

työn sisältö myös yksilölliset piirteet, kuten ikä, persoonallisuus ja stressinhallinnan taidot. Koneoppimisen avulla onnistuu suurtenkin datamäärien mallintaminen, mutta monen ihmisen opetusdataan pohjautuvien yleisten kuormittumismallien sijaan paras tunnistustarkkuus saavutetaan tunnistamalla yksilölliset stressiä ilmentävät piirteet anturidatasta ja mallintamalla kuormitusta yksilötasolla.

Yksilökohtainen mallintaminen on haaste haettaessa laajalti hyödynnettävää ratkaisua kuormituksen havainnointiin. Yleisimmin käytetty tekoälymenetelmä anturidatan analysointiin on ohjattu koneoppiminen, jossa algoritmi opetetaan anturidatasta löydetty-

jen piirteiden avulla tunnistamaan, milloin työntekijä on kuormittunut. Ohjatun menetelmän koulutus vaatii kuitenkin suhteellisen ison määrän oikein luokiteltua opetusaineistoa ja ratkaisun käyttöönottovaiheessa tämä edellyttää, paitsi anturidatan keräämistä, myös yrityksen työntekijöiltä tunnollista stressikokemusten raportointia pitkältä aikaväliltä. Tämä ei luonnollisesti ole käytännössä mahdollista. Mad@Work-hankkeessa yhtenä tavoitteena onkin kehittää puoliohjattua koneoppimista hyödyntäviä menetelmiä, jotka päättelevät oikeat stressikokemukset osin itse ja siten vähentävät algoritmien opetusaineiston tarvetta.

Turvallisuus ja yksityisyys edellä

Eurooppalaiset tietotyöntekijät ovat VTT:n toteuttaman kyselytutkimuksen perusteella kiinnostuneita saamaan tietoa omasta kuormitustasostaan ja hyväksyvät stressin jatkuvan seurannan työssään, mikäli sillä voidaan edistää omaa ja kollegoiden työhyvinvointia. Tällaista dataa kerätessä on erittäin tärkeää varmistaa yksityisyyden suoja, tietoturva, sekä työntekijöiden oikeudet hallita omaa dataansa. Yleisen tietosuoja-asetuksen (General Data Protection Regulation, GDPR) hengessä Mad@Work-hanke ottaa nämä tekijät huomioon jo ratkaisujen suunnittelu- vaiheessa.

Kaiken kaikkiaan automaattisen työkuormituksen tunnistamisen tarkoituksena on havaita työntekijöiden kuormitus ja siihen liittyvät tekijät mahdollisimman varhain. Jotta tunnistettu työkuormitus tulee näkyväksi, Mad@Work-hankkeessa kehitetään organisaatiobarometriä, jonka avulla yksilöt saavat tietoa omasta kuormituksesta ja organisaatiossa voidaan seurata henkilöstön yleistä hyvinvointia. Tämä mahdollistaa oikein ajoitetut tukitoimet stressitekijöiden vähentämiseksi, voimavarojen lisäämiseksi, työuupumuksen ehkäisemiseksi ja yleisen työhyvinvoinnin edistämiseksi työpaikoilla.

Lisätietoja:

<https://itea3.org/project/mad-work.html>



pizzato

PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?





Tausen Oy

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

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

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

Robottien etähallinnan työkalut

Tehdasteollisuuden investoinnit robottiautomaatioon ovat käsittäneet perinteisesti esimerkiksi käsivarsityyppisen robotin valjastamisen suorittavaan työhön laajasti eri toimialoilla. Perusajatus on pysynyt näihin päiviin edelleen samana, mutta tehdasteollisuuden suunta ja halu on kasvanut investoida entistä voimakkaammin nykyaikaisempiin ja innovatiivisempiin ratkaisuihin.

TEKSTI JAAKKO RIIHIMÄKI, YASKAWA FINLAND OY KUVAT YASKAWA

Yksi esimerkki uudentyyppisistä ratkaisuista ovat erilaiset mahdollisuudet käyttää järjestelmiä erillään tuotantotiloista tai valvoma toimintaa. Aiemmin julkaistussa artikkelissa keskityttiin 3D-perustaiseen etäohjelmointiin ja tässä jutussa keskitytään muihin etähallinnan työkaluihin.

Normaalitilanteessa robottijärjestelmä ajetaan ylös ohjelmointineen ja solu jatkaa toimintaansa kuten suunniteltu jopa täysin erillään muusta tuotannosta. Nykypäivänä tuotantosuoritukselta vaaditaan enemmän joustavuutta ja kykyä reagoida erilaisiin muutoksiin, joka taas esimerkiksi voi tarkoittaa käytännössä sitä, että liikeohjelmat on tehtävä kokonaan uusiksi mikä usein tarkoittaa aikaa vievää työtä. Etähallinta sekä -ohjelmointi lyhentää seisokkeja robottisolussa huomattavasti sekä tarjoaa myös työkaluja esimerkiksi valmistettavuuden analysointiin, mikä voidaan toteuttaa täysin erillään käytännössä, joka perinteisellä tavalla robottia käytettäessä ei ole mahdollista. Kiinnostus saada tietoa, kuten järjestelmien ajoaikoja ja muuta hyödyllistä dataa solussa tapahtuvasta toiminnasta on kasvanut, koska tästä voidaan helposti laskea toiminnan tehokkuutta sekä järjestelmien tuottavuutta. Solun tuotta-

vuutta voidaan mitata esimerkiksi valmistuneilla kappalemäärillä. Lisäksi järjestelmän häiriötilanteita voidaan seurata kauempaa tai jopa tarvittaessa ottaa hallinta suoraan robotin ohjauksikseen verkon yli.

Robotin käyttöpaneelin peilaus

Teollisuusrobotin ohjaus tapahtuu perustilanteessa pendantiksi kutsutun ohjauksiksen kautta, joka on varustettu kosketusnäytöllä ja painikkeilla robotin liikutteluun sekä muuhun hallintaan. Ohjauksikköä on mahdollista etäkäyttää liittämällä robotin ohjaukskaappi lähiverkon kautta pc:hen,

jolloin ohjauksikkö voidaan peilata pc:lle käyttämällä erillistä tähän tarkoitettua ohjelmistoa. Tämän avulla saadaan lähes identtiset toiminnot sekä näkymä ohjauksikköä ja reaaliaikainen näkymä robotin tapahtumista häiriötilanteineen. Muutokset esimerkiksi parametreihin tai sisäiseen logiikkaan onnistuvat tämän välityksellä menemättä paikan päälle tuotantosolun viereen.

Ohjauksen toimintojen valvonta

Robotin ohjauksen toimintojen valvontaan tarkoitettu Yaskawa MotoWeb sisältää muutamia keskeisiä toimintoja



Remote Pendant





Yaskawa MotoWeb

järjestelmien hallintaan. Verkkoselaimella toimiva applikaatio mahdollistaa robottikohtaisesti koneiden valvonnan. Selaimen kautta esimerkiksi käynnissä olevan työn valvonta tai vaihto onnistuu helposti. Lisäksi logiikkaa, hälytystietoja tai vaikka robotin sijaintia voidaan valvoa selainliittymän kautta. Varmuuskopiointi säännöllisesti on tärkeää esimerkiksi robotin töille, jotka sisältävät liikekäskyjä. Mikäli halutaan tarkempaa tietoa robottisolujen työajoista, MotoWebin käyttöliittymästä saadaan

graafinen näkymä, jossa näkyy esimerkiksi robotin servojen käyttöajat viikko-muodossa.

Oma kommunikaatioprotokolla

Jos robotin toimintaan halutaan päästä käsiksi syvemmin, voidaan käyttää Yaskawan HSE-kommunikaatioprotokollaa (High Speed Ethernet), jolla onnistuu ohjaimen sisäisen datan lähetyksen vastaanotto, monitorointi, sekä kontrollointi. Käytännössä tällä vakio-ominaisuudella voidaan tehdä kaikki mikä

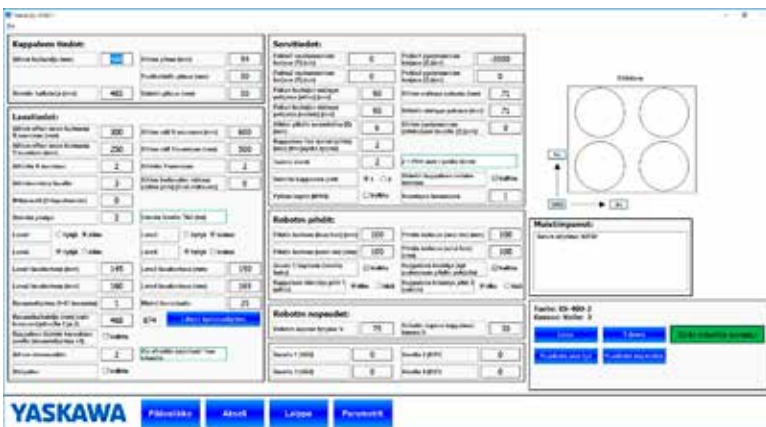
robotin käsiöihjaimellakin. Suuri osa Yaskawan ohjelmistoista perustuu ja toimii tätä protokollaa käyttäen ja monet asiakkaat ovat rakentaneet omia pc-käyttöliittymiään ja tiedonkeruujärjestelmiään robottien osalta HSE:n ympärille.

Räätälöity soluohjain

MotoEasy on helppokäyttöinen käyttöliittymä ja räätälöity soluohjain Yaskawan toimittamille robottijärjestelmille. Käyttöliittymä helpottaa robotin käyttöä ja parantaa sen käyttöastetta. Myös käytön oppiminen helpottuu käyttäjien vaihtuessa. MotoEasyn ansiosta tavallisella Windows pc:llä voidaan Ethernet-yhteyden kautta ohjata robottia tai liittyä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään.

MotoEasy on täysin räätälöitävissä. Tämän ansiosta ohjelmalla pystytään vastaamaan moniin erilaisiin tarpeisiin. Sen yleisimpiä käyttötarkoituksia ovat parametrinen robotin ohjelmointi, työjonojen luominen, sekä monipuolinen järjestelmän ohjaus ja valvonta. Parametrisellä ohjelmoinnilla pystytään samankaltaisia tai muotoisia tuotteita ohjelmoimaan nopeasti mittoja tai muita arvoja antamalla. Poiminta- ja laavauskuviot voidaan syöttää parametriseen ohjelmaan. Työjonoja hyödyntämällä robotti saadaan työskentelemään yhtäjaksoisesti pidempiä aikoja. Ohjelmat voidaan tallentaa myöhempää käyttöä varten pc:n muistiin. Isommissa järjestelmissä valvonta- ja ohjaustyökaluilla pystytään nopeuttamaan häiriöiden poistoon kuluvaa aikaa, kun pc:n näytöltä nähdään heti, missä kohtaa järjestelmää häiriö sijaitsee.

Monipuolisten tietokantayhteyksien ansiosta MotoEasyllä voidaan liittää moniin erilaisiin toiminnanohjausjärjestelmiin ja muihin backoffice-työkaluihin. Robotin soluohjain voi kuitata valmistuneet työvaiheet suoraan ERP-järjestelmään tai kutsua työjonot suoraan tietokannasta. Se voi toimia myös yhdyskäytävänä robotin ja usean eri valmistajan PLC:n välillä. Näin säästytään manuaaliselta työvaiheelta ja poistetaan virheen mahdollisuutta.



Yaskawa MotoEasy - käyttöliittymä

Temet parantaa tuottavuutta

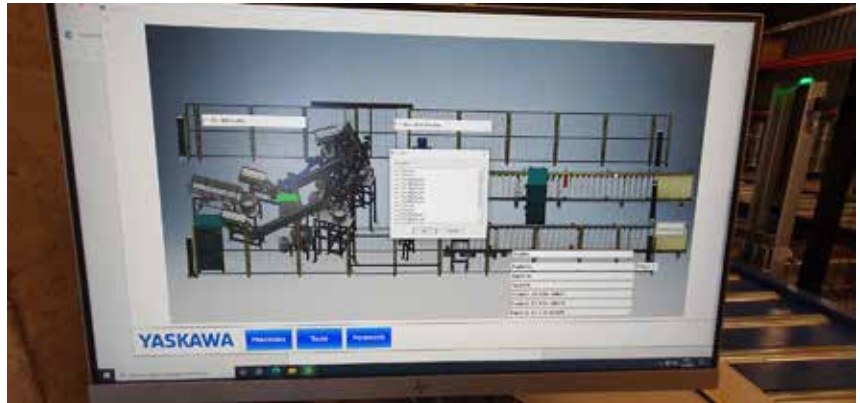
Temetin erityisosaamisalueita ovat painesuojaus, suodatus- ja ilmanvaihtotekniikka sekä kaasujen tunnistusautomaatiikan mahdollistamat kokonaisvaltaiset suojausteknologiasovellutukset.

Temet tunnetaan parhaiten niin kotimaassa kuin maailmallakin väestönsuojatuotteiden suunnittelijana ja valmistajana. Liiketoiminnan kehittyessä ja kasvaessa 50-luvulta lähtien on Temet-konsernin toiminta laajentunut väestönsuojatuotteista teollisuuden ilmanvaihdon paineentiloihin, kantaviin teräsraakenteisiin ja kalliorakentamiseen.

Temet-konsernin terästuotteiden valmistuksesta vastaava Temet International Ltd., jonka tuotantoa on voimakkaasti kehitetty viime vuosina. Tuotannon kehitystavoitteena on ollut nostaa valmistuksen automaatioasetta ja parantaa tuottavuutta, markkinoilla kasvavassa kilpailutilanteessa. Tavoitteet on saavutettu lisäämällä robotiikkaa ja automaatiota tuotannossa.

Investointien suunnittelussa ja toteutuksessa yhdeksi tärkeäksi valintakriteeriksi on noussut toimiva ja joustavasti muunneltava soluuhjain. Solun käytön kannalta on haluttu, että operaattorille kynnys uuden asian oppimiseen olisi mahdollisimman pieni ja että opimis aika olisi mahdollisimman lyhyt. Perinteistä robotin pendantia käytettäisiin jatkossa entistä vähemmän ja vaativan ohjelmoinnin tarve pienenee.

Temetillä MotoEasy:ä käytetään useassa eri solussa. Suurin syy soluohjaimen käytölle, on tarve käsitellä useita eri kappaleita ja vaihtuvia sarjakokoja sekä hallita konenäköjärjestelmää osana solua. Ennen soluuhjaimia ja konenäköä jokainen kappale olisi edellyttänyt omaa kappaleohjelmaa robotille ja kappale olisi pitänyt olla tarkasti asemoituina poimintalavoille tai poiminta olisi pitänyt suorittaa erillisestä panostusjigistä. MotoEasy:n avulla nopeutetaan asetustyöntekoa ja vähennetään kappaleiden esiasemointiin käytettävää aikaa tuotannossa, mikä parantaa tuottavuutta.



Temet Oy:lle räätälöity MotoEasy -käyttöliittymä

Konenäkö apuna

Konepalvelusoluissa soluuhjaimella määritetään tyypillisesti ensimmäisen kappaleen sijainti X- ja Y-koordinaatit ja mikäli kappaleita on useita päällekkäin, annetaan myös ensimmäisen kappaleen Z-koordinaatti. Tämän jälkeen määritetään, kuinka monta kappaletta on X-, Y- ja Z-suunnissa. Muun muassa näiden tietojen avulla robotti etsii poimittavan kappaleen lavalta konenäön avustamana.

Kappaleiden tunnistamiseen lavalta ei aina ole välttämätöntä käyttää konenäköä. Konenäön hyvä puoli piilee siinä, että tarkoissa poimintoissa törmäyksiä tapahtuu vähemmän, kun kameralle on kerrottu millaisia piirteitä sen tulisi hakea. Esimerkiksi lautasmallisten kappaleiden poiminnassa on MotoEasyssä mahdollista asettaa parametrik-

si kappaleen halkaisija. Tämän tiedon avulla kamera ja robotti etsivät kyseistä yhtenäistä piirrettä annetusta koordinaattipisteestä.

Temetin soluuhjaimiin on rakennettu myös erityyppisiä useamman aihiolavan poimintatoiminto. Kaikissa konepalvelusoluissa on mahdollista tuoda kolme aihio lavaa ja yksi valmiskappale lava robotin työalueella. Aihiolavan tyhjennyttyä robotti alkaa käyttämään tyhjää aihiolavaa valmistuotelavana. Näin ollen aihiolavojen vaihtoa ei tarvitse tehdä kesken työstön eikä erillisiä lastaus ja purkukuljettimia tarvita, jolloin solun viemä lattia pinta-ala ei ole järin suuri. Neljän lavan lastaus/purku-ominaisuudesta on saatua valtavasti etua siinä mielessä, että miehittämättömissä yö- ja viikonloppuvuoroissa tekeminen ei enää pysähdy siihen, ettei solussa olisi riittävästi valmiskappalelavoja.



Temet Oy -tuotantosolu varustettuna MotoEasy -käyttöliittymällä



Energiajärjestelmien hallinta vaatii dynaamista simulointia

Energiajärjestelmien kehityksen tärkeimpiä ajureita ovat kasvihuonepäästöjen vähentäminen, joustavuus ja resilienssi eli erilaisten häiriöiden sietokyky ja kyky palautua niistä. Nämä vaatimukset koskevat yksittäisiä rakennuksia, taajamia ja isompiakin alueita, ja niitä vaaditaan niin sähkö-, kaukolämpö- kuin kaukokylmäjärjestelmiltä.

TEKSTI **MATTI PALJAKKA, MIIKA RÄMÄ, JARI SHEMEIKKA JA JARI HÄMÄLÄINEN, VTT** KUVA **ISTOCKPHOTO**

Energiasektorin päästöjen vähentämisessä on kyse etenkin fossiilisten polttoaineiden ja turpeen polton vähentämisestä. Kaukolämpöjärjestelmään kytketään aurinkolämpöä, lämpöpumppuja, erilaisia hukkalämmön lähteitä ja lämpövarastoja, minkä helpottamiseksi kaukolämpöjärjestelmän lämpötilaa alennetaan. Pienen mittakaavan ydinreaktorit ovat myös yksi selkeä ratkaisu, jonka mahdollisuuksia parhaillaan selvitetään. Miten paljon siirtolämpötilaa voidaan alentaa, on keskeinen suunnittelukysymys. Yleensä kannattaa pysyä lämpötiloissa, jotka riittävät kuluttajan tarpeisiin ilman järjestelmän ja kuluttajan väliin asennettavaa lämpöpumppua.

Sähkö- ja kaukolämpöjärjestelmät ovat luonteeltaan hyvin erilaisia säädön

ja jouston suhteen. Kuluttajan kannalta sähköä joko on saatavilla tai ei, muutokset ovat nopeita ja kertakaikkisia, ja järjestelmätasolla kullakin ajanhetkellä tase on täsmättävä ja taajuudesta on pidettävä huoli. Kaukolämpöjärjestelmän muutoksissa taas on hitautensa, ja häiriötilanteet näyttävät kuluttajalle siten, että lämpöä pystytään toimittamaan tavallista vähemmän.

Joustavuutta tarvitaan, koska yhä suurempi osa tuotannosta on aurinkoenergiaa ja tuulivoimaa, ja yleensä pidetään kannattavana ottaa niiden tuotantoa järjestelmään niin paljon kuin kullakin hetkellä saadaan. Sähkön tuotannon ja kulutuksen joustolle on markkinansa, ja vastaavia ajatuksia on kehitetty ja pilotoitu myös kaukolämmölle. Kaupallista tarjoamaakin on ollut markkinoilla jo joitakin vuosia kaukolämmön kysyn-

tähuippujen tasaamiseksi kulutuksen älykkään säädön avulla.

Luonnonilmiöitä, jotka saattavat aiheuttaa energiajärjestelmien infrastruktuurin häiriöitä, on yhä enemmän. Äskettäinen Texasin pitkä sähkökatko on äärimmäinen esimerkki, jossa energiajärjestelmä petti. Alueelle, jolla oli tuskin koskaan ollut kylmä, tuli pitkä ja kova pakkaskausi. Pitkät ja kovat heljeksot ovat vastaavia stressitilanteita. Suomen oloissa tyyppinen häiriö on myrskyn aiheuttama.

Keskeiset keinot varautua häiriöihin ovat varastot, varavoimalähteet ja verkon kriittisten yhteyksien kahdentaminen. Järjestelyt vaativat investointeja, joiden ylimitoitusta halutaan välttää. Ne myös mutkistavat järjestelmää, mikä tekee kokonaisuuden hallinnasta yhä tärkeämpää niin suunnitteluvai-

heessa kuin järjestelmää käytettäessä. Automaatio on suunniteltava ja testattava hyvin, ja käytöstä vastaavien ihmisten osaamisesta on huolehdittava.

Tarve mallintamiselle ja etenkin dynaamiselle simuloinnille on selkeä. Dynaamisen simulointimallin avulla voidaan jo ennen järjestelmän rakentamista nähdä, miten se toimii. Mallilla voidaan simuloida erilaisia muutostilanteita, jotka johtuvat joko kysynnän vaihteluista, sääriippuvan tuotannon vaihteluista tai erilaisista häiriöistä. Edut ovat tuttuja voimalaitos- ja prosessiteollisuuden simulointiprojekteista. Tulosten perusteella voidaan varmistaa, että varastot, varavoimälähteet ja verkko-yhteydet ovat riittäviä mutta eivät ylimitoitettuja. Säädöt ja operaattorinäytöt voidaan suunnitella iteratiivisesti prosessiratkaisujen kanssa, valmiit säätösovellukset voidaan kytkeä testusta varten prosessimalliin ennen käyt-

töönottoa, ja käyttöorganisaatio saadaan mukaan projektin tiedon ja tietämyksen vaihtoon.

Kaukolämpöjärjestelmien mallinnus asettaa erityisiä vaatimuksia mallinnus- ja simulointiympäristölle, koska putkiston haaroja voi olla paljon. Mekanistinen simulointimalli syntyy suunnittelutiedosta, joten malli on käytännössä voitava luoda automaattisesti paikkatietojärjestelmien (GIS, geographic information system) tiedon perusteella. Kokonaisuuden hallitsemiseksi karttapohjainen käyttöliittymä on havainnollisin.

Herkkyyksianalyyseissä ja optimoinnissa tulee laskennan olla paljon reaaliaikaista nopeampaa. Laskennan hajauttaminen klusteriin kymmeniksi rinnakkaisiksi ajoiksi on yksi keino ja nopeiden datapohjaisten mallien opettaminen ilmiöpohjaisen mallin avulla on toinen. Optimoinneissa on keskeistä pystyä kätevästi asettamaan rajoitteita.

Äskettäin dynaamista simulointia käytettiin sovelluksessa, jossa kiinteistön yhtenä lämmönlähteenä hyödynnetään geotermistä energiaa 800 metrin syvyyteen ulottuvalla koaksiaalissa lämmönsiirtimellä. Lämmönkeruuneste virtaa lämmityskäytössä ulompaa putkea alas ja sisempää ylös ja viilennyskäytössä päin vastoin. Ympäröivä maa mallinnettiin sylinterimäisinä lämpörakenteina, ja siten kyettiin mallintamaan muuttuvaa lämpötilaa. Mallin avulla voitiin tarkistaa lämmönkeruunesteen paluulämpötila eri tilanteissa, painehäviö ja kiertopumpun sähkönkulutus ja ympäröivän maan lämpötilan muutokset. Mallilla tutkittiin myös lämmön varastointia lämpökaivoon.

VTT:n ja Fortumin yhteisestä Apros-simulointiohjelmistosta on valmistunut Apros District -tuote joka on suunniteltu alueellisten energiajärjestelmien mallinnukseen.

Aproksen tie

Apros®-simulointiohjelmiston kehitys aloitettiin vuonna 1986, aluksi tavoitteena tehdä dynaaminen simulointiohjelma VTT:lle tutkimuskäyttöön ja Fortumille (siihen aikaan IVO) sen omiin Loviisan ydinvoimalaitokseen liittyviin sovelluksiin. Sittemmin Apros-lisenssejä on myyty ympäri maailmaa ja sovelluksia on rakennettu erilaisista energiantuotantolaitoksista, kaukolämpöverkoista, laivoista ja prosessilaitoksista. Aprosin omistavat VTT ja Fortum puoliksi.


Aproksissa dynaaminen simulointimalli rakennetaan graafisesti yhdistämällä valmiita prosessikomponentteja – usein aloitetaan putkista, pumppuista ja venttiileistä. Prosessikomponenttien lisäksi Apros sisältää laajan automaatiokirjaston ja komponentit sähköjärjestelmien mallintamiseen.

Aproksissa on myös monipuoliset liitännät muihin järjestelmiin, esim. automaatiojärjestelmiin reaaliaikaista tietoa varten. Laskennassa voidaan käyttää ns. 6-yhtälöllisiä tai yksikertaisia ratkaisijoita sovelluksen tarpeitten mukaan.

Yksityiskohtaisten mallien ja nopean laskennan ansiosta Aprosta voidaan käyttää prosessien elinkaaren eri vaiheissa: prosessin ja automaation suunnittelun tueksi, turvallisuusanalyysiin, automaation testaukseen, prosessin toiminnan optimointiin sekä koulutusmulaattoreissa operaattorien koulutukseen ja operoinnin ohjeiden tarkistamiseen - ja myös moniin muihin tarkoituksiin. Myös monissa yliopistoissa on Apros käytössä opetuksessa ja tutkimusprojekteissa.

Automaatiopalkinto 2021 myönnettiin Apros-ohjelmistolle, ja palkinnon saajina on kymmenen ohjelmiston kehittämiseen osallistunutta ihmistä VTT:ltä ja Fortumilta, osa jo eläkkeellä: **Kaj Juslin, Pasi Laakso, Jukka Ylijoki, Eija Karita Puska, Markku Hänninen, Matti Paljakka ja Jari Hämäläinen** VTT:ltä sekä **Kari Porkholm, Sami Tuuri ja Karri Honkoila** Fortumilta. Valinnan taustalla oli suuren yksittäisen onnistumisen asemesta pitkäjänteinen lähes neljänkymmenen vuoden työ, jossa on vuosien varrella ollut mukana kymmenittäin tekijöitä - jokainen omalla arvokkaalla panoksellaan.

Lisätietoa Aproksista <http://apros.fi>
Apros® on VTT:n ja Fortumin rekisteröity tavaramerkki.



”Simuloinnin avulla tekninen toteutus voidaan testata kaikissa suunnitteluvaiheissa”

Dynaaminen simulointimalli ydinvoimalaitoksen automaatiassa

Fortum on hyödyntänyt menestyksekkäästi dynaamista simulointia Loviisan ydinvoimalaitoksen automaatiouusintaprojekteissa. Loviisan hätädieselgeneraattorien automaatiojärjestelmien uusinnassa Apro-simulointimallilla toteutettu testaus toi projektiin varmuutta edetä monitahoisen järjestelmän uusinnassa sekä mahdollisti toiminnallisuuksien validoinnin jo ennen tehdastestejä. Simuloidun käyttöliittymän integrointi malliin mahdollisti myös loppukäyttäjien eli laitoksen operaattorien osallistumisen järjestelmän testaukseen ja heidän koulutuksensa jo suunnitteluvaiheessa.

TEKSTI JA KUVA **OLLI VILJAKAINEN, FORTUM OYJ**

Ydinvoimalaitosten modernisointiprojekteissa haasteena on uusittavien ja olemassa olevien järjestelmien yhteensopivuus niin turvallisuuden kuin toiminnallisuudenkin näkökulmasta. Oman haasteensa tuovat ohjeet ja viranomaismääräykset, jotka

ovat usein muuttuneet alkuperäisen toteutuksen ja uusintaprojektin välillä. Järjestelmän turvallisuus ja toiminnallisuus tulee olla osoitettuna ennen käyttöönottoa, jotta muutokset voidaan hyväksyä sekä laitoksen luvanhaltijan että viranomaisen toimesta. Dynaamisen simuloinnin avulla tekninen toteu-

tus voidaan testata kaikissa suunnitteluvaiheissa ja laitoksen operaattorit voidaan ottaa mukaan suunnitteluun jo hyvin aikaisessa vaiheessa. Ydinvoimalaitoksen huoltoseisokit ovat aikataulullisesti hyvin tarkkaan suunniteltuja ja dynaamisen simulointimallin hyödyntäminen on yksi tärkeä tapa varmistaa jär-

jestelmien käyttöönoton sujuminen tiukassa aikataulussa.

Testaus integroituna muihin järjestelmiin

Fortumin Loviisan ydinvoimalaitoksella modernisoidaan alkuperäiset hätädiezelgeneraattorien automaatiojärjestelmät. Hätädiezelgeneraattorit varmistavat sähkön syötön turvallisuuskriittisille komponenteille täydellisessä sähkömenetystilanteessa laitoksella. Kyseiset automaatiojärjestelmät sisältävät turvaluokiteltuja (analoginen turva-automaatio) sekä ei-turvaluokiteltuja (digitaalinen, PLC) automaatiokaappeja ja paikallisohjaukseen tarkoitettua käyttöliittymän. Automaatiojärjestelmä sisältää monia operointi- ja säätömoodeja sekä testaus- ja turvatoimintoja. Kompleksisia toiminnallisuuksia on hankala arvioida vain kynän ja paperin avulla. Erittymisen vaatimaa se on häiriötilanteissa sekä turvaluokiteltujen ja ei-turvaluokiteltujen toimintojen yhtäaikaista aktiivisuudessa. Ydinvoimalaitoksen tiukkaan aikataulutettu käyttöönotto huoltoseisokissa rajoittaa paikan päällä testausta, siksi on hyvin perusteltua hyödyntää simulointiavusteista testausta projektissa jo hyvissä ajoin.

Fortum on hyödyntänyt dynaamista simulointia myös aiemmin laajasti Loviisan voimalaitoksen automaatiuusintaprojekteissa. Laitoksesta on luotu Apros-ohjelmistolla simulointimalli, joka sisältää reaktorin neutroniikkaan, lukuisten prosessijärjestelmien ja suojarakennukseen termohydrauliikkaan, laitoksen automaatioon ja laitosalueen sähköverkkoon liittyvät dynaamiset mallit integroituna saamaan kokonaisuuteen. Apros-ohjelmisto on Fortumin ja VTT:n yhdessä omistama ja kehittämä globaalisti 33 maassa käytössä oleva sovellus, jota hyödynnetään ydinvoimateollisuuden lisäksi konventionaalisisilla voimalaitoksilla, kaukolämpösovelluksissa sekä älykkäiden energiaverkkojen tutkimuksessa, suunnittelussa, turvallisuusanalyysissä sekä koulutuksessa. Loviisan voimalaitoksella Apros-simulointimallia hyödynnetään suunnittelutyön lisäksi turvallisuusanalyysissä ja koulutussimulaattorilla.

Hätädiezelgeneraattorien automaatiouudistusprojektissa päätös Apros-simulointimallin hyödyntämisestä tehtiin perussuunnitteluvaiheessa ja ensimmäisenä mallinnettiin turvaluokitellut toiminnallisuudet. Dynaamisella simuloinnilla varmistettiin jo aikaisessa vaiheessa se, että suunnitellut toiminnallisuudet täyttävät asetetut turvallisuusvaatimukset. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa Apros-mallia laajennettiin koskemaan myös ei-turvaluokitellut toiminnallisuudet ja mallinnus tehtiin automaatiotoimittajan järjestelmään laadittujen toimintakaavioiden pohjalta. Tehtyä mallia hyödynnettiin sekä Fortumin itse suorittamissa testeissä että toimittajan kanssa yhteisissä työpajoissa. Havaintoja tehtiin niin suunniteltujen järjestelmien toiminnallisuuksista kuin myös integroinnista olemassa oleviin sähköjärjestelmiin ja prosessiin. Luotu automaatiojärjestelmän simulointimalli liitettiin Loviisan laitospahtuun, jolloin voitiin simuloida järjestelmien toiminta aidossa laitospahtuun ja kytkettynä muihin laitosjärjestelmiin. Simulointimalli oli tehokas ja konkretiaa lisäävä alusta toimittajan ja Fortumin väliselle keskustelulle havainnoista ja suunnitteluratkaisuista. Yksityiskohtaisen suunnittelun valmistuttua simulointimallilla toteutettiin järjestelmän toiminnalliset testit, joiden tulokset käytiin läpi yhdessä operaattoreiden, suunnittelijoiden, toimittajan ja myös Säteilyturvakeskuksen (STUK) asiantuntijan kanssa.

Simulointimalli konkretisoi

”Arvokkainta ja kustannustehokkainta simuloinnin hyödyntämisessä olivat monet havainnot ja parannukset, jotka tehtiin ja ratkaistiin jo suunnittelun aikana, useimmat ennen tehdastes-tejä, joten virheet saatiin karsittua pois ajoissa. Erittymisen tärkeää on, että näin saatiin osaltaan pienennettyä käyttöönoton aikatauluriskiä, jolla on merkittävä vaikutus huoltoseisokin pituuteen ydinvoimalaitoksilla”, sanoo Fortumin vanhempi automaatiosuunnittelun erityisasiantuntija **Kristian Sjöblom**.

Simulointimalliin lisättiin myös hätädiezelgeneraattorin paikallinen

käyttöliittymä, jolloin voitiin testata käyttöliittymän toiminnallisuus sekä kouluttaa operaattorit uusitun järjestelmän toimintaan. Näin saatiin loppukäyttäjien palaute käyttöliittymään ja järjestelmän toiminnallisuuksiin jo suunnittelun aikana. Loppukäyttäjien kommenttien perusteella kehitettiin sekä järjestelmän toiminnallisuutta että käyttöliittymän käyttäjystävällisyyttä (ergonomiaa). Toimittajan tiloissa suoritetuissa tehdasteissa saatuja testituloksia verrattiin simulointituloksiin. Lisäksi testaustoimintaa voitiin kohdentaa kriittisimmiksi havaittuihin alueisiin.

”Simuloidulla

käyttöliittymällä

toteutettu testaus lisäsi

merkittävästi luottamusta

uuden järjestelmän

toiminnallisuuteen”

Simulointimallilla ja simuloidulla käyttöliittymällä toteutettu testaus lisäsi merkittävästi luottamusta uuden järjestelmän toiminnallisuuteen ja operointiin jo suunnitteluvaiheessa. Simulointimalli koettiin hyödylliseksi myös sekä tehdasteissa että käyttöönotossa laitoksella tehtyjen havaintojen ja ongelmien selvittelyssä. Projektin kannalta arvokkaimmaksi nähtiin simuloinnin avulla tehdyt havainnot ja parannukset, jotka toteutettiin jo suunnitteluvaiheen aikana ennen tehdastes-tejä. Suunnitteluvaiheessa muutosten tekeminen on merkittävästi kustannustehokkaampaa verrattuna tehdasteissa tai vasta käyttöönotto-vaiheessa muokkaamiseen. Laitoksen kannalta merkittävä etu on, että näin saatiin osaltaan pienennettyä käyttöönoton aikatauluriskiä, jolla on merkittävä vaikutus huoltoseisokin pituuteen ydinvoimalaitoksilla.



AUTOMAATIOALAN VAIKUTTAJA

Teemu Pajala

Teemu Pajala on Siemensin pohjoismaiden liiketoimintajohtaja vastualueenaan Digital Enterprise -ratkaisut. Digital Enterprise -kokonaisuus sisältää ratkaisut suunnittelusta valmistukseen, näihin liittyvään automaatioon ja tiedon hyödyntämiseen.

TEKSTI OTTO AALTO KUVAT SIEMENS

Teemu Pajala opiskeli Helsingin ammattikorkeakoulussa sähkötekniikan linjalla pääaineenaan ohjelmistotekniikka, sivuaineena tietoliikennetekniikka ja erityisesti IP-verkot. Hän valmistui vuonna 2002.

”Päädyn Siemensille jo vuonna 2000, kun olin toisen vuoden opiskelijoille pakollisessa harjoittelussa. Työni projektiorganisaatiossa oli alkuun ohjelmointia DCS/SCADA-puolen ratkaisuihin”, Pajala kertoo.

”Toin taloon ohjelmointi- ja tietoliikennepuolen osaamista ja olin osaltani ohjaamassa organisaatiota uusille urille. Tehtävänkuvani laajeni automaatioalarekkeesta kyberturvallisuuteen, tiedolla johtamiseen ja entistä laajempiin kokonaisuuksiin sekä liiketoiminnan kehittämiseen.”

Automaatio entistä laaja-alaisempaa

Pajala on parikymmenvuotisen uransa aikana ollut todistamassa tekniikan

huimaa kehitystä. Keskitetyistä järjestelmistä on siirrytty yhä monimutkaisempiin hajautettuihin järjestelmiin – kuluttajapuolen kehitys ja odotukset ovat vauhdittaneet myös teollisuuden kehitystä.

Teknologinen kehitys on tuonut mukanaan uusia haasteita myös automaatiolle. Vaikka digitalisaatiota on tehty automaatiossa vuosikautia, on sen kokonaisketjujen nykyinen laajuus ja integrointi paljon pidemmällä. Tämä

tuo Pajalan mukaan teolliseen valmistukseen joustavuutta, mutta kääntöpuolena on laajojen järjestelmäkokonaisuuksien vaikeampi hahmottaminen.

”Aiemmin automaatio oli oma saarekkeensa, mutta nyt se on laajentunut ja linkittynyt suunnitteluun, valmistukseen ja simulointiin. On ollut mielenkiintoista nähdä se, kuinka IT- ja OT-maailmat ovat tulleet lähemmäksi toisiaan. Automaatiota alana ei voi enää laittaa omaan laatikkoonsa. Suljettujen järjestelmien aika on ohi ja näin kahden maailman lähenyessä alamme vähitellen puhumaan samaa kieltä ja ymmärtämään enemmän toistemme lainalaisuuksia.”

”Nykyaikainen teknologia mahdollistaa aivan uusia asioita, mutta mikä on liiketoiminnan kannalta mielekästä? Miten koko ketju toimii ja miten kaikki tieto hyödynnetään huomioiden ylläpidettävyyden? Oman lukunsa muodostaa yhä tärkeämmäksi käyvät tieto- ja kyberturvallisuuden haasteet varsinkin kriittisessä infrassa”, Pajala aprikoi.

Automaatio ja koulutus Suomessa

”Automaatioasteen noustessa syntyy suomalaiselle teollisuudelle uusia mah-



dollisuuksia. Sen avulla voidaan parantaa Suomen kilpailukykyä kansainvälisillä markkinoilla. Teknologia voi myös auttaa Suomea kansantaloutena, onhan meillä paljon innovatiivisia alan yrityksiä, kuten esimerkiksi suomalainen koneerakennus. Markkinoilla pärjätäkseen pitää myös olla nopea ja tässä

automaatio voi taas auttaa. Otetaan esimerkiksi koneiden suunnittelu, jossa erilaiset simulaatiot nopeuttavat tuotekehitystä. Tiedon hyödyntämisen kautta syntyy uusia liiketoimintamahdollisuuksia”, Pajala sanoo.

”Suomessa automaatioalan koulutus on verraten hyvissä kantimissa. Meillä on hienoja ja innovatiivisia esimerkkejä muun muassa SeAmkin laaja-alaisessa koulutusohjelmassa. Ja onhan meillä paljon ideointilabratyypistä toimintaa ja korkeatasoista tutkimusta, vaikka toki vielä löytyy myös jonkin verran perinteistä siilon makuista automaatiokoulutustakin.”

”Neuvoni alan opiskelijoille on - syvennytkää, mutta laajentukaa. Tarvitaan sopivassa suhteessa generalisteja ja spesialisteja, mutta niin, että kaikki osaavat kommunikoida keskenään kokonaisratkaisusta. Tulevaisuuden työelämässä kyky yhdistää asioita laaja-alaisesti ja hallita laajoja kokonaisuuksia tulee korostumaan. Syväosaajan pitää ymmärtää oman erikoisalansa merkitys laajemmalle kokonaisuudelle. Ohjelmistotekniikan osaamisesta tulee entistä tärkeämpää tulevaisuudessa”, Pajala neuvoo.

Minkä kirjan luit viimeksi?

Luin kirjan jiggikalastuksesta, kuinka saadaan ahventa ja kuhaa. Kirjat liittyvät vapaa-aikaan. Kirjojen lukeminen on muuttunut paljon muun muassa äänikirjojen yleistymisen myötä. Itse luen myös paljon sähköisten kanavien herätteen kautta teknologiaan liittyviä blogeja.

Kenen kanssa keskustelit viimeksi automaatiosta /alasta? Mitä keskustelunne koski?

Tänä aamuna keskustelin kollegani kanssa siitä, millainen kumppani tai ekosysteimirakenne olisi ihanteellinen, kun viedään laajoja kokonaisuuksia eteenpäin. Millainen yritysten välinen yhteistyö on kumppanuutta, ja millaiset mallit hyödyttävät kaikkia osapuolia. Keskustelu koski myös alan muutosta kumppanuudesta verkostotyypiseksi toiminnaksi. Tässä pohdimme, miten kaikki palaset tuotantoketjussa saadaan toimimaan ja kuinka paljon tarvitaan eri rooleja, toimittajia ja kumppaneita.

Automaatioväylä-lehden rooli alalla/alana kehityksessä?

Olen sähköisten kanavien ystävä ja paperilehtiin törmään harvemmin. Joskus on kuitenkin mukava istahtaa ja jos käden ulottuvilla on paperilehti, siihen tulee tartuttua.

LinkedInin ja Twitterin kautta tulevat herätteet ohjaavat paljon, mihin huomioni kiinnittyy. Kiinnostava otsikko vie usein mukanaan.

Olen huomannut, ettei automaatioalan aiheet näy yhtä paljon kuin IT-aiheet seuraamissani digitaalisissa kanavissa. Traditionaalisilla lehdistä on haaste, kun maailma on muuttunut nopeampaiseksi, sähköisen virran varassa toimivaksi. IT on ansainnut näkyvyytensä, mutta automaatioalasta olisi myös mahdollista saada yhtä lailla houkutteleva. Tällä hetkellä kulma tulee IT:stä automaation suuntaan, vaikka automaatio on kuitenkin se tiedon lähde, joka voisi ruokkia paljon enemmän mielikuvia.

Mielikuvat ovat tärkeitä ja ne voivat myös ohjata nuoria opiskeluvaihtoissa. Siinä mielessä on tärkeää, miten automaatioala näkyy ja millaisena se näyttäytyy.



Kiinteistöautomaatio siirtyy alustatalouteen

Kaukolämmön tuotannossa saavutetaan suuria säästöjä, kun tehopiikkien tuottamiseksi ei tarvitse turvautua kalliisiin lisäpolttoaineisiin, kuten öljyyn tai kaasuun. Asiakkaina olevat kiinteistöt voivat vähentää lämmitystä, mutta sen tulee tapahtua niin, etteivät asukkaat huomaa sitä luissaan. Tämä vaatii kehittyntä automaatiota.

TEKSTI LAURI LEHTINEN KUVA ISTOCKPHOTO

Jotta asumismukavuus pysyisi vakiona tehotarvetta kuristettaessa, automaation on toimittava sekä kaukolämpölaitoksen että asiakaskiinteistöjen suuntaan. Tehopiikit ajoittuvat sään vaihteluiden lisäksi

asumisen vuorokausirytmien mukaan, kun esimerkiksi lämpimän käyttöveden kulutus on suurinta.

Tähän mennessä kysyntäjouoston ohjaus on tapahtunut kiinteistöistä käsin, jolloin automatiikka valvoo, että

olosuhteet asunnoissa pysyvät tasaisina ja turha lämmitysenergian käyttö sekä kaukolämmön tehopiikit on optimoitu.

Toisessa lähestymisessä kaukolämpöyhtiö valvoo verkkoa ja ohjaa kysyntäjoukseen liittyneitä kiinteistöjä verkon

ja lämmön tuotannon optimointitarpeiden mukaan. Jouston hyödyt tulevat siis molempiin suuntiin, sekä kaukolämmön tuottajalle että sitä käyttäville kiinteistöille.

Voimalaitoksella on käyttöliittymä, jossa operaattori päättää kuinka isolla teholla lämpöä ladataan tai puretaan verkosta. Päätöksenteon tueksi käyttöliittymä näyttää reaaliaikaisesti koneilyn laskeman tuntitason ennusteen 48 tunnin ajalta, paljonko energiaa ja millä teholla on purettavissa tai ladattavissa verkkoon eli kiinteistöihin.

Taustalla koneäly huolehtii täysin automaattisesti ennusteen laskemisesta sekä operaattorin pyynnön toteutuksesta ohjaamalla kutakin palveluun liitettyä kiinteistöä yksilöllisesti ja samalla huolehtien, että sisäilman lämpötilaolosuhde pysyy tavoitealueellaan. Tämä tapahtuu ennalta asetetun vaihtelurajan puitteissa, vaikkapa puolen asteen verran.

Laskennassa huomioidaan sääennuste sekä kiinteistöjen yksilölliset rakennustekniset ominaisuudet ja käytäytyminen sekä sisälämpötilan sallitun vaihteluvälin tarjoama joustovara. Rakennusten kivirungoissa on hyvin suuret massat, joten patteriverkossa tapahtuva tehojousto ei tunnu asukkaalle.

Valvomo-ohjelmisto ja tekoäly

Talotohtori on kysyntäjouston ohjaamiseen kehitetty ohjelmisto, jota Enermix Oy on tarjonnut kaukolämpöyhtiöille ja niiden asiakaskiinteistöille jo useiden vuosien ajan. Ytimenä on teollisuustason SCADA-tyyppinen valvomoliittymä; Talotohtori on sen ainoa sertifioitu toimija Suomessa.

”Me käytämme koneoppimista ja sen laskennassa mallipohjaista ennustetta, jonka algoritmi on kehitetty Suomessa. Yleensä tekoälysovelluksissa käytetään datapohjaista lähestymistä. Silloin suuren datamäärän pohjalta aletaan hakea eri tekijöiden vaikutusta kiinteistön käyttäytymiseen”, kertoo Enermix Oy:n toimitusjohtaja **Sami Vatanen**.

”Kiinteistöjen kanssa toimittaessa ei oikein voi lähteä siitä, että tekoäly kyllä



Talotohtorin käyttöliittymästä näkee selkeästi tarvittavat tiedot.

oppi kokeilujen ja erehdysten kautta. Siksi käytämme mallia, joka on perusalgoritmitään vaikeampi, mutta sovelias sekä kiinteistön että voimalan puolelta tulevaan ohjaukseen. Järjestelmä ohjaa kiinteistöä myös silloin, kun kaukolämpövoimalalla ei ole varsinaista ohjaus-tarvetta”, Vatanen jatkaa.

Alusta tulee osaksi asumista

Talotohtori muodostaa alustan, jolle uudet palvelut voidaan liittää. Käyttäjälle käyttöliittymä näyttää edelleen samalta, vaikka siihen tulee uusia ominaisuuksia ja mahdollisuuksia. Samoin systeemi skaalautuu niin, että siihen kerran Keuruulla tuotu uusi applikaatio on suoraan käytettävissä Vieremällä tai Eckerössä sitä haluttaessa.

Vatanen sanookin, että digitaalinen alusta tulee nopeasti osaksi koko asuminen ekosysteemiä. Tällöin Talotohtori muodostaa yleispätevän ympäristön, johon uudet, osin vielä tuntemattomat palvelut asettuvat suoraan. Näin vaikkapa huoneilman kosteutta mittaava ja säätävä sovellus on saatavilla esimerkiksi tiloihin, joissa on arvokkaita, kosteusvaihteluille herkkiä laitteita tai taideteoksia.

”Alustat, Big Data ja keinoäly ovat lähitulevaisuuden iso juttu. Niiden pohjalta luodaan palveluita ja liiketoimintamalleja, joita emme vielä osaa oikeastaan kuvitella. Kiinteistöhallinnan kannalta voimme katsoa läpinäkyvästi,

kuinka kiinteistö voi. Tämä voidaan edelleen kytkeä kiinteistöjen ja asuntojen olosuhteiden optimointiin, joka heijastuu suoraan asiakaspysyvyyteen.”

Riippumattoma automaatiota

Avoim alusta helpottaa järjestelmään liittymistä. Tarvittava data saadaan suoraan olemassa olevista järjestelmistä, mutta toisaalta siihen voidaan liittää vapaasti uutta anturointia. Langattomien sensorien liittäminen tuottamaan uutta tietoa järjestelmään on helppoa, samoin kerätyn tiedon seulominen uusia käyttötarkoituksia varten.

Talotohtorin pääasiallinen asiakas-kunta on tällä hetkellä lämpölaitosten ohella suurten kiinteistömassojen haltijat, kuten suuret vuokranantajayhteisöt, kunnat ja seurakunnat. Asiakas-kunta on kuitenkin laajentunut siten, että kaukolämpötuottajien lisäksi esimerkiksi isännöintiyritykset ovat välittäneet menetelmää pienemmille yksiköille, kuten asunto-osakeyhtiöille.

Kiinteistöautomaation hyvä puoli esimerkiksi kokoonpanossa käytettävään ohjaukseen verrattuna on se, ettei käskyjen tai asentoilmaisimien tiedoilla ole kiire. Kappaletavara-automaatiassa vaadittavaa aikadeterminismia ei oikeastaan ole, ja sensorien akkuja voidaan säästää lähettämällä ja vastaanottamalla dataa suhteellisen laajojen aikaikkunoiden puitteissa ja energiaa säästävissä muodossa.



Robottihaaste laittaa alan opiskelijat uudenlaisen opiskelun äärelle

Robottihaaste on Sermatechin yhteistyössä SAMK:n ja RoboAI:n kanssa järjestämä kilpailu, joka antaa alan opiskelijoille vapaat kädet toteuttaa kilpailun teeman mukainen ratkaisu ja mahdollisuuden laittaa luovuus kukkimaan. Kilpailuun on saanut osallistua joko yksin tai pienenä joukkueena.

TEKSTI JA KUVAT **HANNA-MARIA MÄKELÄ, SERMATECH**

Automaatiotalo Sermatech juhlii tänä vuonna 45-vuotista taivaltaan. Pääpaino toimituksissa on ollut alusta alkaen kappaleittava-ravalmistukseen ja raskaampaan teollisuuteen liittyvät mekaaniset, asiakkaan tarpeeseen suunnitellut erikoiskoneet.

Tulevaisuuden näkymät painottuvat yhä enenevässä määrin automaattiseen tuotantoon ja siinä ohessa myös robotiikkaan.

Ensimmäiset varsinaiset robotti-toimitukset tehtiin 2000-luvun alussa. Siitä lähtien yrityksen toiminnan pai-

nopiste on kehittynyt yhä syvempään robotiikkaosaamiseen. 2018 ABB myönsi Sermatechin perustajalle ja toimitusjohtajalle **Markku Uusitalolle** Robottimestarin arvonimen vaativien ja innovatiivisten robottijärjestelmien soveltamisesta kokoonpanosovelluk-

sissa. Kiitosta on saatu myös kokonaisratkaisujärjestelmistä sekä konenäkö- ja mekaniikkaratkaisuksista.

Yrityksen vahvuus on pitkä kokemus ja innovaatiokykyinen henkilökunta. Vahva mekaniikka- ja automaatio-osaaminen tulevat jatkossakin olemaan tärkeässä roolissa yrityksessä. Automaatio on kasvava ala, jolle tarvitaan jatkossa yhä enemmän osaavia uusia tekijöitä töihin.

Robottihaaste oppilaitosyhteistyönä

Keväällä jo toista kertaa järjestetty Robottihaaste on syventänyt SAMK:n ja RoboAI:n yhteistyötä Sermatechin kanssa. Haasteperinnettä ja yhteistyötä halutaan ehdottomasti jatkaa ja luvassa ensi talvena on jälleen uusi haaste. Robottihaastetta on suunnitelmissa laajentaa tulevaisuudessa myös muihin korkeakouluihin.

Robottihaaste 2.0:n päätteeksi kolme joukkuetta palkittiin oivallisista suorituksistaan. Pääpotin vei **Marko Hakanpään** ja **Atte Ali-Hokan** muodostama Team Panda kekseliäällä rat-

kaisullaan. Tällä kertaa haaste laittoi opiskelijat pohtimaan, mitä hyötyä roboteista voi olla 3D-tulostuksessa. Tehtävänä oli suunnitella robottisovellus, joka on yhdistetty tavalla tai toisella 3D-tulostimen toimintaan. Ratkaisut simuloitiin ABB:n RobotStudiolla ja ne ovat katsottavissa RoboAI:n verkkosivuilla.

Voittajajoukkue Team Pandan kakkikko Atte Ali-Hokka ja Marko Hakanpää ansaitsivat ansiokkaalla ja luovalla ratkaisullaan itselleen mahdollisuuden opinnäytetyöpaikkoihin Sermatechillä. Kolme parasta työtä palkittiin myös lahjakortein itse valitsemaansa kohteeseen.

Yritysyhteistyö antaa opiskelijoille avaimia työelämään

SAMK:n yliopettajana ja automaation tutkimusryhmän vetäjänä toimiva **Mirka Leino** pitää Robottihaastetta erinomaisena keinona tutustuttaa opiskelijat yritykseen ja toisin päin.

”Robottihaasteen kautta yritys pääsee tutustumaan opiskelijoihin ja hei-

dän osaamiseensa sellaisessa tehtävässä, jossa tarvitaan yrityksen näkökulmasta tärkeää osaamista. Oppilaitoksemme näkökulmasta on tärkeää, kun saamme tarjota opiskelijoille yrityksistä tulevia haasteita, joita tietty meillä Robotiikka Akatemiassa on monenlaisia. Robottihaasteessa on vähän isompi ohjaava ryhmä opiskelijoiden tukena.”

Erilainen lähestymiskulma opiskeluun kasvattaa ratkaisukeskeisiä ja innovatiivisia ammattilaisia.

”Robottihaaste on todella hyvä konsepti haastaa opiskelijat ajattelemaan jotain vähän erilaista robottisovellusta sekä suunnittelemaan ja ohjelmoimaan robottia mahdollisimman aitoon tilanteeseen virtuaaliympäristössä. Kun RobotStudio-osaaminen kasvaa, uskaltavat opiskelijat osallistua varmasti vielä isommin vastaavaan”, Leino summaa ja jatkaa:

”Mitä enemmän opiskelijat pääsevät kasvattamaan osaamistaan ja toisaalta testaamaan taitojaan aidoissa, yrityksiltä tulleissa projekteissa, sitä valmiimpia he ovat ottamaan vastaan vastaavia



Sermatechin Jani Uusitalo ja Hanna Maria Mäkelä voittajien Marko Hakanpään ja Atte Alihokan kanssa.



haasteita ja kehittämistehtäviä työelämään siirtyessään.”

Leinon mukaan yrityksiin tutustuminen jo opiskeluaikana varmistaa osaltaan myös sen, että SAMK:n opiskelijat ovat valmiita sitoutumaan Satakuntaan, ja työskentelemään maakunnassa toimivien yritysten osana. Yhteistyö paikallisen automaation ja robotiikan alalla toimivan yrityksen kanssa koetaan todella tärkeäksi.

”Kun tehdään paikallisesta näkökulmasta tärkeitä asioita, on molemmilla sama tavoite ja samalla opiskelijat pääsevät tutustumaan yrityksen toimintaan ja toisaalta tekemään projekteja ja näyttämään osaamistaan yritykselle tärkeissä kohteissa”, hän kertoo.

Myös Sermatechilla halutaan kannustaa opiskelijoita ja auttaa heitä pääsemään kiinni työelämään. Yrityksessä opiskelijat nähdään tulevaisuuden tekijöinä ja heihin tutustuminen on monelta kantilta tärkeää.

”Alan opiskelijat ovat tulevaisuudessa todennäköisiä yhteistyökumppaneitamme tai parhaassa tapauksessa oman talomme väkeä. Koemme tärkeäksi tarjota opiskelijoille mahdollisuuksia päästä näyttämään kyntensä osaamisessaan ja samalla myös tarjota mahdollisuuden oppia uutta ihan toisenlaisesta näkövinkkelistä. Robottihaaste tarjoaa opiskelijoille mahdollisuuden tehdä kykynsä tunnetuksi jo kouluaikoina, mikä edistää opiskelijoiden työllistymistä”, Sermatechin teknologiajohtaja **Jani Uusitalo** kertoo.

Voittajatyössä yhdistyvät betonin 3D-tulostus ja robotiikka

SAMK:n Robotiikka Akatemian opiskelijoiden **Marko Hakanpään** ja **Atte Ali-Hokan** voittajaratkaisu sisältää teollisuusrobotille toteutetun 3D-tulostussovelluksen. Tulostettavaksi materiaaliksi Hakanpään ja Ali-Hokan muodostama Team Panda valitsi betonin. Työssä oli käytetty 3D-tulostukseen tarkoitettua ABB:n PowerPacia, jolla g-koodi muunnettiin Rapid-koodiksi ja sitä kautta robotin liikkeiksi sekä tulostuspään ohjaimiseksi.

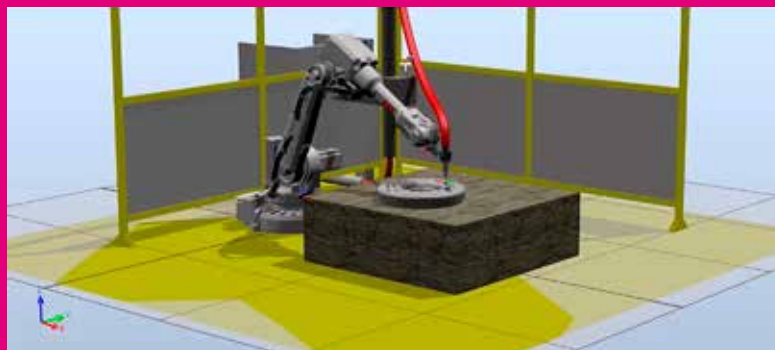
Työssä oli kiinnitetty huomiota myös turvallisuusasioihin ja mallinnettu tulostusmateriaalia sekoittavan myllyn ja tulostuspään välinen letku RobotStudio:n letkutyökälulla. Tuloksena oli aidon näköinen simulaatio kokonaisesta järjestelmästä. Erityistä kiitosta sai se, että joukkue oli pohtinut loppusovellusta myös kaupallisista näkökohdista.

Ali-Hokka pitää haasteessa erityisesti sen erilaisesta lähestymistavasta oppimiseen.

”Tämä on tosi erilainen tapa päästä tekemään robottien tai automaation kanssa yleensäkin. Koulussa on aina se määritetty tehtävä, mutta tässä sä saat ihan itse tehdä sen ihan oman näköisen juttusi.”

”Tässä pääsee oikeasti pohtimaan boksen ulkopuolelta niitä asioita, mitä olisi kiva tehdä robotilla ja kaikkea bonusia, mitä ei välttämättä tule muuten tehtyä. Kyllä suosittelen kaikkia osallistumaan ja koittamaan”, Hakanpää yhtyy Ali-Hokan kommenttiin.

Robottihaasteesta voi lukea kattavammin Sermatechin blogista www.sermatech.fi/artikkelit.



ROBOTTIHAASTE

Turvallisuusjaos ASAF esittäytyy

Suomen Automaatioseura ry:n jaoksista seuraavana esittelyvuorossa on Turvallisuusjaos ASAF (Automation Safety Forum). Turvallisuusjaoston tarkoituksena on kehittää yhteistoimintaa ja koota yhteen automaation turvallisuusasiantuntemusta eri tahoilta ja edistää automaattisten prosessien ja järjestelmien toiminnallista turvallisuutta sekä tietoturvaluutta.

TEKSTI **MATTI RANINEN, KIWA INSPECTA OY**

Automaation turvallisuuteen kiinnitetään nykyisin paljon huomiota monilla eri aloilla, koska ohjelmistopohjaisen automaation monimutkaisuus edellyttää toiminnallisen turvallisuuden standardeihin perustuvia toteutusprosesseja, automaatio on vahvemmin verkottunutta ja samalla tietomurrot ovat lisääntyneet automaatiototeutuksiin. Nämä tekijät tuovat uusia haasteita toteutusprojekteihin ja ylläpitoon.

Keskeinen kysymys automaation turvallisuudessa on turvatoimintojen toteuttaminen ohjelmoitavien elektronisten järjestelmien avulla. Lisäksi viime aikoina automaatiojärjestelmien kyberturvallisuus on noussut uudeksi uhkakuvaksi.

Jaoksen tavoitteena on edistää automaation turvallisuutta syventämällä jäsentensä ammattitaitoa auttamalla eri sovellusalueille kehittyneiden ratkaisujen siirtymistä laajempaan tietoisuuteen ja käyttöön sekä tekemällä suomalaista automaation turvallisuusosaamista kansainvälisesti tunnetuksi. Tavoitteenamme on tarjota ja kehittää jäsenillemme suomenkielisiä keskustelufoorumeita, jossa turvallisuusasioita kyetään tarkastelemaan sekä kokonaisvaltaisesti että käytännönläheisesti.

Jaos on perustettu vuonna 2001 aktiivisten jäsenien toimesta, perustajajäseninä ovat toimineet muun muassa **Matti Sundqvist, Timo Malm, Harri Heimbürger ja Mika Kaijanen.**

Muita aktiivisia jäseniä on ollut myös, josta hyvänä esimerkkinä on toiminut **Janne Peltonen**, joka on ollut automaatioseuran jäsen jo yli 20 vuotta ja toiminut myös turvallisuusjaoksen puheenjohtajana.

Turvallisuusjaos toimii aktiivisesti järjestäen erityyppisiä tilaisuuksia, tosin korona-aika on tuonut uusia haasteita. Korona-aikana muutettiin toimintaa etäpähtumiksi, joista ASAF-kahvit ovat keränneet hyvin osanottajia. ASAF-kahvit on teams etäpähtumä, jossa on lyhyt alustusluento sekä vapaamuotoista keskustelua aiheesta ja aiheen vierestä. ASAF-kahvit pyritään järjestämään parittoman kuukauden viimeinen perjantai kello 13.30 - 14.00 ja tilaisuus jatkuu keskustelutilanteen mukaan. Tilaisuus löytyy automaatioseuran kalenterista, josta tilaisuuteen voi ilmoittautua heinäkuuta lukuun ottamatta.

Turvallisuusjaoston toiminnan perinteikäs muoto on ollut menestyksekkäät teemapäivät, joissa on saatu kuulla lukuisia asiantuntevia esityksiä turva-automaation osajilta eri toimialoilta. Teemapäiviä on tyypillisesti järjestetty keväällä järjestettävän jaoston vuosikokouksen yhteydessä. Teemapäivä ja vuosikoustitilaisuus on tarkoitus järjestää jälleen koronamatkustusrajoitusten poistuttua.

Turvallisuusjaos viettää tänä vuonna 20 juhlavuotta ja kutsuu toimintaan mukaan uusia aktiivisia automaation asiantuntijoita esimerkiksi toiminnallisen turvallisuuden ja kyberturvallisuuden osa-alueilta. Uutta toimintaa on tarkoitus kehittää kyberturvallisuuden ja toiminnallisen turvallisuuden osa-alueilla, tästä hyvänä esimerkkinä automaatioseuran julkaisema uusi Automaation tietoturva -kirja.

Toivomme jaostoon lisää aktiivisia toimijoita, joilla on uusia näkemyksiä ja ideoita toiminnan kehittämiseksi.

Kiinnostuitko turvallisuusjaoksen toiminnasta? Tule mukaan toimintaan ja ota rohkeasti yhteyttä toimikunnan hallituksen jäseniin tai automaatioseuran toimistoon. Hallituksen jäsenet tavoitat automaatioseuran toimiston kautta. Turvallisuusjaokselta löytyy myös LinkedIn-ryhmä nimellä "Turvallisuusjaosto".

Johtokunta vuodelle 2021 - 2022

- **Matti Raninen**, Inspecta Oy, pj.
- **Sami Matinaho**, Neste Engineering Solutions Oy, varapj.
- **Antti Pakonen**, VTT, sihteeri
- **Ari Kuisma**, JAMK
- **Tarmo Kellomäki**, Huld Oy
- **Janne Peltonen**, Fennovoima Oy
- **Juha Turunen**, Mipro Oy
- **Marko Varpunen**, Trustiikki Oy
- **Kari Hakkarainen**, Inspecta Tarkastus Oy

Keskeisiä teemoja ovat:

- Automaation koko elinkaaren hallinta dokumentoidusti
- Vaarojen tunnistus ja riskin arviointi
- Turvallisuuden eheyden tasojen määrittely
- Turvallisuuden hallintajärjestelmät
- Käyttöliittymät
- Turvajärjestelmät ja -laitteet
- Turvallisuuteen liittyvät säädökset ja standardit
- Automaation laatu
- Automaation tietoturva ja kyberturvallisuus
- Todennus, kelpuus ja kelpoistus
- Koulutus

Kirja-arvostelu: Automaation tietoturva

TEKSTI PASI KÄMPPI, LAUREA AMK (KYBERTURVALLISUUDEN LEHTORI JA TIETOJENKÄSITTELYN KOULUTUSOHJELMAN KOORDINAATTORI)

Suomen Automaatioseuran julkaisema kirja Automaation Tietoturva on yhteisön toinen automaation tietoturvaan keskittyvä teos. Kirja käsittelee sekä tietoturvan yleisiä käytänteitä, että automaatioon liittyviä erityispiirteitä.

Kirjan neljässä ensimmäisessä luvussa käydään läpi jo IT-maailmasta tuttuja tietoturvakäytänteitä keskittyen jatkuvuuden- ja riskienhallintaan, palveluiden hankintaan, kypsyystasoihin ja standardeihin sitomatta asiaa syvällisemmin automaatioon ja lukija saakin odottaa lähes sata sivua ennen kuin kirja pääsee varsinaisesti automaation tietoturvan erityiseen luonteeseen kiinni. Luvuissa viisi ja kuusi avataan hyvin automaatioon liittyviä erityispiirteitä sisältäen problematiikan IT:n ja OT:n rinnakkaiseloon. Luvusta kuusi löytyy kirjan helmi. Kuudennessa luvussa verrataan IT:n ja OT:n filosofisia eroja toisiinsa ja tämä kuuluisikin ehdottomasti kirjan alkuun, jotta lukija ymmärtäisi pääpiirteissään automaation tietoturvaan liittyvät erityishaasteet. Kirjan viidessä viimeisessä luvussa avataan pilvipalveluiden käyttöä automaatioissa, tilannekuvan muodostamista, häiriönhallintaa, kyberharjoittelua ja tulevaisuuden näkymiä.

Kirja on hyvin asiapitoinen ja se käsittelee tietoturvan kannalta olennaisia asioita, joskin siinä on toistoa eri lukujen välillä. Ydinasian sisäistämistä hankaloittaa kirjan sisällöllinen rakenne, joka onkin enemmän erillisistä tietoturvan teemoista koostettu kokoelmateos kuin tiukasti automaation tietoturvan erityispiirteisiin pureutuva kokonaisuus. Kirja sopinee hyvin jo alalla työskentelevien ammattilaisten täsmätyökaluksi, jolloin lukija osaa itsenäisesti hakea kuhunkin tilanteeseen sopivia nuotteja ongelmien ratkaisemiseksi. Opetuskäyttöön teosta voidaan sovel-



taa joidenkin lukujen osalta, mutta tietoturvan yleisen tematiikan opiskeluun tai opettamiseen suosittelisin jotain muuta teosta tai viitekehystä.

Kirjaa täydentäisi hyvin erillinen tarkistuslista, jolla voidaan varmistaa nopeasti perussuojaustaso ilman perusteellisempaa riskianalyysia. Juonipaljastuksena kerrottakoon insinöörien asentamien epävirallisten ja suojaamattomien testi- tai etäyhteyksikäyttöön tarkoitettujen langattomien tukiasemien olevan yksi automaatiojärjestelmien yleisimmistä tietoturva-avoittuvuuksista.

5G-tekniikkaa ja tekoälyä hyödyntävä dronealusta

Qualcomm Technologies julkistaa maailman ensimmäisen dronealustan, joka on varustettu sekä 5G- että tekoälyominaisuuksilla. Qualcomm Flight RB5 Platform helpottaa kaupalliseen ja teolliseen käyttöön suunnattujen dronejen suunnittelua sekä luo tekoälylle uusia käyttömahdollisuuksia. Qualcomm Flight RB5 5G Platform sisältää Qualcomm QRB5165 -prosessorin ja on varustettu Qualcommin viimeisimmillä IoT-ratkaisuilla, joiden ansiosta seuraavan sukupolven dronet

ovat entistä tehokkaampia ja vähemmän virtaa kuluttavia.

Qualcomm Flight RB5 5G -alusta tuo uusia ominaisuuksia dronevalmistajien käyttöön pakkaamalla useita monimutkaisia tekniikoita yhteen integroituun järjestelmään, joka tukee uusia sovelluksia ja käyttötapoja muun muassa elokuvissa ja viihteessä, turvallisuusallalla ja pelastuspalveluissa, logistiikassa, huoltotarkastuksissa sekä kartotuksessa.

Erittäin vähän virtaa kuluttava ja runsaasti laskentatehoa tarjoava Qualcomm Flight RB5 sopii tekoälyn ja koneoppimisen yhdistämiseen, mikä mahdollistaa täysin autonomisten dronejen valmistamisen. Poikkeuksellisen tehokkaat kameraominaisuudet mahdollistavat erinomaisen kuvanlaadun. 5G- ja Wi-Fi 6 -yhteyksien avulla alusta mahdollistaa entistä turvallisemman ja luotettavamman lentämisen näköyhteyden ulkopuolella (BVLOS).

Ilmanlaatuanturin parantamaan elämänlaatua

Vaisala tuo markkinoille ainutlaatuisen ilmanlaatuanturin ja ilmanlaadun seurantaratkaisun. Järjestelmä tarjoaa tarkkoja mittauksia tärkeimmistä ilmanlaadun parametreista. Mittausasema on helppo asentaa, ja se antaa kaupungeille mahdollisuuden hallita ilmanlaatuun liittyviä päätöksiä tehokkaammin.

Uusi AQT530-anturi voidaan kytkeä osaksi asiakkaan omaa järjestelmää. Asiakas voi myös hankkia Vaisalan uuden sää- ja ympäristötietoratkaisun, Vaisala Beaconin, jolloin AQT530 kytetään Beacon-sääsemaan ja Wx Beacon -käyttöliittymään suoraan plug and play -tekniikalla. Vaisala Beacon -ratkaisu tarjoaa asiakkaille tavan mitata ilmanlaatua ja säätä sekä siirtää data uusimpien tietoturvastandardien mukaisesti Vaisalan pilvipalveluun, josta se on helposti asiakkaan saatavilla eri päätelaitteilla.

Vaisalan ilmanlaatuanturit toimivat erittäin tärkeinä lisämittauspisteinä kiinteille mittausasemille ja täydentävät olemassa olevista laitteista saatavaa dataa. Tämä mahdollistaa tarkemmat tiedot päästölähteistä ja -muutoksista. Näillä pienikokoisilla ilmanlaatuantureilla voidaan helposti seurata ilmanlaadun kannalta kriittisiä alueita kuten vilkkaasti liikennöityjä katuja, teollisuusalueita sekä puunpolttoa asutusalueilla.



Sensible 4 ja Panasonic testaamaan uutta IMU-sensoria

Sensoritekniikan johtava toimija Panasonic Industry ja maailman parhaaksi itseajavien autojen startupiksi valittu, suomalainen Sensible 4 ovat aloittaneet robottiajoneuvojen sensorin tutkimus- ja testausyhteistyön.

Haastaviin sääolosuhteisiin erikoitunut, robottiautojen ohjelmistokehityksen pioneeri Sensible 4 on valittu yhteistyökumppaniksi tutkimaan ja testaamaan sensoritekniikan johtajan, Panasonic Industryn uutta, edistyksellistä IMU-sensoria.

Yhteistyökumppanit haluavat nostaa robottiautojen tekniikan luotettavuuden

ja tarkkuuden uudelle tasolle, myös vaihtelevissa sääolosuhteissa. Suomalainen Sensible 4 on tunnettu ohjelmistostaan, joka toimii auringonpaisteen lisäksi huonossa säässä, toisin kuin muut markkinoiden toimijat.

Tarkalla kiihtyvyyssanturilla, eli Inertial Measurement Unit -sensorilla (IMU) on keskeinen rooli robottiautojen ohjelmiston sensorifuusiossa, joka yhdistää eri antureiden kuten LiDAR:in, satelliittipaikannuksen ja tarkkojen matkamittarien tuottaman tiedon. Kehittyntä sensorifuusiota voidaan kutsua itseajavien ajoneuvojen ohjelmistolliseksi perustaksi.



Schneider Electric ja Aalto-yliopisto yhteistyöhön

Schneider Electric on aloittanut yhteistyön Aalto-yliopiston kanssa tulevaisuuden osaajien kouluttamiseksi. Schneiderin avoin EcoStruxure Automation Expert -alusta on Aalto-yliopiston opiskelijoiden käytössä Aallon Factory of the Future -yksikössä. Yksikkö kehittää joustavia innovaatioita ja ratkaisuja automaation käyttöön.

Oppilaitosyhteistyön avulla opiskelijat oppivat tuntemaan hyvän teknologia-alustan ja ymmärtämään avoimen, valmistajariippumattoman automaation hyödyt ja mahdollisuudet. Opiskeluaikana saatu osaaminen valmistajariippumattomasta automaatiosta on hyödynnettävissä millä tahansa tulevaisuuden työnantajalla.

Oppilaitosyhteistyön ansiosta opetus palvelee työelämää, kun opiskelijat oppivat jo opintojensa aikana käyttämään työelämässä vastaantulevia järjestelmiä.

Neljän teollisen vallankumouksen avaintekijöitä ovat muun muassa robotiikka, tekoäly, digitaaliset kaksoiset ja virtuaalitodellisuus. Aalto-yliopistossa on valtavasti asiantuntijuutta näiltä aloilta. Tavoitteena on, että voimme hyödyntää tätä asiantuntijuutta teollisuuden hyväksi. Teknologiat antavat myös hyvän mahdollisuuden start up -yritysten perustamiseen.

Uudet UPSit



Schneider Electric on tuonut markkinoille Easy UPS 3L:n, joka on uusiin malli 3-vaiheisen Easy UPS keskeyttömän virransyötön (UPS) valikoimasta. Easy UPS 3L käyttöönotto on yksinkertainen sekä nopea ja se tarjoaa paremman sähkön saatavuuden ja ennustettavuuden keskisuurille sekä suurille liikerakennuksille, datakeskuksiin ja kevyisiin teollisuuden UPS-sovelluksiin.

Pienellä tilantarpeella ja korkealla sähkön saatavuudella, rinnakkaisella ja redundantisella kokoonpanolla sekä vahvoilla sähköisillä arvoilla Easy UPS 3L suojaa kriittisiä laitteita monenlaisissa ympäristöissä sähkökatkosten, ylijännitteen ja virtapiikkien aiheuttamilta vaurioilta. Energia-kustannusten ennakoitavuus paranee laitteen 96 % hyötysuhteen ansiosta. Easy UPS 3L:ssä on laaja akkujänniteikkuna, joka mahdollistaa useita akkukokoonpanoja, mukaan lukien ulkoiset akustot akkutelineillä. Saatavilla on myös kattava valikoima lisävarusteita, joiden ansiosta Easy UPS 3L on helppo integroida eri ympäristöihin.

Uusi malli mahdollistaa ulkoisten akkujen käytön Easy UPS tuoteperheessä 600 kVA tehon asti. Kompakti 3-vaiheinen UPS yksinkertaistaa ja te-

hostaa käyttöönottoa, käyttöä ja huoltoa ja se sopii erinomaisesti keskisuurille ja suurille liikerakennuksille sekä kevyisiin teollisuussovelluksiin. Laitetta on helppo hallita ja seurata älypuhelimella.

Tehoa projekteihin AOS-etävalvontatyökalun avulla

Valmet on ottanut käyttöön Accelerated Operations -palvelun tehostaakseen omaa projektitoimintaansa globaalisti. Palvelu on parhaillaan myös käytössä Naistenlahden voimalaitosprojektissa. AOS-palvelu on Rejlers Finland Oy:n kehittämä digitaalinen projektipalvelu mikä lisää projektien näkyvyyttä ja helpottaa tiedon etsimistä ja jakamista.

Accelerated Operations (AOS) -palvelu on internet-selaimella toimiva pilvipalvelu, mikä mahdollistaa helpon ja nopean käyttöönoton ilman ohjelmistoasennuksia. Kuva-mallipalvelun ja 360-kameran avulla mahdollistetaan ajan tasalla oleva näkymä työmaalta lähes reaaliajassa. AOS-palvelu on ollut Valmetilla käytössä viime vuoden syyskuusta lähtien.

AOS-ohjelma rakentaa digitaalista tulevaisuutta ja tuo markkinoille uusinta teknologiaa ja perinteistä toimialaosaamista yhdistäviä kokonaisratkaisuja. Työmaaprojektivalvonnan lisäksi Valmet on hyödyntänyt AOS-palvelua myös monissa muissa eri käyttötarkoituksissa.

AOS-palvelun avulla saa tuotettua helposti ajantasaista näkymää projektityömailta koko projektihenkilöstölleen ja kumppanuuksverkostolleen. Tämä vähentää turhaa matkustamista ja mahdollistaa tiedon helpon löytämisen.

Tutkinto-ohjelma älykkääseen sähköenergiantuotantoon

Tampereen ammattikorkeakoulussa alkaa tammikuussa 2022 tekniikan alan ylempi AMK-tutkinto-ohjelma, jonka tavoitteena on kouluttaa sähköenergiantuotannon murroksen hallitsevia teknologia-asiantuntijoita. Alan osaajille on kasvava tarve.

Sähköenergiajärjestelmä on muuttumassa merkittävästi maailmanlaajuisen energiamurroksen seurauksena. Meneillään olevan sähköenergiajärjestelmän murroksen toteutuminen edellyttää uusia teknologioita.

- Murros on konkreettista sähköyhtiöiden arjessa, yritykset ovat yhä enemmän tekemisissä uusiutuvan sähköntuotannon kanssa. Yrityksillä on tarvetta tämän alan osaajille, tulevaisuudessa yhä lisääntyvässä määrin. Ammattikorkeakoulussa puolestaan keskeinen asia on työelämälähtöisyys. Nyt työelämässä keskeisiä teemoja ovat uusiutuvaan energiaan ja ilmastomuutokseen liittyvät teemat, kertoo tutkinto-ohjelmasta vastaava yliopettaja **Aki Korpela**.

Energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen pienentäminen on olennaista taistelussa ilmastonmuutosta vastaan.

Opiskelu on teknologia-painotteista. Opiskelijat saavat valmiuksia toimia älykkään uusiutuvan sähköenergiantuotannon asiantuntijoina ja kehittäjinä. Opinnot on tarkoitettu henkilöille, joilla on insinööri (AMK) -tutkinto sähkö- ja automaatiotekniikan, konetekniikan (koneautomaatio), sähköisen talotekniikan tai tietotekniikan tutkinto-ohjelmasta. Suurin osa opetuksesta on mahdollista opiskella etänä. Lähiopetusta vaativat opintojaksot järjestetään TAMKissa.

Koulutukseen haetaan syksyn yhteishaus-
sa 1.-15.9.2021.



Selvitys: Osaamisesta on huoltovarmuudelle kriittinen voimavara

Suomi tarvitsee osaamista osana puolustusjärjestelmää ja sotilaallista huoltovarmuutta, painottaa julkaistu selvitystyö. Teknologisen kehityksen myötä erikoistuneiden osaajien tarve kasvaa ja jatkossa Suomessa voi olla pulaa näiden alojen osaajista.

Puolustusvoimien kyky toimia häiriötilanteissa perustuu yhteiskunnan resursseihin. Sotilaallista huoltovarmuutta tarvitaan Puolustusvoimien kriittisten järjestelmien turvaamiseen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa sekä niihin varautumisessa. Järjestelmien käytössä ja ylläpidossa avainasemassa on erityisesti teknologinen osaaminen.

Huoltovarmuuskeskuksen rahoittama ja Huoltovarmuusorganisaation MIL-poolin toteuttama selvitys nostaa esille eri hallinnonalojen ja muiden toimijoiden välisen yhteistyön tärkeyden. Suomessa on jo tunnistettu teknologia-aloja, jotka ovat osaamisen kannalta kriittisiä ja joiden koulutukseen sekä tutkimukseen kohdistetaan yhteiskunnan resursseja. Tätä työtä on edelleen jatkettava.

Osaamista tuottavat ja ylläpitävät oppilaitokset, korkeakoulut, tutkimuslaitokset ja teollisuuden toimijat kansallisessa sekä kansainvälisessä yhteistyössä. Jatkossa opetusta ja tutkimusta on suunnattava entistä painokkaammin ja strategisemmin. Kriittisen osaamisen painopisteet olisi syytä huomioida korkeakoulujen strategiatyössä.

Riskinä on kriittisen osaamisen keskittyminen teknologia-alueittain ja sovelluksittain kansallisesti vain harvoille. Korkeakoulujen ja muiden toimijoiden kesken on kuitenkin menettelyitä, joilla vahvistetaan tarvittavan teknologia-alueen koulutusta ja tutkimusta sekä työssä tapahtuvaa oppimista.

Lue Automaatioväylä 4/2021 verkosta automaatiovayla.fi/lehti/verkkolehti



Kestävä louhintaratkaisu litiumin louhintaan

Schneider Electric sekä Wärtsilä ovat tehneet yhteistyötä luoden kestävän ja keskeyttämättömän energiaratkaisun maailman syrjäisimmille litiumkaivoksille. Ratkaisua on kehitetty yli 20 vuoden ajan hyödyntäen tuloksia yli 200 toteutetusta projektista. Tavoitteena on optimoida energian tehokas toimitus ja käyttö. Ratkaisu hyödyntää mikroverkkoja, lämmöntuotantoa, energian varastointia ja uusiutuvia energialähteitä. Tavoitteena on tarjota kaivosteollisuudelle kustannustehokas energiaratkaisu, jolla on mahdollisimman pieni ympäristövaikutus.

Pilottihankkeiden perusteella hiilidioksidipäästöjen vähennys on jopa 20 % tai 18 500 tonnia vuodessa kaivosta kohti ja energiakustannusten vähennys puolestaan 40 %, kun siirrytään Schneider-Wärtsilä-yhteisratkaisuun aiemmin käytetystä dieselmoottorista.

Litiumin tarve akkuteollisuudessa kasvaa maailmanlaajuisesti koko ajan, ja se luo painetta tehdä kaivostoiminnasta mahdollisimman tehokasta.



Konenäköä sähköpotkulaudoissaan

Euroopan suurin sähköpotkulautoja vuokraava yritys Voi Technology aloittaa ensimmäisenä maailmassa kokeilun konenäön hyödyntämisestä sähköpotkulaudoissa. Mikromobiliiteettiin erikoistunut yritys Luna on kehittänyt yhdessä Voin kanssa ratkaisun, jolla on tarkoituksena estää sähköpotkulaudoilla ajamista jalkakäytävillä.

Voi on kehittänyt jo puoli vuotta uutta älykamerateknologiaa yhdessä irlantilaisen mikromobiliiteettiin erikoistuneen yrityksen Lunan kanssa. Kokeilussa testataan uutta kamera- ja konenäköteknologiaa, joka mahdollistaa sen, että sähköpotkulauta tunnistaa paikat, joissa sitä käytetään, kuten pyöräkaistalla, jalkakäytävällä tai tiellä.

Myöhemmin kesällä kamerallisia lautoja aletaan ottaa myös yleiseen käyttöön. Luna ja Voi uskovat, että kamerat tulevat kaikkiin sähköpotkulautoihin vuoteen 2022 mennessä.



Uusittu tekniikka turvaa lauttaliikennettä

Kustavin Vuosnaisten lauttasataman rakennustyöt ovat valmistuneet ja yhteysalus aloittanut liikennöinnin uuteen laituriin kesäkuun alkupuolella. Entinen, lähes 50 vuotta vanha Ahvenanmaan yhteysalusliikenteen laituri oli erittäin huonokuntoinen ja tullut elinkaarensa päähän, kun Varsinais-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) päätti rakennuttaa modernin satamalaiturin vanhan viereen.

Uuden laiturin urakoinnista vastasi Destia. Laiturin, ajoneuvorampin ja tihtaalien eli alusten kiinnitystukien lisäksi Destia suoritti alueen sähkö- ja valaistustyöt. Kohteeseen toimitettiin myös laiturin valvontaan tarvittava Schneider Electricin järjestelmä, jonka ohjelmoinnin ja suunnittelun Destia toteutti yhteistyössä YSP Oy:n kanssa.

- Tärkeää tällaisissa kriittiseen liikenneinfraan liittyvissä hankkeissa on käytetyn teknologian ja tehdyn toteutuksen luotettavuus. Myös huolellisen dokumentaation ja tietoturvan merkitys ovat keskeisiä, kertoo myyntijohtaja **Mikko Mäkinen** YSP Oy:stä.

Liikenteen älykkään ohjaamisen asiantuntijakonserni Dynniqin kuuluva YSP Oy toteutti Vuosnaisten satamalaiturin automaation ohjelmoinnin ja suunnittelun. Kokonaisuuteen kuuluvat sähkö- ja hydraulikkajärjestelmien valvonta, hälytykset ja käyttöilmitelmäpaneeli. YSP:n käyttämät liikenne- ja automaatiotratkaisut perustuvat Schneider Electricin teknologiaan.

Aurinkosähköä verkkoon

Energianhallintaratkaisujen toimittaja Eaton ja Euroopan nopeimmin kasvava sähköautojen latauspalveluyritys Virta ovat yhteistyössä kehittäneet ratkaisun, joka yhdistää sähkön varastoinnin, sähköautojen latausasemat ja osallistumisen kysyntäjäoustomarkkinoille eli ylimääräisen sähkön myynnin energiamaarkkinoille.

Yhtiöt kutsuvat ratkaisua virtuaali-voimalaksi, sillä se luo useasta sähkövarastosta yhden helposti hallittavan kokonaisuuden. Esimerkiksi kauppakeskukset voivat uuden ratkaisun avulla varastoi-

da aurinkopaneelin tuottaman sähkön, jakaa sitä sähköautojen latauspisteisiin, käyttää varastoitua sähköä sekä varoimana että kulutushuippujen tasaimiseen ja osallistua kysyntäjäoustomarkkinoille.

Uuden teknologian avulla kiinteistöjen omistajat saavat sähköratkaisulleen lisäarvoa ja voivat lyhentää sen takaisinmaksuaikaa. Energian joustomarkkinoille osallistuminen auttaa myös tekemään energijärjestelmästä kestävämmän ja ilmastoystävällisen.

Robottibusseja on testattu menestyksekkäästi viidessä Euroopan kaupungissa

FABULOS-hankkeessa on testattu onnistuneesti kolmea erilaista robottibussiratkaisua Suomessa, Norjassa, Virossa, Kreikassa ja Alankomaissa. EU:n rahoittaman FABULOS-hankkeen tavoitteena oli hankkia kokemuksia itseohjautuvasta joukkoliikenteestä testaamalla autonomisia bussipalveluratkaisuja aidoissa olosuhteissa. Lisäksi tavoitteena oli todentaa tämän innovatiivisen liikeneratkaisun skaalautuvuus testamalla robottibusseja viidessä eurooppalaisessa kaupungissa. Suomessa robottibusseja testattiin keväällä ja kesällä 2020 vilkkaasti liikennöidyssä Pasilassa.

Vleisesti ottaen FABULOS-hankkeen ansiosta autonomisten ajoneuvojen tekninen kestävyys ja luotettavuus paranivat merkittävästi. Automatoisoidun liikenteen tuleva kaupallistaminen ja laajempi käyttöönotto ovat siitä huolimatta riippuvaisia teknisen kehityksen jatkumisesta sekä käyttäjien myönteisistä asenteista robottibusseilla matkustamista kohtaan.

FABULOS-hankkeen esikaupallisen hankinnan pääasiallinen tavoite oli edistää uusien automatoisoidun robottibussiratkaisujen tuomista markkinoille. Nyt FABULOS-hankkeen päätyttyä hankkijakaupungit, muut Euroopan kaupungit ja julkisen liikenteen toimijat ottavat seuraavia askeleita kohti autonomista julkista liikennettä hankkeesta kerättyjen oppien pohjalta. Koska esikaupallinen hankinta ei sisällä hankkeessa kehitettyjen ratkaisujen varsinaista kaupallistamista, FABULOS-hankkeessa aloitettua teknistä kehitystyötä jatketaan uudella FABULOS Phase X -nimellä.

Vaiheeseen X liittyvät jatkohankkeet on vahvistettu Helmondissa, Lamfassa ja Helsingissä. Esimerkiksi kesän 2020 FABULOS-pilottia Tallinnan Ülemiste-liikekeskuksessa jatkaa tällä hetkellä AuVe Tech kesän 2021 loppuun saakka, ja kokeilua on laajennettu kutsu-toiminnoilla (on-demand). Alankomaissa puolestaan pyritään luomaan pysyvän viimeisen mailin ratkaisun FABULOS-reitille ja integroimaan sen uusiin asuinalueisiin Helmondin alueella.

Taloyhtiöt kohti muuntojoustavia ratkaisuja

Sähköautojen määrä kasvaa ja taloyhtiöissä latauspistehankkeet nousevat pöydälle ennemmin tai myöhemmin. Perinteiselle keskitetylle sähköjakelulle on olemassa joustava vaihtoehto, joka on helppo ja aidosti kustannussäästöjä tuova ratkaisu parkihalleissa.

Sähköautojen määrä on kasvussa ja tämä näkyy luonnollisesti taloyhtiöiden paineissa hankkia yhtiöön latauspisteitä, tai ainakin valmius siihen. **Otto Kahra**, joka vastaa Schneider Electricin Suomen sähköisen liikenteen liiketoiminnasta, näkee latauspisteiden olevan myös oleellinen osa taloyhtiöiden arvonnousua.

Schneider Electric on tiiviisti mukana myös sähköautojen latauspistehankkeissa. Laajasta tuoteportfoliosta Kahra nostaa esiin Canalis-virranjakelukiskon, joka on perinteisempää keskitettyä sähköjakelua, eli kaapelointiin perustuvaa jakelua, parempi vaihtoehto monella tapaa. Sähköjakelu sähköauton latauspisteille voidaan toteuttaa yksinkertaisemmin ja kustannustehokkaammin perinteiseen sähkökaapelointiin verrattuna.

Tarpeisiin skaalautuva Canalis mahdollistaa sen, että hankkeisiin voidaan lähteä ja kasvattaa määrää tilanteen niin vaatiessa. Canalista hyödynnetäänkin paljon myös esimerkiksi kauppa-keskuksissa, joissa tilanne elää kuluttajien sähköautoihin siirtymisen tahdissa.

Kahra nostaa esiin myös älykkään kuormanhallinnan ja säästöt niin neliöiden kuin kustannusten osalta. Hän sanoo tilaa säästyvän merkittävästi, sillä erillistä sähkökeskusta tai tilavaroja ei välttämättä tarvita. Tämä on oleellinen monelle taloyhtiölle, jossa neliöt halutaan valjastaa muuhun käyttöön.

Asta- ja Alihankinta-messut järjestetään Tampereella



Tampereen Messut -konsernin tapahtumasyksy alkaa syyskuussa Tampereen Messu- ja Urheilukeskuksessa. Kuluttajamessuista ensimmäisenä järjestetään rakentamisen ja asumisen Asta-messut 3.-5.9.2021. Ammattimessut käynnistyvät 21.-23.9.2021 järjestettävillä teollisuuden ammattilaisten Alihankinta-messuilla. Syyskuun puoliväliin 11.-12.9.2021 ajoitetut Hevoset-messut sen sijaan siirretään ensi kevääseen. Syksyn messut toteutetaan kaikkia nykyisiä rajoituksia tiukasti noudattaen ja terveysturvallisuus varmistuen. Syyskuun tapahtumissa on myös maskipakko.

- Järjestämme syyskuussa rakentamisen ja asumisen Asta-messut sekä teollisuuden ykköstapahtuman Alihankinta-messut. Perinteisillä messuilla vieraat kulkevat osastolta osastolle ja kiertävät hyvin ilmastoidusta hallista toiseen, joten Asta ja Alihankinta saadaan toteutettua

asetettujen turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Ihmisten käytöstä messuilla voi verrata lähinnä kulkemiseen kaupassa. Tosin messuilla turvavälien noudattamista voidaan valvoa jopa paremmin ja estää henkilökunnan avulla jonojen ja ruuhkien syntymistä, sanoo Tampereen Messut -konsernin toimitusjohtaja **Hannu Vähätaalo**.

- Olemme tehneet tapahtumien valmisteluissa tiivistä yhteistyötä viranomaisten kanssa. Keskusteluissamme Pirkanmaan koronanyrkin, Länsi- ja Sisäsuomen aluehallintoviraston sekä poliisin kanssa olemme halunneet varmistaa, että syyskuun messujen turvallisuussuunnitelmat ovat juuri sellaiset kuin vaaditaan ja kaikista voimassa olevista rajoituksista pystytään huolehtimaan. Olemme saaneet kaikilta kyseisiltä tahoilta vihreää valoa tuleville messuille ja valmistelujamme on pidetty juuri oikeasuuntaisina.

5G ja 26 gigahertsin taajuusalue mahdollistavat merkittäviä hyötyjä

Konsulttiyritys Plum Consulting kehottaa raportissaan Euroopan hallituksia ja sääntelyviranomaisia panostamaan 26 gigahertsin taajuusalueen laajentamiseen, mikä mahdollistaisi 5G-palveluiden yleistymisen sekä niiden täyden potentiaalin hyödyntämisen koko Euroopan alueella.

5G:n ennustetaan tuovan etuja kuluttajille, uudistavan teollisuutta sekä tuottavan huomattavaa taloudellista hyötyä. Teleoperaattoreita edustava GSMA-järjestö arvioi, että 5G tuot-

taa bruttokansantuotteeseen maailmanlaajuisesti yhteensä 2,2 biljoonaa dollaria vuosien 2020 ja 2034 välisenä aikana. Lyhyttä kantamaa mutta erittäin laajaa kaistanleveyttä hyödyntävällä millimetrialto-taajuusalueella tulee olemaan yhä keskeisempi rooli 5G:n tuomissa hyödyissä globaalisti.

Raportin mukaan millimetriteknologiaa hyödyntävien 5G-palveluiden käyttöönotto voidaan toteuttaa nopeasti ja tehokkaasti taajuusalueen laajennettua. Kansallisia sääntelyviranomaisia

rohkaistaankin edistämään markkinoita mahdollistamalla sekä 26 GHz:n taajuusalueen sekä sopivat lisenssiehdot mobiiliverkko-operaattorien ja yksityisen teollisuuden käyttöön. Raportin suosituksiin kuuluvat mm. 26 GHz:n liittyvien kustannusten madaltaminen suhteessa muihin mobiilikaistanleveyksiin, mobiili- ja yksityisten verkko-operaattorien investointeihin kohdistuvat verovähennykset sekä investointeihin kannustavan palkitsemisjärjestelmän soveltaminen. Raportin teettivät Nokia ja Qualcomm.

Suomen Automaatioseura ry

Tapahtumia

| | |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 8.9.2021 | SRY ja SAS Webinar: Robottijärjestelmien virtuaalinen käyttöönotto |
| 21.-23.9.2021 | SIMS EUROSIM 2021 Virtual Conference |
| 24.9.2021 | ASAF Kahvit, vapaamuotoinen Teams-tilaisuus |
| 19.-21.10.2021 | IEEE PES ISGT Europe 2021 (Aalto University), Espoo |
| 9.-11.11.2021 | Teknologia 21, Messukeskus Helsinki |
| 16.11.2021 | OPC Day Finland 2021 Virtual Event |
| 26.11.2021 | ASAF Kahvit, vapaamuotoinen Teams-tilaisuus marraskuu 2021 SAS Syyskokous |
| 19.-22.6.2023 | IEEE ISIE 2023 (Aalto University), Espoo |
| maaliskuu 2023 | Automaatiopäivät25, Helsinki |

SAS Webinaarit päivittyvät tapahtumalistalle, seuraa sivua:
www.automaatioseura.fi/tapahtumat

LISÄTIETOJA JA ILMOITTAUTUMISET:

www.automaatioseura.fi/tapahtumat,
office@automaatioseura.fi tai puh. 050 400 6624



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION
www.automaatioseura.fi

Uudet varsinaiset jäsenet

- Arto Ahlsten, Borealis Polymers Oy
- Kari Helander, Desert Team
- Hanna Hiljanen, Endress+Hauser
- Eero Kaartokallio, Lahti Energia Oy
- Mika Karbin, Turku Energia Oy
- Jimi Koffert, Sähköasennus Mirotext Oy
- Arto Mäkinen, Valmet Automation Oy
- Matti Nikkola, Valmet Technologies Oy
- Tapio Pahikka-aho, Vahterus Oy
- Heimo Poutanen, Mexlink Oy
- Kimmo Rekola, MirrorSec Oy
- Antti Välimäki, TAMK

Uudet opiskelijajäsenet

- Jyri Lepistö, Tampere University
- Samuli Halonen, Oulun yliopisto
- Teppo Hulkko
- Mari Kangas, Oulun yliopisto
- Jere Kunttu
- Sami Leino, Metropolia AMK
- Sofia Loukkola, Oulun yliopisto
- Juuso Määttä
- Pekka Niva
- Olli Pesonen, Oulun yliopisto
- Iita-Maria Santamäki, Tampere University

Tiedotteita automaatio@mg.sensereg.com -osoitteesta, merkitse "sallituksi"
Sähköisiä SAS tiedottaa -viestejä tulee myös osoitteesta
automaatio@mg.sensereg.com Osoite on jäsenrekisterin (tuotenimeltään Sense)
myötä tulevan paremman sähköpostien lähetysohjelman osoite.
Tarkkailethan myös sähköpostisi roskapostilaatikkoo siltä varalta
että viestit päätyisivät roskalaatikkoon.
Toimiston sähköpostiosoite office@automaatioseura.fi säilyy käytössä
ja palvelee kuten ennenkin.

SAVE THE DATE

OPC DAY FINLAND 2021

VIRTUAL EVENT

16.11.2021

SUCCESS STORIES WITH OPC UA

SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Organizer: Finnish Society of Automation, OPC Committee
office@automaatioseura.fi www.automaatioseura.fi

Agenda, info and registration: www.automaatioseura.fi/opcdayfinland2021
#opcua #opcday #opcdayfinland #automaatio

Would like to become a sponsor? Contact us!



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

PJ, **Jyrki Latokartano**, Tampereen yliopisto

VPJ, **Arto Liuha**, Savonia AMK

Teemu-Pekka Ahonen, Fastems Oy

Henri Kuivala, Avertas Robotics Oy

Janne Leinonen, ABB Oy

Tomi Tiitola, MTC Flextek Oy

Taloudenhoitaja, **Juhani Lempiäinen**, Deltatron Oy

Sihteeri, **Eero Länsipuro**, Tampereen yliopisto

Yhdistyksen tiedotuskanavat

<http://roboyhd.fi/>

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

<https://twitter.com/Roboyhdistys>

Yhdistyksen jäsenyys

Robotiikkayhdistyksen jäsenyys oikeuttaa alennuksiin yhdistyksen tapahtumien osallistumismaksuista sekä Automaatioväylä- ja Prometalli-lehdet.

Ilmoittautuminen jäseneksi

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

Jäsenmaksut

Henkilöjäsenet: 60 €

Yritys ja yhteisöjäsenet: 400 €

Rekisteröitymismaksu: 5 €

Kummeja lasten robotiikkatapahtumille

Innokas ohjelmointi- ja robotiikkaturnaus on peruskouluikäisille suunnattu vuosittain järjestettävä tapahtuma, jossa kisataan viidessä luovuutta, innovatiivisuutta ja yhteistyötaitoja vaativassa Innokas-lajissa. Tänä vuonna tapahtuma järjestetään virtuaalisesti, mutta jatkossa on tarkoitus palata normaaliin turnaukseen. Tapahtuma kerää satoja koululaisia robotiikan, ohjelmoinnin ja automaation pariin.

Tässä olisi hyvä avustuskohte alan yrityksille tulevien osaajien tukemiseen. Mikäli tapahtuman tukeminen kiinnostaa, voitte olla yhteydessä **Tiina Korhoseen** Helsingin yliopistosta.



Robotiikkaohjelmaa Teknologia 21 -messuilla

Robotiikkayhdistys on kerännyt mielenkiintoisen ohjelman messujen robotiikkalavalle. Tervetuloa mukaan kuulemaan mielenkiintoisia esityksiä robotiikan soveltamisesta Suomessa (<https://teknologia.messukeskus.com/>).

Pohjoismaiden johtava teknologia-alan tapahtuma **Teknologia 21 Messukeskuksessa Helsingissä 9.-11.11.2021.**

Kannatusjäsenet:



Päyhdistys 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 2021/2022:

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

BAR

Lahti
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Markku Putkonen
gsm 040 502 1272
markku.putkonen@
avs-yhtiot.fi

EKSY

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

KYSÄ

Kotka - Kouvola

LUUPPI

Porvoo
SMSY:n hallitusjäsen
Tuomo Waljus
gsm 0400 100939
tuomo.waljus@gmail.com

Puheenjohtaja

Paavo Sauso

gsm 0400 675 146
paavo.sauso@pp.inet.fi

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
SMSY:n hallitusjäsen
Heikki Kaisto
gsm 050 4619 755
heikki.kaisto@wika.com

Puheenjohtaja

Ismo Tenhunen

gsm 050 486 7379
ismo.tenhunen@arr-systems.fi

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

**Pitti ja SMSY kiittää kaikkia
kesäpäiville osallistuneita.
Vieraat tekivät jälleen
ikimuistoksen tapahtuman.**



Kiittäen
Pitti ry ja SMSY ry



SMSY:n kesäpäivät 2021 Kuopiossa

Tunnelma korkealla ja lopuksi pää pilvissä!

SMSY Kesäpäivät 2021 pidettiin Pitti ry:n järjestämänä Kuopiossa sekä risteilyllä m/s Osmolla Heinäveden Palokkiin ja bussikuljetuksena Valamon luostariin. Koronan uhkaa väistellen osallistujat onnistuttiin jakamaan ryhmiin siten, että turvallisuudesta voitiin huolehtia. Risteilyllä oli tunnelma korkealla. Matka suuntautui Soisalon saaren itäpuolista Heinäveden reittiä kohti kirkasvetistä Suvasvettä ja Palokkia, joka oli päätesatamamme.

TEKSTI JA KUVAT **ARTTURI KEKÄLÄINEN, PITTI RY. PUHEENJOHTAJA**

Aluksemme m/s Osmo on rakennettu rahtilaivaksi Lehtoniemen telakalla Varkaudessa 1904, jolloin elettiin Saimaan alueen laivanvarustuksen huippuaikaa. Olihan Vuoksen vesistön kanavointi 1860-luvulta alkaen avannut Itä-Suomen teollisuudelle kuljetustien Itämeren satamiin. Palokin tuntumassa sijaitsevat virtakapeikot antoivat kuvaa Heinäveden reitin ainutlaatuisuudesta ja taitavasti kapteenimme **Seppo Pirinen** ohjaili 100 jalkaisen Osmon vapaammille vesille. Matkaohjelmassa pari kuulua henkilöhistoriaa edellisiltä vuosisadoilta nosti järjvimalmin jalostuksen arvoa maamme teollisuuden perustana.

Kesäpäivävieraille Valamon munkiluostari Heinävedellä avautui hieman

salaperäisenä ja vieraana, vaikka nykypäivän ihmiselle luostarin levollinen ilmapiiri ja ympäröivä luonto tarjoavat ainutlaatuisen mahdollisuuden rauhoittumiseen. Luostarin esittelyssä vieraat tutustuivat ortodoksisen uskonelämään ja kulttuuriin ja pääsivät nauttimaan luostarin valmistamista makuelämysistä ja tuotteista.

Matkapäivän päätteeksi risteiltiin vielä Kuopion uuden Saaristokaupungin maisemissa, jossa oli esillä runsain määrin esimerkkejä Kuopion uusimman asuinalueen rantarakentamisesta. Arpajaisten ja pelien arvokkaat savolaiset tuotepalkinnotkin jäivät osaltaan kotimaakuntaan ja matkan päätteeksi kuultiin pari versiota Kallavesj-hymnistä, joista **Matti Lehtisen** esitys oli

täydellinen ja alkuperäiskielellä esitetty. Kesäpäivävierat totesivat sanoittajan **Aaro Jalkasen** sanoman olevan aidon ja saivat unohtumattoman kesäpäiväkokemuksen itäsuomalaisessa ympäristössä. Jäimme odottamaan innolla seuraavia kesäpäiviä **Vera Lynnin** evergreenin tunnetuin sanoin: ”We’ll Meet Again”.

Puijo ei sitten enää avannutkaan maisemiaan sunnuntaiaamuna, vaan peitti näkymänsä pilviverhoon. Tornissa käydessämme oli pää pilvissä ihan kirjaimellisesti. Nautinnoksi jäikin tuliaisiksi hankitut **Hanna Partasen** ahven- ja muikkukukot ja lupaus tulla katsomaan maisemat tulevilla matkoilla.



Tulevaisuuden etiäinen

Koronapandemian hyökyaallon mentyä ohitse mietin mikä on sen pysyvä vaikutus työtaapaani. Varmaankin lisääntynyt etätyö on muutos, joka jää voimakkaana elämään.

Käsien desinfiointi julkisissa tiloissa saattaa myös olla fiksu tapa vuosittaisia kausiflunssia estämään.

Etätyö vaikuttaa paljon käyttäytymiseeni. Päivärytmitty toisella tavoin, pienet henkilökohtaiset tauot ovat mahdollisia helpottaen arjen sujumista. Toisaalta etätyöpisteen ympäristö pitää rauhoittaa, mikä voi olla haasteellista ainakin perheellisillä ja koirallisilla. Kahden etätyötä tekevän kokopäiväinen arki ei oikein suju luonteikkaasti, vaan usein toinen joutuu poistumaan fyysisesti etäämmälle. Vuokra-kämppejä ja kesämökkejä on siksi kalustettu etätyöpisteiksi. Toimistokaluste-, ohjelmisto- ja tietokone-tarvikefirmat ovat saaneet vetoapua etätyöpisteiden kalustuksesta. Tämäkin ennakoi, että paluuta lähi-työhön ei ole aivan pikaisesti odotettavissa.

Työmatkaliikenteen väheneminen pienentää ruuhkia ja julkisten liikennevälineiden käyttöastetta. Lipunhintojen korotuksia julkisen liikenteen maksuihin on siis odotettavissa. Kansainvälinen lentoliikenne taitaa olla se suurin kärsijä, kun ulkomaan palaverit ovat siirtyneet etänä järjestettäväksi.

Vuosittaiset konferenssit ovat kärsineet. Kävijöitä on saatu innostettua mukaan maltillisella hinnoittelulla. Aktiivinen osallistuminen tosin jää varsin vähiin ja tarkasti valikoituihin luentoihin. Kylästyminen luentotarjontaan näkyy voimakkaasti jo muutaman esityksen jälkeen. Jotain kivaakin on saatu etänä aikaan. Yhden kansainvälisen konferenssin sosiaalinen ohjelma muodostui etäoluenmaistelusta. Reilut puolensataa oluen ystävää kokoontui yhdeksi illaksi maistelemaan järjestäjän postittamaa oluennäytteiden sixpackia netissä. Ensin kuunneltiin panotekniikan professorin johdatusta oluenpanoon, maisteltavien oluiden historiaan ja kulinaarisiin ominaisuuksiin. Sitten keskusteltiin osallistujien kanssa chatissa aiheesta ja lopuksi oluiden vaikutuksesta myös aiheen vierestä.

”Ihmisen ikävä toisen luo” lauletaan iskelmässä haikeasti. Työkavereiden kanssa keskustelu on jäänyt koronasulkujen aikana vähälle. Kyseessä ei läheskään aina ole työasioista, vaan arkiset kuulumiset ovat yhtä lailla tärkeitä vaihtaa toisen kanssa.



**”Etäpalaverieihin
paidan valitsen normaalia
huolellisemmin”**

Työkavereiden kanssa yhteinen kahvipöytä on tärkeä yhteydenpitoväline. Positiivisena puolena jossain tutkimuksessa havaittiin tupakoinnin reilu väheneminen, kun työkaveritkaan eivät tupakka-
taukoja ole päässeet pitämään. Hyvät hyssykät sentään, kotona on siis kovempi kuri tupakoinnin suhteen kuin töissä.

Vakavimmin etätyö on vaikuttanut ohjelmistojen kehitystyön laatuun. Laajojen ohjelmistojen testaa-
minen ilman kokonaisuuden hallintaa on aikaansaanut ohjelmistotyön laadun putoamista, joka näkyy loppukäyttäjille. Kun rauta ja laaja ohjelmisto tapaa-
vat ensi kerran vasta asiakkaalla, systeemivirheet näkyvät välittömästi. Tämä on arkipäivää esimerkiksi tietoliikenneverkkojen kehityksessä.

Työvaatetukseenkin etätyö on vaikuttanut voimakkaasti. Itsestäni huomaan, että etäpalaverieihin paidan valitsen normaalia huolellisemmin. Housut ja kengät eivät näy kuvassa niin niillä ei ole suurta väliä. Toistaiseksi olen pukeutunut palaverieihin kuitenkin varmuuden vuoksi laittamalla housut jalkaan.

Pohjoismaiden johtava teknologiatapahtuma sinulle, joka työskentelet teollisuuden ja teknologian alalla ja haluat kasvattaa asiantuntemustasi, oppia uutta ja verkostoitua

9.-11.11.2021 Messukeskus Helsinki



TEKNOLOGIA 21

AUTOMAATIO | ELEKTRONIIKKA | ENERGIA | HYDRAULIIKKA
JA PNEUMATIikka | LEVYTYÖ | KONEENRAKENTAMINEN
KUNNOSSAPITO | AI JA ROBOTIIKKA | ICT | 3D

Huippuohjelmaa joka päivä!

- ▶ Maksutonta ohjelmaa 5 lavalla
- ▶ Yli 100 mielenkiintoista luentoa
- ▶ Teknologia Forum ja seminaareja
- ▶ Tulevaisuuden työnantaja -teemapäivä 9.11.
- ▶ Amazing Robots -kilpailu korkeakouluopiskelijoille
- ▶ Startup -kilpailu
- ▶ Afterwork-tilaisuus
- ▶ Teknologia Party

Teemana Kestävän huomisen ratkaisut
– Solutions for Sustainable Future.

Tutustu tapahtumaan ja rekisteröidy maksutta kävijäksi **teknologia21.fi**

#teknologia21



Avoinna: ti 9.11 klo 9–17 | ke 10.11 klo 9–19 | to 11.11 klo 9–16

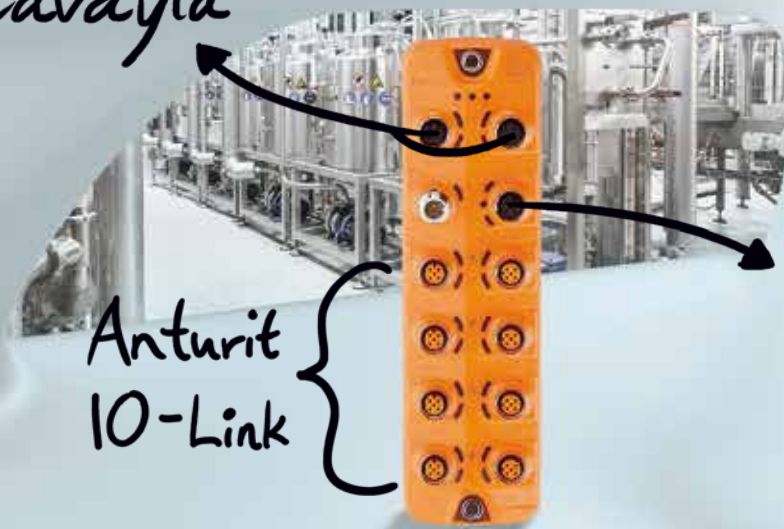
MESSUKESKUS

Yhteistyössä





kenttäväylä



Anturit
IO-Link

https/JSON

Ohjaus ja tiedonkeruu yhdessä mutta erillään

Hyödynnä tuotantolaitteiden tietoja turvallisesti



ifm IIoT – reliable data from shop floor to top floor
ifm Dataline väylämoduleissa on erillinen IoT-portti, joka haarauttaa prosessidatan IIoT-sovellukseen turvallisesti jo kentällä.



Ei riskialttiita USB-liityntöjä, eikä ylimääräistä PLC-ohjelmointia.

ifm eShop palvelee aina
Näe omat hintasi, tarkista saatavuus ja tilaa näppärästi
eShopista: ifm.com/fifi/register

www.ifm.fi • info.fi@ifm.com
ifm electronic Oy • Tampere ja Helsinki
puh: 075 329 5000