

TEEMA: TEOLLINEN INTERNET

- > Digiloikka vai tussahdus 8
- > Älykäs kunnossapito 12
- > Etäyhteydet kunnossapidossa 14
- > Ketterä tuotekehitys 16

Automaatioväylä

012017

Kustannustehokasta kentänhallintaa

Tuotantolaitoksen tehokas ylläpito edellyttää joustavaa ja skaalautuvaa kentänhallintaa. Kaikkien kenttälaitteiden toiminnallisuutta tulee seurata ja ylläpitää tarpeen mukaisesti – koko laitteen elinkaaren ajan.

Endress+Hauserin Plant Asset Management on kokonaisvaltainen kentänhallintaratkaisu, joka tuo kentänhallintaan kustannustehokkuutta ja elintärkeää tietoa. www.fi.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation





Automaatiöväylä

TEEMAT VUONNA 2017

- 1/2017** Teollinen Internet
Ilmestyy 27.1.2017, varaukset 23.12.2016
- 2/2017** Prosessiautomaatio
Ilmestyy 17.3.2017, varaukset 13.2.2017
- 3/2017** Energia- ja rakennus-
automaatio
Ilmestyy 19.05.2017, varaukset 14.4.2017
- 4/2017** Teknologia 2017
Ilmestyy 22.9.2017, varaukset 18.8.2017
- 5/2017** Koneautomaatio ja
robotiikka
Ilmestyy 27.10.2017, varaukset 25.9.2017
- 6/2017** Automaatiosuunnittelu ja
kentälaitteet
Ilmestyy 1.12.2017, varaukset 30.10.2017

Ilmoitusvaraukset:

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

Jouni Kohonen, 040 500 9929
jouni.kohonen@bouser.fi

KOMMENTOI JA TYKKÄÄ





Digiloikka vai tussahdus?

Digitaalisuuden vauhdittaminen on Sipilän hallituksen ohjelman ytimessä. Sen on määrä nostaa talous, ratkaista työttömyys ja turvata kansalaisten hyvinvointi. Miten sanoista on edetty tekoihin?

Sivulla 8



Älykäs kunnossapito muuttaa toimintatapoja

Teollisuuden älykäs kunnossapito parantaa ennakkointia ja muuttaa samalla kaikkia organisaation työnkuvia.

Sivulla 12



Esineiden internet vie kohti palveluita

Esineiden internet muuttaa yritysten toimintaympäristöä ja mahdollistaa uusia tapoja palvella asiakkaita.

Sivulla 18

21 Teollinen internet voi auttaa tekemään nykyistä liiketoimintaa entistä paremmin tai luomaan kokonaan uudenlaista liiketoimintaa.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	5
Pääkirjoitus	7
Etäyhteydet kunnossapidossa	14
Ketterä tuotekehitys	16
Standardin sisältö ja kehitys	24
Automaatioalaa opiskelemissa	27
Aalto-yliopiston projektityökurssi	28
Robottiikan tulevaisuuden näkymät Suomessa	30
Pintamittaustutkat	32
Kohti optimaalista energiantuotantoa	34
Reset-tapahtuma	35
Uutisväylä	36
Järjestösivut: SAS	41
Järjestösivut: SMSY	42
Pakina	43

TÄMÄN LEHDEN ASIAANTUNTIJAT



Heikki Koivisto

työskentelee Soikea Solutionsilla.

Artikkeli sivuilla 16.

Ville Kyrki

on Aalto-yliopiston professori automaatio- ja systeemitekniikan laitoksella.

Artikkeli sivulla 30.



Jukka Salonen

on Endress+Hauserin tuotepäällikkö.

Artikkeli sivulla 32.

AUTOMAATIOPÄIVÄT²²

Vaasa Energy Weekin yhteydessä Vaasassa 23.-24.3.2017.



AUTOMAATIOITA ILMAN TURHAA SÄÄTÖÄ.

Automaatiopäivät²² on Suomen Automaatioseuran tärkein prosessi-, tehdas- ja tuotantoautomaatiota ja digitalisaatiota käsittelevä seminaari. Ohjelmassa on luvassa sekä teollisuuden että tutkimusmaailman puheenvuoroja. Seminaari on loistava verkostoitumisfoorumi koulutus-, tutkimus- ja yrityssektorin välillä.

Katso lisää www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat22 ja suuntaa keväiseen Vaasaan, hyödynnä samalla koko mielenkiintoisen Energy Weekin ohjelma!

Call for Participation

Call for Sponsorship

ILMOITTAUDU MUKAAN!

www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat22
office@automaatioseura.fi ♦ 050 400 6624



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

office@automaatioseura.fi www.automaatioseura.fi



Hedelmiä etsimässä

Yrityskielessä kuulee usein puhuttavan matalalla roikkuvista hedelmistä. Olen näitä herkkuja ihmetellyt monesti, kunnes tajusin mistä on kyse. Teollinen internet ja IoT ovat monessa tapauksessa juuri tällaisia asioita, joita olisi helppo hyödyntää, jos niihin kiinnitettäisiin hiemankaan huomiota.

“EI OLISI PAHITTEEKSI KATSELLA NAAPURIN MERTAA EDEMMÄS.”

MONELLE yritykselle ja sen työntekijälle, johdosta alkaen, työntöön tavoite on selvittää päivästä ja viikosta toiseen. Tähän parhaat mahdollisuudet tarjoaa saman kaavan toistaminen ja kuokan ahkera heilutus operatiivisella suolla. Kun tätä tahkoa kierretään, ei huomio hevin lipsu eikä silmä sivulle vilkuile. Tässä skenaariossa tämän lehden teeman, IoT:n hyödyntäminen, on melko kaukainen haave.

OMAN tilanteen tajuaminen, eteenpäin katsominen ja suuremman kuvan hahmotus ovat usein yrityselämässä jossain Maslow'n tarvehierarkian äärimmäisessä häntäpäässä. Konkreettisia haasteita ja mahdollisuuksia on, mutta niihin ei jakseta, uskalleta tai viitsitä tarttua, sillä silloin

voisi menneisyyden ote herpaantua. Ei kyllä olisi pahitteeksi hieman katsella naapurin mertaa edemmäs, sillä kuten tämän lehden artikkelissa sivulla 18 todetaan: suurin uhka on se, että ei tehdä mitään.

KESKUSTELIN aivan uppo-oudon alan asiantuntijan kanssa muutamia viikkoja sitten erilaisten organisaatioiden toimintatavoista. Yllätys kumpikin siitä, kuinka samankaltaisia kokemuksia kummallakin oli, vaikka kokemuspöyrimme ovat tyystin erilaisia.

TÄRKEIN havainto oli etäyhteyksien tuoma ajansäästö ja kaupan päälle tuleva tehokkuuden lisäys. Kun asiat voidaan tehdä etänä, vasteajat paranevat ja yleensä toiminnan fokus on juuri käsillä olevassa asiassa tai ongelmassa. Päätöksentekoon ja korjaaviin toimenpiteisiin ei jouduta käyttämään aikaa siirtymien, valmistelun ja kahvinjuonnin merkeissä, vaan asialliset asiat hoidetaan ilman oheishumppaa ja tehtävien suorittamiseen liittymättömien ihmisten sinänsä hyväntahtoista osallistumista. Tämä keskittyminen ja ratkaisulähtöisyys sopisi varmasti moneen vaivaan.

Otto Aalto
Päätoimittaja



1/2017 TAMMIKUU • TEOLLINEN INTERNET • Painos 3 200 • 6 numeroa vuodessa • 33. vuosikerta

Päätoimittaja Otto Aalto • Puh. 0400 704927 • otto.aalto@automaatiovayla.fi • Viestintätoimisto Luotsi Oy

Tiedotteet yms. toimitus@automaatiovayla.fi **Tilaukset ja osoitteenmuutokset** Automaatiovaylä Oy, Asemapäällikönkatu 12 B,

00520 Helsinki • www.automaatiovayla.fi • Puh. 050 400 6624 • office@automaatioseura.fi **Ilmoitukset** Bouser Oy,

Puh. 09 682 0100 • av@bouser.fi **Toimitusneuvosto** Timo Harju, Rami Hursti, Juhani Lempiäinen, Päivi Lukka, Tomi Nurmi,

Matti Paljakka, Ilari Tervakangas, Osmo Vainio **Julkaisijajärjestöt** Suomen Automaatioseura ry • www.automaatioseura.fi

Suomen Mittaus- ja Sääätöteknillinen Yhdistys ry • www.smsy.fi/cms/ **Kustantaja** Automaatiovaylä Oy

ISSN 0784 6428 **Tilaushinnat** Vuosikerta 90,- € Irtonumero 14,30 € **Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset** www.automaatiovayla.fi

Paino Forssa Print • Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

IMEKO

The IMEKO TC3, TC5, TC22 Joint Conference

in Helsinki 30.5.-1.6.2017

— Measurement facing new challenges!

**CALL FOR
PARTICIPATION**

**CALL FOR
EXHIBITION**

A multi-conference structure with several special topics related to methodologies and application areas. The programme includes invited talks, parallel, special and poster sessions, exhibition and versatile technical and social tour.

PLENARY SPEAKERS:

DR. ROMAN SCHWARTZ

Vice-President of PTB:
"The new kilogram in
the revised International
System of Units"

DR. DAE-IM KANG

KRISS - Korea Research
Institute of Standards and
Science: "The realization
of large force and
torque standards and its
application"

DR. AKOBUJE CHIJOKE

National Institute of
Standards and Technology:
"Dynamic Force
Calibration: Status
and Outlook"

VENUE:

Hotel Rantapuisto, Furuborginkatu 3, 00980 Helsinki (Vuosaari)



WE WISH YOU WARMLY WELCOME
TO IMEKO CONFERENCE!

CALL FOR PARTICIPATION

CALL FOR EXHIBITION

www.automaatioseura.fi
office@automaatioseura.fi
www.imeko.org



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

Internet of things - uhka vai toivo

Digitalisaatio, teollinen internet ja tavaroiden internet ovat kaikkien kuulemia ja jo paljon keskusteltuja käsitteitä. Digitalisaation tuoma murros koetaan usein uhkakuvaksi, koska kenelläkään ei ole varmaa tietoa siitä, mihin se johtaa, vaikka monia arvioita on toki saatavilla. Muutoksiin liittyy kuitenkin aina mahdollisuuksia niin pienille kuin suurillekin yrityksille.

INTERNETIN mukana arvoketjut muuttuvat. Vanhoja toimijoita ja välikäsiä poistuu, mutta uusia myös syntyy tilalle ja vanhatkin voivat uudistumalla löytää uuden roolin markkinoilla. Loppukäyttäjät ovat entistäkin tärkeämmässä asemassa myös yritysten välisessä kaupankäynnissä – ehkäpä kaikki liiketoiminta alkaa olla luonteeltaan kuluttajaliiketoimintaa.

ASIAKKAAT ja käyttäjät osallistuvat tuotteiden ja palvelujen suunnittelun lisäksi myös tuotantoon. Tuotantolaitokset puolestaan muuttuvat kohti itseohjautuvia verkostoja, joissa riippuvuus työvoimakustannuksista vähenee korkean automaatioasteen, ihmisten ja robottien joustavan yhteistyön ja tekoälyn avulla. Tämän kokonaisuuden hallitseva ja loppukäyttäjää ymmärtävä ja aktivoiva yritys tai ekosysteemi vie voiton.

DIGITALISAATIO, kuten muutkin megatrendit, lisäävät korkean teknologian tuotteiden ja palvelujen kysyntää. Vaikka tuotteiden ja palvelujen valikoima muuttuukin rajusti muun muassa fyysisten laitteiden korvautuessa digitaalisilla vastineilla, kysynnän kasvu on iso mahdollisuus ketterille ja taitaville toimijoille ja verkostoille, jotka pystyvät yhdistämään dataa eri lähteistä uusin innovatiivisin tavoin.



Riikka Virkkunen
Teollisuuden
digitalisaation
tutkimuspäällikkö, VTT.

“MUUTOKSIIN
LIITTYY AINA
MAHDOLLISUUKSIA
NIIN PIENILLE
KUIN SUURILLEKIN
YRITYKSILLE.”

Lisäksi digitaalisuuteen perustuva liiketoiminta on helposti skaalautuvaa, joten pienikin toimija voi olla globaalisti kilpailukykyinen.

KAIKKI edellä mainitut mahdollisuudet muuttuvat todeksi vain huippuosaamisen ja yhteistyö avulla. Meillä Suomessa on todella hyvä innovaatioympäristö, avoin ilmapiiri ja loistavaa osaamista – kaikki onnistumisen edellytykset siis! Jo toteutuneiden hyvien esimerkkien avulla pienemmätkin toimijat saavat malleja ja rohkaisua digitaalisen liiketoiminnan synnyttämiseen. Automaatioväylä tarjoaa tilaisuuden tutustua suomalaisiin menestystarinoihin.

Riikka Virkkunen
Teollisuuden digitalisaation tutkimuspäällikkö, VTT



Digiloikka vai tussahdus?

TEKSTI JA KUVAT JUKKA NORTIO

Digitaalisuuden vauhdittaminen on Sipilän hallitusohjelman ytimessä. Sen on määrä nostaa talous, ratkaista työttömyys ja turvata kansalaisten hyvinvointi. Miten sanoista on edetty tekoihin?

Toukokuun 27. päivänä vuonna 2015 Sipilän hallitus julkisti ohjelmansa, jonka yksi luku on otsikoitu Digitalisaatio, kokeilut ja normien purku. Sen alle on kirjattu kaksi laajaa hallitusta velvoittavaa digitalisaation kärkihanketta. Niillä on dynaamiset otsikot: Digitalisoidaan julkiset palvelut ja Rakennetaan digitaalisen liiketoiminnan kasvuympäristö. Tavoitteena on siis tukea samanaikaisesti sekä julkisen että yksityisen sektorin digiloikkaa.

Automaatioväylä selvitti viideltä elinkeinoelämän, tutkimustoiminnan ja valtionhallinnon vaikuttajalta, miten digitalisaatio Suomessa etenee, mitä hallitus on saanut vajaassa kahdessa vuodessa aikaan ja miten edetään vuonna 2017 niin, että digitalisaatiolla autetaan Suomi nousuun.

Tomas Hedenberg

Fastems Oy:n toimitusjohtaja ja DIMECC Oy:n hallituksen puheenjohtaja Tomas Hedenberg katsoo digitalisaatiota tutkimukseen ja tuotekehitykseen panostavan automaatioyrityksen sekä teollisuuden digitalisaatiohankkeita edistävän yhteisön näkökulmasta.

”Digitalisaatiota ei pidä lähestyä teknologian näkökulmasta, sillä teknologian hinta ja suorituskyky eivät ole enää pitkään aikaan olleet kehityksen rajoite. Digiloikkaan tarvitaan kyky ja halu hyödyntää teknologiaa. Digitalisaatiota pitää katsoa kriittisesti: missä digitalisaatiolla oikeasta tehdään tuottavuusloikkia tai luodaan aidosti datalähtöisiä palveluja ja aivan uutta liiketoimintaa.

Meillä on Suomessa valtava osaaminen ja potentiaali digiloikkaan. Tätä edesauttaa

muun muassa yritysten, tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen hyvä yhteistyö. Hallituksen päätökset leikata julkinen, Tekesin kautta kanavoitu, rahoitus on ollut vakava isku tälle positiiviselle kehitykselle. Yksin vuonna 2016 leikattiin sata miljoonaa euroa.

Tiedämme kokemuksesta, että DI-MECC-, ja aiemmin FIMECC-ohjelmiin, sijoitettu euro on tuottanut itsensä 20-kertaisesti takaisin. Voimme siis laskea, että olemme leikkausten takia menettäneet parin miljardin euron tuottomahdollisuuden. Samalla kilpailijamme ovat voittaneet meiltä monella alalla pari vuotta etumatkaa.

Nyt pyrimme luomaan uuden korvaavan tavan, jolla tuetaan digitalisaatiota edistävien innovaatioiden kaupallistamista. Julkisella rahalla on kansainvälisten



Tomas Hedenborg

selvitysten mukaan aivan keskeinen asema innovaatorahoituksessa. Toivomme, että hallitus korjaa menneet virheensä puoliväliriihessään ja edistää asioita positiivisesti toimikautensa toisella puoliskolla.

Digitalisaation todelliset hyödyt luodaan vain yrityksissä, kun ne luovat digitalisaatiohankkeillaan kilpailuetua, onnistuvat kansainvälisillä markkinoilla, pystyvät investoimaan ja luomaan uusia työpaikkoja. Yritysten tekemät digitalisaatiohankkeet on toteutettu vastaamaan niiden tarpeita ja niiden omilla resursseilla. Yrityksissä parin vuoden aikana tapahtunut digitalisaatiokehitys on tapahtunut ilman hallituksen kärkihankehumpaa, koska markkinoilla on sille imua.

Vuonna 2017 meidän kannattaa innovoida digitaalisia palveluita ja ratkaisuja, jotka liittyvät dematerialisoituvaan maailmaan eli muutokseen, kun fyysisen maailman asiat muuttuvat digitaalisiksi. Tällaisia ovat esimerkiksi rahan, pääsylippujen ja avaimien siirtyminen kännykään sekä jakamistalouden vaikutukset autojen omistamisen vähenemiseen. Näin onnistumme luomaan digitalisaatiolla uusia ja työn sisällön osalta mielekkäämpiä työpaikkoja automaation ja robotisaation tuhoamien työpaikkojen tilalle.

Nina Nissilä

Valtiokonttorin D9 – Digitalisaation tuki -yksikön toimialajohtaja Nina Nissilä nimettiin joulukuun alussa johtamaan tiimiä, joka auttaa julkisten digitalisaatiohankkeiden läpivientiä ja digiloikan tekijöitä käytännön työssä. Hän on työskennellyt aiemmin muun muassa Tiedon, CGI:n ja Ilmarisen palveluksessa.

”Asiakasnäkökulma on tärkein asia kaikissa meidän digitalisaatiohankkeissa. Kaikkien toimintatapojen pitää tukea asiakaslähtöisyyttä. Julkisessa hallinnossa on 70 000 ihmistä, lähemmäs 300 virastoa ja tuhansia hankkeita, joihin kaikkiin pitää saada asiakasnäkökulma.

Teknologiakehitystä tärkeämpää on käyttäjänäkökulman huomioiminen. Palvelukehityksessä on ymmärrettävä, missä tilanteessa asiakkaat käyttävät palveluita ja mitkä heidän todelliset tarpeensa ovat. Me tarvitsemme asiakkaat yhä enemmän mukaan julkisten palveluiden kehittämiseen. Erityisen tärkeää tämä on hankkeissa, joihin asiakkaan prosessiin osallistuu useita julkishallinnon osapuolia.

Valtionavustusten uudistushanke on hyvä esimerkki nyt meneillään olevista uudistushankkeista. Avustuksia myöntää monet tahot ja niillä on ollut erilaisia toimintatapoja. Opetus- ja kulttuuriministeriön johtamalla digitalisaatiohankkeella pyritään helpottamaan ja yksinkertaistamaan avustusten hakemista, niin että koko prosessi on mahdollisimman joustava ennen kaikkea avustusten hakijan, esimerkiksi jonkun järjestön, näkökulmasta. Samalla digitalisaatiolla tehostetaan hallinnon sisäistä toimintaa, kun toimintatapoja kehitetään.



“DIGITALISAATIO-
KEHITYS ON
TAPAHTUNUT
ILMAN HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE-
HUMPPAA.”



Nina Nissilä

Emme osallistu digihankkeiden toteutukseen, vaan projektit toteutetaan kaupallisten kumppaneiden kanssa. Autamme projektien kaikissa vaiheissa, kun mietitään, miten niihin saadaan asiakasnäkökulma ja miten asiakaskokemusta voidaan mitata. Voimme osallistua kilpailutuksen määrittelyvaiheeseen, jotta nämä asiat huomioidaan jo silloin.

Vuonna 2017 meille on tärkeintä saada digitalisaatiohankkeita maaliin niin, että palveluiden asiakaslähtöisyys näkyy kansalaisten arjessa. Isoihin hankkeisiin menee kyllä enemmän aikaa, mutta tänä vuonna saadaan varmasti jo jotain valmista aikaiseksi.”

Ville Peltola

Teknolohateollisuuden sähkö- ja tietöalojen toimialajohtaja Ville Peltola vaikuttaa aktiivisesti digiloikan etenemiseen muun muassa Valtiovarainministeriön sekä Liikenne- ja viestintäministeriön digitalisaatiohankkeiden seurantaryhmissä. Hän työskenteli aiemmin pitkään muun muassa IBM:n innovaatiohankkeissa.

”Hallituksen digitaalisiaatiohankkeissa on kokonaisuutena edetty varsin hyvin. Iso plussa pitää antaa erityisesti liikennekaarelle, johon liittyy paljon digitalisaatiota. ➤

Muun muassa se, että valtiovalta pakottaa lainsäädännöllä kuljetuspalveluita tarjoavat yritykset avaamaan tekniset rajapintansa maksamisen osalta, on tärkeä edistysaskel. Tämä mahdollistaa muun muassa liikenteen palvelut eli Mobility as a Service -toimintatavan edistämisen. Maailmanlaajuisestikin on poikkeuksellista, että pakottavalla lainsäädännöllä vauhditetaan digitalisaatiota. Me Teknologiateollisuudessa kannatamme tätä, vaikka edunvalvontayhteisöt eivät yleensä ole regulaation kannalla.”

Toinen erinomainen asia on Valtiokonttorin palvelumuotoilijoita ja koodareita sisältävä D9-iskuryhmä, joka auttaa hallinnon sisältä digitalisaatiohankkeiden poikkihallinnollista edistämistä. He ansaitsevat kaiken tuen työssään.

“ONGELMA DIGIHANKKEISSA ON RISTIRIITA HYVIEN SUUNNITELMIEN JA TOIMEENPANON VÄLILLÄ.”



Ville Peltola

Kolmas tärkeä asia on Tivin vuoden 2016 it-palveluksi valitsema beta.suomi.fi-palvelu, joka on vielä kehitysvaiheessa, mutta on jo nyt hyvä osoitus onnistuneesta julkishallinnon digitaalisesta palvelusta. Kyseessä on Väestörekisterikeskuksen kehittämän kansalaisen palvelunäkymä, joka vuoden 2017 aikana korvaa osan nykyisistä palveluista.

Suurin ongelma julkishallinnon digihankkeissa on ristiriita hyvien suunnitelmien ja heikon toimeenpanon välillä. Ongelmat liittyvät pitkälti julkisen sektorin hallintokulttuuriin, joka on ollut kaukana modernista asiakaspalvelusta. Palveluita on pitkään suunniteltu pelkästään hallinnon näkökulmasta. Vasta aivan viime vuosina siellä on alettu edes puhua asiakaslähtöisyydestä, joka korostuu Valtiovarainministeriön julkaisemasta digitalisoinnin yhdeksässä periaatteessa. Digitalisaatio on valtava ja hidas muutos isossa organisaatiossa

Vuonna 2017 maakuntaudistus ja siihen liittyvä maakuntien ICT-keskus on saatava kuntoon. Siihen liittyy mahdollisuus uudistaa merkittävästi toimintatapoja ja digitalisoida niitä. Digitalisaatio pitää kytkeä tiiviisti koko maakuntaudistukseen ja hallinnon arjen toimintatapoihin. Tähän liittyy kiinteästi asiakaslähtöisyyden korostaminen kaikessa tekemisessä ja kaikissa digitaalisissa palveluissa.

Olli-Pekka Rissanen

Valtiovarainministeriön JulkICT-yksikön erityisasiantuntija Olli-Pekka Rissanen on työskennellyt pitkään julkishallinnon tietotekniikkahankkeiden kehittämisen parissa. Hän vastaa hallituksen 15 digihankkeen jalkauttamisesta ja sata miljoonan euron käytöstä hallituskauden aikana.

”Etenemme nyt julkisten palveluiden uudistamisessa vahvasti digital first -ajattelulla samalla tavalla kuin yksityissektorilla pankit, vakuutusyhtiöt ja matkatoimistot ovat tehneet aikojen sitten. Kaikki keskeiset toimintamme ovat jo pitkään olleet hallinnon sisällä digitaalisia, mutta niistä on ollut sähköisen palveluiden rinnalla manuaaliset palvelut kuten kirjeet ja palvelupisteet. Muutos tapahtuu siinä, että digitaaliset palvelut ovat jatkossa ensisijainen kanavaa.

Meillä on digikyvykkyydessä melkoisia eroja hallinnonalojen välillä. Esimerkiksi verohallinto on aivan yksityisen sektorin tasolla näissä asioissa. Toisaalta on paljon pieniä toimijoita, joilla on harvoin näitä hankkeita ja siksi vähemmän osaamista.

Toimintatapamme on varmistamista varmistamisen päälle ja siksi hitaampaa kuin yksityisellä puolella, koska epäoimistumista ei sallita. Kokeilukulttuuri ei oikein sovi meille. Puolivalmis julkinen palvelu revittäisiin julkisuudessa oitis palasiksi. Lisäksi on ymmärrettävä, että lainsäädäntö on kirjoitettu paperiaikaan ja kaikki julkiset digihankkeet pitää tehdä lakien mukaan. Moniin digihankkeisiin on nyt kytketty lainsäädännön uudistaminen.

Digiloikassa julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö on tärkeää. Rakennetun ympäristön ja rakentamisen digitalisaatio eli Kiradigi-hanke on hyvä esimerkki tästä. Julkista rahaa laitamme siihen kahdeksan miljoonaa euroa ja rakennusteollisuus on luvannut 2-3 kertaa enemmän. Hanke vie läpi tiiviissä yhteistyössä teollisuuden ja hallinnon yhteistyönä.

Vuonna 2017 on tärkeintä huolehtia, että hallinnossa toimitaan kaikkialla digital first ja että tämä näkyy kansalaisille. Nämä hankkeet etenevät nyt hyvällä asenteella ja hallinnonalojen yhteistyöhalu on aivan toisella tasolla kuin koskaan aiemmin. Ihmiset ovat valtavan motivoituneita ja sitoutuneita.



Olli-Pekka Rissanen

Pitää kuitenkin olla realistinen, että varmasti tulee ongelmia ja kaikki hankkeet eivät onnistu. Suurin ongelma ovat olemassa olevat tietomallit, järjestelmät ja toimintatavat, joiden muuttaminen vaatii aikaa ja resursseja. Koska kaikki hankkeet ostetaan avoimilla kilpailutuksilla, ne tuovat paljon työtä suomalaisille ICT-yrityksille.”

Olli Ventä

VTT:n tutkimusjohtaja Olli Ventä on teolliseen internetiin, tekoälyyn, automaatiotekniikan ja digitalisaation perehtynyt pitkän linjan asiantuntija sekä Automaatioseuran teknologiatoimikunnan puheenjohtaja.

”Meille on arvokkainta kehittää teolliseen internetiin hyviä digitaalisia ratkaisuja ja luoda niistä edelleen liiketoimintaa tukevia sovelluksia. Uskon, että meidän kannattaa puskea sovelluskylki edellä maailmalle, siellä meillä on paljon osaamista.”

Yrityksissä erityisesti erilaiset etäpalvelut kuten etämonitorointi, etähallinta, etäkunnossapito ja etäoptimointi ovat ensimmäisiä teollisen internetin ratkaisuja. Näihin tarvitaan yhä enemmän erilaisia analyytiikkapalveluja, joilla laitteiden käyttäjät saavat yhä tarkempaa tietoa, missä kunnossa hänen laitteensa ovat.

On positiivista, että digitalisaatio on hallituksen agendalla ja ministeriöitä veloitetaan kehittämään toimintaansa digitalisaation avulla. Tosiasiassa Sipilän hallitus leikkasi ensitöikseen huomattavasti

resursseja, sen jälkeen käynnisti muutaman selvityksen ja perusti työryhmiä. Tehdyt satojen miljoonien tutkimusmäärärahojen leikkaukset lopettivat paljon sellaisia tuloksellisia hankkeita, mihin nyt tehdyillä selvityksillä ja kärkihankkeina tähdätään. Hallituksen periaateluonnos ja nykyiset selvitykset ovat pintapuolisia asioiden luetteiloita ja lupauksia ilman että kerrotaan, mitä konkreettisesti tullaan tekemään. Tutkimus on ollut pari vuotta aika lailla tyhjän päällä, kun toimintaedellytyksiä on vähennetty.

Vuonna 2017 tarvitsemme samanlaisen ison digitalisaatio-ohjelman kuin verrokkimaiden Saksan Industry 4.0 tai Iso-Bri-

“SUOMEEN
KAIVATAAN
KOMPETENSSI-
KESKUKSIA
JA SELKEÄMPÄÄ
JOHTAJUUTTA.”

tannian Catapult. Niissä keskitetään kansakunnan resursseja digitalisaatioon. Meiltä puuttuu yhtenäinen foorumi, jossa digitalisaatiota edistetään, kun yliopistot on palautettu niiden perustehtäviin ja Telesin roolia on leikattu. Kehittäminen on hajautettu ympäri maata pieniin yksiköihin, jotka ajavat omia etujaan ja toimivat näpertelymoodissa.

Kansalliset näkymät ovat olleet pari kolme viime vuotta huonommat kuin aiemmin. Digitalisaation sisällön fokusointi pitäisi olla niillä, joilla on siihen ammattinsa, näkemyksensä ja kokemuksensa perusteella edellytykset. Nyt asioita viedään eteenpäin ministeriöveitöisesti, jolloin tuloksena on pinnallisia selvityksiä. Suomeen kaivataan EU:n mallin mukaisia kompetensikeskuksia ja tarvitsemme maahan selkeämpää innovaatiojohtajuutta. [AV](#)



Olli Ventä



Älykäs kunnossapito muuttaa toimintatapoja

TEKSTI TUOMAS SAAVALAINEN JA ALPO RÄINÄ KUVAT SAMI KULJU JA JUHA SARKKINEN

Teollisuuden älykäs kunnossapito parantaa ennakointia ja muuttaa samalla organisaation työnkuvia. Älykäs kunnossapito herättää paljon keskustelua.

Älykäs kunnossapito hyödyntää tiedonhallinnan tarjoamat mahdollisuudet päivittäisessä työssä sekä laitteistojen käytön kehittämisessä. Se tarkoittaa pureutumista automaatio- ja kunnossapitojärjestelmien jatkuvalla syötöllä keräämään dataan.

”On tarkoituksenmukaista tarjota olemassa oleva tieto ja tilannekuva jokaisen työntekijän saataville esimerkiksi mobiilien käyttöliittymien avulla. Mobiilikäyttöliittymään

siirtyminen on ollut meille merkittävä askel tiedonjakamisessa ja -hallinnassa. Se parantaa tilannetietoisuutta organisaation kaikilla tasoilla”, kertoo Eforan kehitysjohtajana elokuussa 2016 aloittanut **Veijo Pitkäniemi**.

Käyttöliittymä mahdollistaa esimerkiksi valokuvien tai videoiden liittäminen turvallisuusilmoituksiin. Kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa, video enemmän kuin kymmenen tuhatta sanaa. Mobiiliratkaisu

helpottaa myös kunnossapidon ajankäytön hallintaa, tuntikirjauksia, toiminnanohjausjärjestelmän dokumentaation käyttöä sekä työtilausten luontia, käsittelyä, vastaanottoa, kuittauksia ja seuranta.

Reaaliaikainen tilannekuva pitää työntekijät ajan tasalla muun muassa työjonojen, suunnitelmallisuuden ja töiden läpimenoaikojen kehityksestä. Reaaliaikainen tieto tuo johtamiseen lisää faktapohjaa, sillä palaute toimenpiteiden vaikutuk-

sista tulee välittömästi. Tuloksena on, että kunnossapitotoimet voidaan tehdä mahdollisimman oikea-aikaisesti ja tehokkaasti.

Johtaminen muuttuu

Teollinen internet tuulettaa johtamista ja esimiestyötä, toimintatapoja ja asenteita organisaation kaikilla tasoilla. Yhtenäisen tilannekuvan on oltava hallussa kaikilla, sillä aloitteellisuuden ja itsenäisen tekemisen merkitys korostuu. Tämä edellyttää myös johtamiskulttuurin muutosta. Vanhakantaisen työlistojen jakamisen sijaan henkilöstöä pitää motivoida ja osallistaa”, sanoo Pitkäniemi.

Ennakoinnin merkitys korostuu joka tasolla, yksittäisestä työpisteestä aina ylimpään johtoon asti. Asentajien työkuva muuttuu entistä itsenäisemmäksi, kunnossapitoinsinöörit puolestaan ottavat vastuuta laajempien kokonaisuuksien suunnittelusta ja kehittämisestä. Ylimmän johdon on luonnollisesti edistettävä motivoivaa toimintakulttuuria, ennakoitava alan suuria linjoja sekä raivattava tilaa kokeiluille ja luovuudelle.

Älykäs kunnossapito muuttaa osaamisvaatimuksia

”Tarvitsemme entistä enemmän ohjelmointi-, analytiikka- ja robotiikkaosaamista, sillä koneälyn merkitys automaatiojärjestelmien keräämän datan analysoinnissa lisääntyy jatkuvasti. Koneäly ei kuitenkaan korvaa ihmisaivoja, vaan raivaa entistä enemmän tilaa luovuudelle ja aloitteellisuudelle”, Pitkäniemi linjaa.

Myös tulevaisuuden älykäs, verkotunut ja pitkälle automatisoitu tehdas tarvitsee pyöriäkseen kunnossapitoasentajia ja -insinöörejä. Osaamisprofiilit ja -vaatimukset uudistuvat, sillä älykäs kunnossapito korostaa automaatio-, tietotekniikka- ja sähkönsinöörien ja -asentajien roolia. Työtehtävät muuttuvat itsenäisemmiksi, mutta tarvitsemme lisäksi tehokkaat välineet verkostomalliseen toimintaan. Luonnollisesti kunnossapitoasentajien ja -insinöörien teknisen osaamisen on oltava huipputasoa myös tulevaisuudessa.

Murros näkyvillä kunnossapitoalalla

”Eforan ketterän kehityksen prosessilla pyrimme toteuttamaan raskaiden projektien sijaan kevyitä pilotoineja parhaiden käytäntöjen löytämiseksi. Teemme monipuolista yhteistyötä teollisuudelle digitaalisia ratkaisuja tuottavien yritysten kanssa”, Pitkäniemi kertoo ja jatkaa:

”Teollisen internetin ratkaisut tehostavat myös tukitoimintoja. Varaosalogistiikassa integroimme automaattiset materiaalinhallintajärjestelmät omaan toiminnanohjausjärjestelmäämme kaikilla toimipaikoillamme. Varaosalogistiikan prosessien automatisointi tehostaa

kriittisten varaosien varastointia ja käsittelyä huomattavasti.”

Kaiken kaikkiaan ketterän kehityksen kulttuuri luo tilaa käytännönläheisten pilottien lisäksi myös tutkimushankkeille.

”Selvitämme erillisessä tutkimushankkeessa uusia liiketoimintamalleja sekä ratkaisumahdollisuuksia yhdistämällä tehtaan, kunnossapidon ja laitevalmistajien datan. Pohdimme uusia avauksia elinkaarenhallintaan, verkostomuotoisiin liiketoimintamalleihin sekä häiriöiden ennakointiin. Eikä kaukana ole virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden sekä ohjelmistorobottien hyödyntämisenkään teollisuuden kunnossapidossa”, Pitkäniemi ennustaa. **AV**

Käytännön kokemus opettaa

VEIJO PITKÄNIEMI valmistui automaatiotekniikan diplomi-insinööriksi Tampereen teknillisestä yliopistosta 1995. Muutama vuosi sitten hän suoritti Robert Gordon Universityssä Skotlannissa MBA-tutkinnon, joka painottui energiaan ja älyverkkoihin.

Erilaisten tehdasympäristöjen tuotanto- ja automaatiotratkaisut ovat tulleet tutuiksi käytännön tekemisen kautta. Haalarit hän vetänyt päälle satoja kertoja – ensin UPM:n Kaipolan-tehtaalla kesätöissä ja keikkahommissa, ja valmistumisen jälkeen Metsolla automaatiotratkaisujen parissa. Esimiestehtävät Lohjalla, Tervakoskella sekä modernisointiprojektissa Delfortgroupin tehtaalla Unkarissa ovat opettaneet johtamista erilaisissa toimintakulttuureissa.

Veijo Pitkäniemi aloitti Eforan kehitysjohdajana elokuussa 2016. Aiemmin hän toimi liiketoimintajohtajana insinööri-toimisto Rejlersillä, jossa hän vastasi digitaalisista energianhallintapalveluista teollisuudelle, kiinteistösektorille ja energiayhtiöille. Työhistoriassa on myös 15 vuoden rupeama paperiteollisuudessa, muun muassa auto-



maatiopäällikkönä UPM:n Lohjan tehtaalla sekä tehdaspalvelujohtajana Delfortgroupin Tervakosken tehtaalla.

Etäyhteydet kunnossapidon apuna

TEKSTI JA KUVAT PÄIVI LUKKA, SIEMENS

Verkotusprojekti ja etäyhteys muuttivat Borealixen materiaalinkäsittely-yksikön vianhaun.

Porvoon Muovitiellä valmistuu vuodessa 610 000 tonnia erilaisia muoveja ja muovin raaka-aineita. Borealixen pohjoisimman polyolefiinituotantolaitok-

sen tuotannosta noin 75 prosenttia meneviin esimerkiksi infrastruktuurisovelluksiin ja erikoispakkauksiin.

”Jos materiaalinkäsittely-yksikön toiminta sakkaa, tuotantoyksiköitä voidaan

pahimmassa tapauksessa joutua ajamaan alas ja niistä tulee kalliita minutteja”, kertoo Borealixen pakkausoperaattori **Markus Koivunen**.

Lohjan Sähkö ja Automaation toteutta-



Borealis työllistää noin 900 suomalaista. Kuvassa materiaalinkäsittely-yksikön valvomossa pakkausoperaattori Markus Koivunen ja huoltomestari Kai Schroderus.

man verkotusprojektin myötä Borealiksen materiaalinkäsittely-yksikön laitekanta harmonisoitiin ja jokainen laite kytkettiin ethernet-verkkoon. Vikatilanteissa nopean palvelun takaa Sinema RC -etäyhteys.

”Tämä on investointi maksaa itsensä nopeasti takaisin, toteaa Borealiksen huolomestari **Kai Schroderus**.

Hälytykset yhdeltä näytöltä

Laitteistojen koneturvallisuustason parantamiseksi muutama materiaalinkäsittely-yksikön kahdestakymmenestä Simatic-logiikasta vaihdettiin turvalogiikaksi. Näin turvatietoa pystyttiin hyödyntämään aiempaa paremmin ja peräkkäisiä valoverhoja voitiin vähentää, mikä tehosti laitteiden käyttöä.

”Verkotus mahdollisti turvasignaalin siirron laitteistojen välillä ja selkeytti turvatoimintoja. Myös vianhaku helpottui huomattavasti, kun hälytykset alkoivat näkyä keskitetyksi valvomon yhdeltä näytöltä”, Schroderus kertoo.

Etäyhteyden ansiosta Lohjan Sähkö ja Automaation ohjelmoijat näkevät Borealiksen materiaalinkäsittely-yksikön

“PARHAIMMILLAAN
ONGELMA VOI
OLLA RATKAISTU
VARTISSA.”

kokonaistilanteen omalta tietokoneeltaan eikä heidän tarvitse ajaa paikan päälle.

”Parhaimmillaan ongelma voi olla ratkaistu vartissa”, Schroderus kiittelee.

Helppo ottaa käyttöön

Aiemmin vikatilanteen sattuessa Lohjan Sähkö ja Automaation järjestelmäasiantuntija **Petri Ukkonen** lähti ajamaan Lohjalta Porvooseen työtilanteen salliessa ja kantoi mukanaan kahta tai kolmea ohjelmointilaitetta, jotka hän kytki eri laitteisiin.

”Nyt näen kannettavalta tietokoneeltani kaiken saman tien etänä ja pystyn auttamaan asiakasta nopeammin”, Ukkonen kertoo.

Keskitetty Sinema RC -etäyhteys on reititetty Siemensin konesalin kautta. Palveluun kuuluu säännöllinen varmuuskopiointi sekä tietoturvasertifikaattien, laiteohjelmiston ja etäyhteyksilaitteiden konfiguraation päivittäminen.

Tarvittaessa myös asiantuntijat pääsevät etäyhteyteen käsiksi ja voivat auttaa vikatilanteissa.

”Etäyhteys oli helppo ottaa käyttöön ja konfiguroida. Peruskäyttäjä pystyy oppimaan tärkeimmät toiminnallisuudet 15 minuutissa. Tähänastinen käyttökokemus on ollut erittäin positiivista”, Ukkonen toteaa.

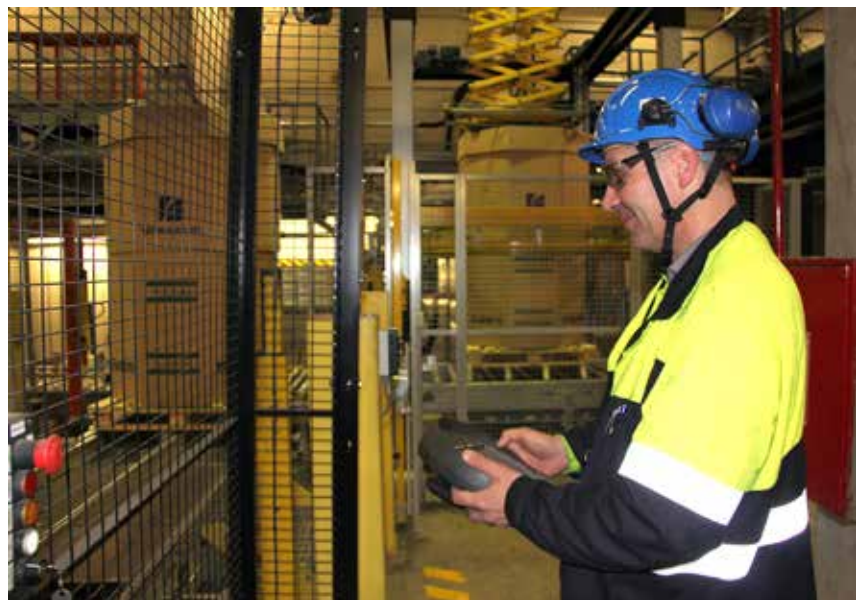
Sinema RC integroituu Simatic-ympäristöön. Tällaista verkotettua ratkaisua on tulevaisuudessa helppo jatkojalostaa esimerkiksi tiedonkeruulla MindSphere-IoT-alustalle. MindSphere mahdollistaisi tietoturvallisen liittymän ja monipuolisen analytiikan laitteista kerätyistä tiedoista, muun muassa OEE-raportointiin. **AV**

Sanasto haltuun

Polyolefiini on polyeteeni- (PE) ja polypropeenimuovien (PP) yhteisnimitys.

MindSphere on Siemensin IoT-ekosysteemi, jossa yhdistyy laitteiden yhdistäminen verkkoon turvallisesti, pilvipalvelu sekä MindApps-analytiikkasovellusten ja -palveluiden kehitysympäristö.

OEE (*Overall Equipment Efficiency*) tarkoittaa käytettävyyksmittarointia.



Materiaalinkäsittely-yksikössä on käytössä langaton Simatic Mobile Panel, jota Borealiksen työntekijät kutsuvat tuttavallisesti ”ratiksi”. - Ratilla ohjaukset hoituvat paikan päällä ja pystyn ohjaamaan montaa turva-aluetta yhtä aikaa, kertoo Kai Schroderus.



Ketterä kehitystiimi tuntee asiakkaan

TEKSTI HEIKKI KOIVISTO, SOIKEA SOLUTION OY KUVA ISTOCKPHOTO

Viime aikoina törmätään yhä useammin projektiryhmän kysymyksiin, jotka bittien ja rajapintojen sijaan koskevatkin käyttäjää. On pohdittu miksi tiettyä ominaisuutta tehdään tai mihin käyttäjän vaatimukseen se liittyy.

Yrittysten johtamismallit ovat muuttuneet viime vuosina ja nykyään usean isonkin yrityksen strategiassa puhutaan leanista ja agilesta. Osataanko edelleenkin kuitenkin kysyä mitä käyttäjä tarvitsee ja mikä asia hänen pitäisi saada tehtyä? Vaikka menestymistä tulee mitata ja seurata yrityksen perinteisten mittareiden, kuten liikevaihdon, kulojen tai liikevoiton tavoin, todellinen menestys syntyy ainoastaan loppukäyttäjää kiinnostavia tuotteita ja palveluja suunnittelemalla sekä toimittamalla.

Tuotekehityksen kolme tasoa

Yrityksen toiminnan voi karkeasti jakaa kolmeen osaan, visioon, tuotteeseen ja prosesseihin. Tärkeimpänä kokonaisuutena on yrityksen visio ja strategia. Se kertoo miksi yritys on olemassa ja mikä on sen liiketoiminnallinen tavoite. Alimpana kolmiossa ovat metodit ja prosessit, joilla tavoite

saavutetaan ja joiden avulla yritys toimii. Myös tuotekehitykseen liittyvät prosessit, kuten esimerkiksi teknologia-analyysit ja ketterät kehitysmenetelmät kuuluvat näihin.

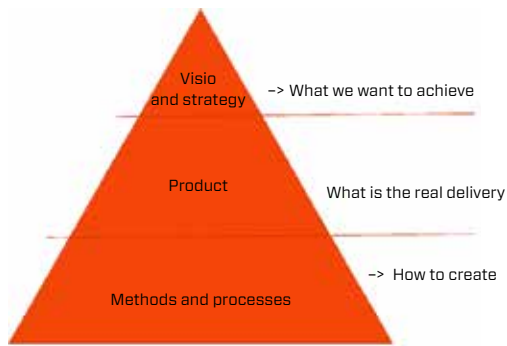
Hyvin usein yrityksen yritykset keskittyvät juuri prosessien parantamiseen ottamalla käyttöön erilaisia valmiita prosessirakenteita kuten RUP, Scrum tai SAFE. Tuotekehityksen prosessimalli ei ole kuitenkaan oleellinen asia, jolla hyvä tuote tai palvelu luodaan. Oli malli sitten ketterä, syklinen tai vesiputous, tärkeintä on tuotteen ominaisuuksien vastaaminen loppukäyttäjän todellisiin tarpeisiin ja ongelmiin.

Keskimmäisenä ja ehkä tärkeimpänä on tuote, jolla yritys pyrkii saavuttamaan visionsa. Tavoitteena olisi löytää sellaiset ominaisuudet, joista ostava asiakaskunta innostuu ja joiden saamiseksi se on valmis sijoittamaan rahaa. Olisi ymmärrettävä

mahdollisimman hyvin mikä estää tarvittavan tehtävän tekemisen ja vastaavasti mikä edistää parhaiten onnistumista.

Tunne asiakkaasi

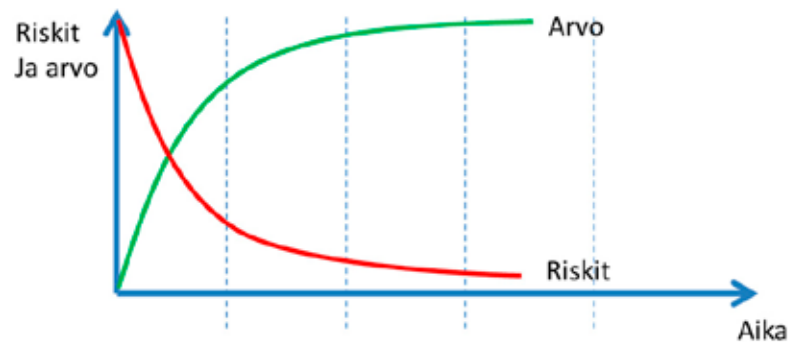
Käytännössä uudet johtamismallit vähentävät keskittason päälliköiden tarvetta ja antavat enemmän valtaa kehitystiimeille. Lisäksi johtamisessa korostuvat luottamus ja omistajuus. Hyvin muodostetun kehitystiimin tulisi siis olla vastuussa tuotteesta, palvelusta tai toiminnosta. Kun tiimi vastaa itse tekemisestä, on tärkeää, että tiimillä on siihen hyvät lähtökohdat, kuten hyvä tekninen osaaminen, toimiva kokoonpano ja asiakkaan tunteminen. On tärkeää, että tuoteomistaja tuntee oman asiakkaansa ja ohjaa tiimiä rakentamaan asiakkaalle menestymisen edellytykset. Se on pitkäaikainen prosessi, joka vaatii jatkuvaa oppimista, markkinoiden seuraamista ja asiakkaan kuuntelua. Tuoteomis-



Ketterän johtamisen pyramidi

tajan on oltava jatkuva ja aktiivinen osa kehitystiimiä.

Lähtökohdana ketterässä tuotekehityksessä pitää olla nopea riskin pienentäminen samalla, kun arvoa tuotetaan mahdollisimman nopeasti. Riski mielletään usein toteutukseen liittyväksi tekniseksi, kustannuksiin tai resursseihin liittyväksi riskiksi perinteisen projektikolmion mukaisesti. Todellisuudessa suurempi riski on se, onko tuote määritelty oikein kohdeasiakaskunnan tarpeiden mukaisesti. Tämän riskin pienentäminen nopeasti ja tehokkaaksi on ensisijaisen tärkeää. Usein ongelmaa yritetään ratkaista vaatimusten priorisoinnilla, joka on turhaa, jos vaatimukset on alun perin määritelty pelkän teknisen toteutuksen näkökulmasta, loppukäyttäjän unohtaen. Tekemisen lähtökohdana pitäisi aina olla loppukäyttäjien tarpeet ja toiveet, yhdessä liiketoiminnan kannattavuuden kanssa



Riskien ja arvon optimointi ketterästi

Seuraa, tarkkaile ja kysele

Liiketoiminnassa tuskin löytyy koskaan viisasten kiveä, jolla menestystuotteita tehdään täydellä varmuudella. Ydinkysymys on, miten relevantti tieto asiakkailta ja loppukäyttäjiltä saadaan ja miten saatu tieto jalostetaan tuotteeksi tai palveluksi. Onneksi menetelmiä ja keinoja tiedon saamiseen ja projektitiimin osallistamiseen löytyy paljonkin, vaatii vain asiakastuntemusta ja tunneälyä valita sopivin menetelmä eri asiakkaiden kanssa.

Arvon määrittäminen on hankalaa ja seuraa pääosin kuitenkin enemmän ihmisen tunneperäisiä päätöksiä kuin loogista ajattelua. Kuinka moni meistä valitsee mitään tuotetta pelkästään loogisen ajattelun pohjalta. Useimmiten päätökset tehdään tunnepohjalta vaikka yritämme perustella niitä järkevyydellä.

Yksi mahdollinen ja nopea tapa testata tuoteidea on selvittää miten innostuneita tuotekehitystiimin jäsenet ovat tuoteideasta ja ovatko he sitoutuneita ratkaisemaan esiin tulleen ongelman. Nopea prototyypitys tuo mahdollisuuden kokeilla ja korjata ehdotusta ja ideaa tuotekehityksen alkuvaiheessa ilman suuria kustannuksia. Palaute auttaa viemään tuotetta lähemmäksi käyttäjän oikeaa tarvetta ja tuo ongelmaan ratkaisun.

Prototyypäyksen tuloksena voi olla, että tuote tai palvelu ei sellaisenaan sovellukaan käyttäjille tai se ei ratkaise alkuperäistä ongelmaa. Prototyypäys osoittaa tässä voimansa: epäonnistuminen ei ole tuomio vaan testauksen tulos, jonka

jälkeen suuntaa voidaan muuttaa. Tärkeä periaate ketterässä tuotekehityksessä on "fail fast", mutta se ei saa jäädä vain nopeaan epäonnistumiseen. Hankkeen on kyettävä testaamaan ja analysoimaan esitetyn konseptin menestymisen tulos ja opittava korjaamaan konseptia palautteen perusteella. Menestyksen avain on nopea ja ketterä kehittämisen, mittaamisen ja oppimisen sykli. Tärkeää on siis kehittää ketterästi, kokeilla ja tiedustella, korjata ideaa, erottautua muista ja lopulta tuotteistaa ja lunastaa annetut lupaukset.

Startup-asenteella menestykseen

Jokainen tuotekehityshanke on tavallaan oma pieni startup-yritys. Jossain tapauksissa startupiksi ei lasketa sellaista toimintaa, joka ei sisällä todellista ja laajamittaista epävarmuutta tuotteen ominaisuuksista ja kaupallisesta arvosta. Liiketoiminnan perustaminen sellaisen tuotteen varaan, joka on jo saatavilla, ei ole määritelmällisesti startup-toimintaa. Menestyminen tällaisella palvelulla on käytännössä kiinni vain yritysjohdon toimeenpanokyvystä. Jokainen projektitiimin aikaansaama tuote tai palvelu on kuitenkin aina uusi ja tekijöiden näköinen, vaikka samankaltainen olisikin jo markkinoilla. Menestys on riippuvainen niin prosesseista kuin kyvystä määritellä tuote kokonaisuutena ja siitä, pystytäänkö loppukäyttäjän tarpeet pitämään keskiössä koko projektin ajan. Muuten jokainen pizzeria olisi aina menestyvä riippumatta paikasta, ajasta ja tekijöistä.

Se että tuhlaamme yrityksen tai tuotekehitykseen sijoittavien ihmisten rahoja, hukkaamme samalla myös järkyttävän suuren määrän aikaa, ihmisten intohimoa sekä osaamista, jota emme saa ikinä takaisin. Yrityksen menestys riippuu asiakkaan menestyksestä ja omasta kyvystä auttaa asiakasta optimaalisella tavalla. Kehitystiimin itsenäisyys, ammattitaito ja oma päätösvalta sekä syvälinen asiakastuntemus tekevät kehityksestä ketterämpää ja antavat hyvät lähtökohdat menestykseen projektin kaikille osapuolille. **AV**



Esineiden internet vie kohti palveluita

TEKSTI OTTO AALTO KUVAT ISTOCKPHOTO JA SOLITA

Esineiden internet muuttaa yritysten toimintaympäristöä ja mahdollistaa uusia tapoja palvella asiakkaita. Vanhoja toimialoja tulee poistumaan ja uusia tulee tilalle. Siirtymä kohti palveluita on voimakkain trendi.

Antureilla voidaan mitata lähes mitä tahansa reaali maailman ilmiötä ja luoda siitä dataa. IoT:n avulla voidaan reaali maailma muuntaa digitaaliseksi. Datan keruu, käsittely, rikastaminen ja kehittynyt analysointi sekä ennakointi

avaavat aivan uudenlaisia mahdollisuuksia suurelle osalle yrityksistä. Monelle yritykselle tämän kyvykkyyden kasvattaminen on tulevaisuudessa eilinehto, jotta ne voivat tuottaa uusia asiakaskohtaisia palveluita tai kokonaan uudenlaisia liiketoimintoja.

”Jotta päästään alkuun, pitää yrityksellä olla käsitys ja visio siitä, mitä tulevaisuudessa tulee tapahtumaan ja mitä se tarkoittaa omalle yritykselle ja toimialalle. Kun suuntaa ja visiota alkaa olemaan, on lähdeittävä ketterästi kokeilemaan ja hakemaan palautetta asiakkailta siitä, teh-

“SE, JOKA PYSTYY
PARHAITEN
HYÖDYNTÄMÄÄN
DATAA, ON
VAHVOILLA.”

däänkö oikeita asioita. Yksi konkreettinen ja nopea tapa lähteä liikkeelle on tutkia yrityksen hallussa olevaa dataa ja pyrkiä ymmärtämään sen arvoa analysoimalla datan sisältöä ja mahdollisuuksia. Kun lähdetään liikkeelle ja tekemään asioita, alkaa yrityksen ymmärrys mahdollisuuk-

sista kasvaa merkittävästi, joka taas antaa suuntaa jatkotekemiselle”, sanoo Solitan Head of Industrial Internet Business **Mikko Aro**.

”Arvoa tullaan tuottamaan yhä enenevässä määrin datan analysoinnilla ja erilaisilla algoritmeilla. Se, joka pystyy parhaiten hyödyntämään omaa sekä muualta saamaansa dataa, on tulevaisuudessa vahvoilla. Tuotannon ja valmistuksen suurimmat tehokkuusparannukset syntyvät datan analysoinnin pohjalta ja esimerkiksi huolto täsmentyy. Turvallisuuksia voidaan paremmin analysoida ja ennakoita. Asiakkaalle voidaan tuottaa yhä räätälöidymppää palvelua”, Aro ennustaa.

Myöskin ekosysteemit ja digitaalisen alustat tulevat tulevaisuudessa pitkälti perustumaan dataan ja sen analysointiin.

”Yksi hyvä esimerkki on satama, jossa on paljon erilaisia toimijoita: laivayhtiöitä, satamaoperaattoria, maalogistiikkayhtiöitä, koneiden ja laitteiden valmistajia. Kaikkien näiden toimijoiden yhteinen tavoite on saada satamasta mahdollisimman tehokas, sellainen jossa tavara liikkuu mahdollisimman nopeasti, laivojen satamassa vietetty aika lyhenee ja jossa kontit saadaan nopeasti laivasta ja satamasta pois.”

Tämä on esimerkki syntyvästä ekosysteemistä. Datan pohjalta voidaan laivojen kulkua, niiden lastausta ja maalogistiikkaa parantaa valtavasti. Kun esimerkiksi reaaliajassa pystytään ennakoimaan laivan saapuminen satamaan, voidaan kaikki tukitoiminnot järjestellä tehokkaammin. Tämän kaiken perustana on data, jota tulee useista eri lähteistä ja toimijoilta. Kun tätä analysoidaan keskitetysti ja oikeanlaisilla



Kahdeksan asiaa jokaisen suomalaisyrityksen pitää muistaa IoT:sta

- 1. Kaikki palvelevat.** Kaikista yhtiöistä, perinteiset teollisuusyritykset mukaan lukien, tulee palveluyhtiöitä. Tulevaisuudessa asiakkaat eivät enää kaipaa tuotteita vaan ratkaisuja ja palvelua.
- 2. Asiakasrajapinta ratkaisee.** Digitaalinen liiketoiminta on kilpailua asiakasrajapinnan hallinnasta. IoT:n myötä uudet ketterät toimijat kaappaavat asiakasrajapinnat niiltä perinteisiltä yrityksiltä, jotka eivät pidä varaansa.
- 3. Uudista ajattelusi.** IoT ei ole teknologiahanke vaan liiketoiminnan uudistamisen väline.
- 4. Analytiikka ja algoritmit.** Data ja älykkäät algoritmit tulevat kaikkien liiketoimintamallien keskiöön.
- 5. Hanki kokemuksia.** Ketterälle toimintatavalle ei ole vaihtoehtoja. Tuotteita ei ole nykymaailmassa järkevää suunnitella loppuun asti. Ketteruus ei tarkoita päämäärättömyyttä, vaan sitä, että yritykset tekevät paljon kokeiluja ja antavat asiakaspalautteen ohjata kehitystyötä.
- 6. Ekosysteempiledellyttää yhteistyötä.** Moni yritys haaveilee oman ekosysteemin rakentamisesta. Yhteistyö muiden yritysten kanssa voi olla hyvä vaihtoehto. Kaikki yritykset eivät voi olla ekosysteemin keskiössä. Yritysten pitää miettiä, onko jo olemassa ekosysteemejä, joita yritys voisi tehokkaasti hyödyntää.
- 7. Optimoi riskit.** Digitalisoituvaa maailmaa on täynnä uhkakuvia, joista tietoturva askarruttaa yrityksiä eniten. Koska riskejä ei voi täysin poistaa, ne pitää optimoida.
- 8. Odottaminen kostonuu.** Moni yritys odottaa kiveen hakattuja standardeja. Jos yritys lähtee liikkeelle vasta, kun kaikki standardit ovat olemassa, se on auttamattomasti myöhässä.



Solitan Head of Industrial Internet Business Mikko Aro.

“YRITYKSEN ON MIETITTÄVÄ JA JÄSENNETTÄVÄ OMAA PELIKENTTÄÄNSÄ”

algoritmeilla, voidaan saavuttaa valtavia kustannussäästöjä ja tehokkuusloikkia.

”Se, joka tätä kokonaisuutta hallitsee ja omistaa tuon digitaalisen alustan, tulee istumaan tässä ekosysteemissä kultamunan päällä”, Aro toteaa.

Uudenlaiset ekosysteemit

Digitaaliset alustat ja ekosysteemit ovat tulevaisuudessa hyvin tärkeitä. Tulevaisuuden ekosysteemi on todennäköisesti jotakin muuta kuin perinteinen arvoketju.

”Ekosysteemipelissä yrityksen on mietittävä ja jäsennettävä omaa pelikenttäänsä

sekä mietittävä minkälaisia ekosysteemejä omassa toimintaympäristössä on kehitymässä. Yritysten pitää selvittää se, aikooko se olla ekosysteemin keskeinen toimija vai liittyäkö yhteen tai useampaan toisen yrityksen tai asiakastarpeen ympärille muodostuvaan ryhmittymään.”

Esimerkkejä kehittyvistä ekosysteemeistä on Kempin avaus. Kempin ilmoitti viime vuonna avaavansa ohjelmistokehitysrajapintansa ohjelmistokehittäjille, jotka pääsevät luomaan mobiili- ja verkkoapplikaatioita Kempin ja toimialan muiden toimijoiden järjestelmiin. Lisäksi Kempin tarjoaa yhteyden laitteidensa fyysistä tilaa ja käyttöä koskevaan dataan.

Riskit pitää optimoida

Tulevaisuus ja sen ennustaminen on digitaalisessa maailmassa vaikeata. Markkinan muutoksia ja uusia pelureita ei voi aina nähdä etukäteen. Aikaisemmin yksi tapa poistaa riskejä oli analysoida ja suunnitella kehitys huolellisesti ja sen jälkeen pitäytyä suunnitelmassa ja toteuttaa se. Uudessa maailmassa tämä ei enää onnistu tai ainakin siinä on valtavasti riskejä. Sen takia yrityksen

pitää optimoida kehitykseen liittyviä riskejä reagoimalla nopeasti muutoksiin. Tämä vaatii organisaatiolta uudenlaisia valmiuksia ja osaamista.

Myös teknologian kehitykseen liittyy riskejä. Ovatko valitut teknologiat voittavia myös jatkossa vai tuleeko jotakin uutta tilalle, joka syrjäyttää nopeasti oman perustan? On myös tärkeää ymmärtää ja lieventää tätä riskiä, ettei esimerkiksi teknologian vaihtamisesta tule liian monimutkaista.

Riskejä voi parhaiten optimoida tekeillä asioita nopeasti, pienissä palasissa ja jatkuvasti mitaten. Asiakaspalautetta pitää jatkuvasti kerätä ja analysoida, sen pitää olla voimakkaasti ohjaamassa tekemisen suuntaa. Verrattuna aikaisempaan aikaan, sen sijaan että tehtiin vuoden projekti ja toivottiin että arvattiin oikein, ketterä toimintatapa ohjaa tekemään asioita enimmillään muutaman viikon pätkissä ja mittaamaan palautetta koko ajan. Näin virheet havaitaan nopeammin ja niiden korjaaminen on helpompaa.

”Suomalaisessa IoT:ssä kaikkein suurin riski on se, että emme tee mitään”, Mikko Aro kuittaa. **AV**





Edistynyt analytiikka – teollisen internetin aivot

TEKSTI ERKKI HIEKKA, AFFECTO KUVAT LIISA VENHO, AFFECTO, HAKIM LAUKKOSKI JA ISTOCKPHOTO

Teollisen internetin hyödyt yrityksille voidaan jakaa kahteen kategoriaan. Se voi auttaa tekemään nykyistä liiketoimintaa entistä paremmin tai luomaan kokonaan uudenlaista liiketoimintaa.

Pelkkä koneiden liittäminen internetiin tai datan tallentaminen ei auta saavuttamaan päämääriä. Arvo syntyy teollisen internetin avulla kerätyn tiedon edistyneellä analytiikalla. Teollinen internet etsii vielä monissa suomalaisissa yrityksissä edelleen paikkaansa ja muotoaan.

“Maailmalla on erilaisia onnistumistarinoita, mutta harva voi kertoa tuplanneensa yrityksensä liikevaihdon liittämällä koneensa internetiin”, Affecton teollisuuden liiketoiminnasta vastaava johtaja **Hakim Laukkoski** tietää.

“Varmaankin siksi, että yksinään siitä ei vielä synny mitään lisäarvoa. Kustannuksia sen sijaan kyllä.”

Affecto rakentaa älykkyyttä yrityksen keräämän datan päälle ja keskittyy näin luomaan ratkaisuja, joilla teollinen internet alkaa tuottaa arvoa yritykselle. Tästä käytetään termiä edistynyt analytiikka. Perusidea on helppo ymmärtää. Tarvitaan sekä kertynyttä lähdedataa että kohdedataa. Edistyneen analytiikan keinoin näiden kahden tietojoukon välille voidaan rakentaa matemaattinen malli. Jatkossa algoritmi pystyy ennustamaan uuden kertyvän lähdedatan pohjalta kohdedatan tulevia arvoja sen perusteella, mitä historia on opettanut.

“Esimerkiksi ennakoivan huollon ratkaisuisissa koneen sensoridata on lähdedataa ja koneen virhetilanteet ovat kohde-

dataa. Historiadatan perusteella oppinut edistyneen analytiikan malli pystyy tällöin ennustamaan tulevat virheet seuraamalla kertyvää uutta sensoridataa”, Master of Things **Pekka Savolainen** Affectolta kuvailee.

Teollinen internet mahdollistaa tiedon yhdistämisen useista eri tietolähteistä, kuten eri koneista ja laitoksista, jolloin kohteita voidaan vertailla ja muodostaa kokonaisvaltainen tilannekuva. Edistyneessä analytiikassa laskentatehoa ja tilastollisia menetelmiä hyödyntävillä toteutuksilla voidaan havaita, ymmärtää ja ennustaa ilmiöitä, joita ei nähdä perinteisillä raja-arvotarkasteluilla. Luonnollisesti tämä on kannattavaa vain silloin, kun ennakoitavan »

asian liiketoiminnallinen arvo on riittävän korkea suhteessa vaadittuun vaivaan.

Ennakoiva huolto

Suurin osa suomalaisista teollisuusyrityksistä pitää teollisen internetin kiinnostavimpana sovellusalueena ennakoivaa huoltoa eli erilaisten koneiden virhetilanteiden ennakoimista.

“Ennakoivan huollon tarjoamat liiketoimintahyödyt on helppo ymmärtää. Sen ansiosta tuotannossa on vähemmän yllättäviä katkoja ja koneiden käyttöaste on korkeampi. Turvallisuus paranee ja lisäksi esimerkiksi varaosalogistiikka voidaan optimoida”, Hakim Laukkoski toteaa.

Ennakoivan huollon ratkaisujen kehittämisessä tyypillisimmät haasteet ovat tarkan sensoridatan puuttuminen riittävän pitkältä ajalta, sovellettavassa muodossa olevan virhe- ja huoltodatan puuttuminen sekä eri tietolähteiden tiedot yhteen sitovan tunnisteiden puuttuminen.

Pekka Savolaisen mukaan modernien tuotantolinjojen sensoridata on yleensä kohtuullisen helposti saatavilla.

”Ongelma on, että tietyn ajan jälkeen historiointijärjestelmä summaa datan minuutti-, tunti- tai päivätasolla, jolloin



”Edistynyt analytiikka synnyttää teollisen internetin arvon”, toteaa Pekka Savolainen.

“ENNAKOIVAN
HUOLLON
TARJOAMAT
LIIKETOIMINTA-
HYÖDYT
ON HELPPO
YMMÄRTÄÄ.”

tiedon tarkkuus laskee niin paljon, että sitä ei voi enää hyödyntää nopeiden ilmiöiden havaitsemiseen”, Savolainen toteaa.

”Toinen haaste on, että virhetilanteiden syitä ei kirjata juurisyyneen ja toimenpiteeseen riittävän tarkasti ylös etenkin lyhytkestoisten virheiden osalta. Tai sitten kirjaukset ovat esimerkiksi vapaata tekstiä, jonka luotettava hyödyntäminen on haastavaa. Silloinkin, kun virhetilanteet on tarkasti kirjattu ja mittatietoa saatavilla, tarvitaan vielä tunniste, jolla yhdistetään virhetilanne ja siihen liittyvät mittaukset.”

Lopputuotteen laadun optimointi

Toinen yleinen edistyneen analytiikan sovellusalue liittyy lopputuotteen laadun ennakoimiseen tai optimointiin.

”Tällöin halutaan arvioida koneen hajoamisen sijasta syntyvän lopputuotteen laatua. Analyysin perusteella voidaan optimoida esimerkiksi lopputuotteen laatuun vaikuttavien koneen kuluvien osien vaihtoväli”, Laukkoski kertoo.

Laadun ennakoimisessa olennaista on lopputuotteen laadun arviointitapa. Laatututkimusten pitää olla järjestelmällisiä tai automatisoituja ja ne pitää voida liittää valmistettuun kappaleeseen yksilöivän tunnisteiden avulla.

”Otetaan esimerkiksi mittausten tyypillisistä haasteista vaikkapa ruuvien valmistus. Valmiit ruuvit ropisevat laariin, josta niiden laatua käydään aina välillä mittaamassa. Laatutulokset saadaan näin kyllä talteen, mutta tämä toimintatapa ei tallenna tietoa siitä, milloin kyseinen

ruuvi putkahti ulos työstökoneesta laariin. Lisäksi ruuvissa ei ole uniikkia tunnustetta, joka liittäisi eri tietolähteet yhteen. Edistyneen analytiikan kannalta jää puuttumaan ratkaiseva tieto siitä, millaista laatua syntyi tietyn ajanhetken mitatulla sensoridatalla”, Savolainen sanoo.

Edistyneen analytiikan käyttöönotto nostaa usein esiin kehitystarpeita yrityksen tavassa kerätä tai yhdistää tietoa.

Aloittamisen tuska

Yritykset mainitsevat usein haasteekseen löytää tuotannostaan se yksittäinen toteutettava pulma, joka maksaisi takaisin esimerkiksi ennakoivan huollon ratkaisun tekemisen.

”On sängen optimistista ajatella, että rakentamalla yksi edistyneen analytiikan algoritmi voitaisiin aina saavuttaa niin paljon hyötyjä, että se maksaisi takaisin kaiken tarvittavan työn tarkan tason sensoridatan tallennuksesta ratkaisun kehittämiseen ja tuotantoon viemiseen asti”, Laukkoski toteaa.

Lähtökohtaisesti tehty työ kuitenkin hyödyttää vastaavien ratkaisujen kehittämistä ja käyttöönottamista jatkossa. Hyvä ensimmäinen askel ennakoivan huollon



”Edistyneen analytiikan mahdollisuuksia voidaan todentaa nopeasti yrityksen olemassa olevan datan perusteella”, Hakim Laukkoski kertoo.



Suomalaisyrityksille teollisen internetin kiinnostavimpia sovellusalueita on ennakoiva huolto. Edistyneen analytiikan ratkaisut auttavat vähentämään tuotannon yllättäviä katkoja ja virhetilanteita ja kasvattamaan koneiden käyttöastetta.

ratkaisuihin on poikkeustilanteiden havaitseminen ja saattaminen asiantuntijoiden tietoon.

“Vaikka kerätty tieto ei riittäisi vielä kertomaan mikä koneen osa on hajoamassa kahden päivän kuluttua 80 % todennäköisyydellä, voidaan kuitenkin tunnistaa, milloin kone toimii eri tavalla kuin normaalisti ja jättää ongelman aiheuttajan selvittämisen koneen toimintaa tunteville ihmisille”, Pekka Savolainen tarkentaa.

Hyvä puoli on, että edistyneen analytiikan mahdollisuuksia omassa tuotannossa voidaan todentaa olemassa olevalla datalla, joka viedään kertaluontoisesti tilastomatemaatikon työpöydälle. Tämän jälkeen voidaan jo tehdä valistunut arvio siitä, miten hyvin kertyvä data tukee tavoitetta, ja lisäksi saadaan usein oivaluksia siitä, millaisia kehitysaskelita tarvitaan dataa keräävässä päässä, jotta tavoitteeseen voidaan päästä.

“Onnellisimmat tarinat ovat tietysti niitä, joissa kertyvä data tukee suoraan tavoitteita ja harjoituksen lopputuloksena syntyy jo toimiva malli sekä arvio sen tarkkuudesta. Se onkin hyvä lähtökohta investointipäätökselle mallin viemiseksi tuotantokäyttöön”, Hakim Laukkoski kertoo.

“Kannattaa kuitenkin pitää mielessä, että kaikkeen ei edes kannata tehdä edistyneen analytiikan ratkaisua. Huolto voidaan edelleen suorittaa tutuilla ja toimivilla tavoilla sellaisille osille, joille edistyneemmät ratkaisut eivät ole taloudellisesti järkeviä.” **NV**



pizzato

PASSION FOR QUALITY

Millä mausteella haluat oman automaatio ratkaisun?





Tausen Oy^l

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

Azbil ♦ Dimetix ♦ Durant ♦ Cutler-Hammer
Gentech ♦ Hytech ♦ Janome ♦ Kuhnke
Meas Europe ♦ Pil ♦ Pizzato ♦ Yamatake



Prosessiteollisuuden toiminnallinen turvallisuus

Standardin sisältö ja kehitys

TEKSTI KARI HAKKARAINEN, INSPECTA TARKASTUS OY KUVAT ISTOCKPHOTO

IEC on julkaissut uuden painoksen prosessiteollisuuden toiminnallisen turvallisuuden standardista IEC 61511. Standardi julkaistaan myös suomennettuna, kunhan CENELEC julkaisee vastaavan EN-standardin. Standardi perustuu toiminnallisen turvallisuuden perusstandardiin IEC 61508, mutta sitä on muokattu soveltumaan paremmin prosessiteollisuuden tarpeisiin. Tässä neliosaisessa artikkelisarjassa tutustutaan standardin kehityshistoriaan ja keskeiseen sisältöön. Tässä johdanto-osuudessa kerrotaan turva-automaation historiasta ja kehityksestä, joka johti standardin laatimiseen.

Kahdeksankymmentäluvulla kehitettiin hajautettuja ohjausjärjestelmiä (DCS), jotka pystyivät huolehtimaan kokonaisen teollisuuslaitoksen kaikista ohjaus- ja säätötoiminnoista. Prosessien ja ohjausjärjestelmien monimutkaistuksessa haluttiin pelkkien varolaitteiden sijasta turvatoimintoja, joissa olisi jonkinlaista toiminnallisuutta. Perinteisesti varolaitteen laukeaminen aiheutti usein keskeytyksen laitoksen toimintaan ja varolaitteeseen oli vaihdettava osia tai varolaitte oli palautettava normaalitilaan ennen kuin laitos voitiin käynnistää uudestaan. Aluksi turvatoiminnot oli mahdollista toteuttaa relekytkennöillä, mutta ohjattavien laitteiden ja prosessien monimutkaistuksessa tuli tarve turvatoiminnolle, joissa olisi lisää toiminnallisuutta. Monimutkaistuvien turvatoimintojen toteuttamiseen tarvittiin elektroniikkaa sisältäviä laitteita, joissa toimintoja ohjaisi ohjelmisto.

Turvallisuusstandardien kehittyminen

Useissa maissa kehitettiin 80-luvulla kansallisia käytäntöjä elektronisten ja mahdollisesti ohjelmistoa sisältävien turvalaitteiden luotettavuuden varmistamiseen. Saksalaiset kehittivät standardin DIN19250, Isossa-Britanniassa julkaistiin opas ”Programmable Electronic Systems in safety related applications” ja USA:ssa julkaistiin standardi ISA-S84.

Syyskuussa 1985 IEC perusti työryhmän selvittämään mahdollisuuksia kehittää kansainvälinen standardi ohjelmitavien elektronisten turvallisuuteen liittyvien järjestelmien kehitystyötä varten. Aikaisemmin IEC oli perustanut työryhmän selvittämään kansainvälisen standardin tarvetta turvallisuuteen liittyvien ohjelmistojen kehitystyötä varten. Näissä selvitetyksissä kävi selväksi, että kansainvälinen työ yhtenäisten menettelyjen luomiseksi turvallisuuteen liittyvien järjestelmien kehitystyötä varten olisi käynnistettävä. Standardien kehitystyö käynnistyi ja työn tuloksena vuonna 1995 julkaistiin luonnos standardista IEC 1508. Standardista IEC 1508 ei julkaistu valmista versiota, vaan sitä kehitettiin edelleen saatujen kokemus-

ten perusteella standardiksi IEC 61508, joka julkaistiin vuosina 1998 ja 2000. Suomessa vuosina 1989–1991 vietiin läpi hanke ”Viranomaismääräysten kehittäminen turvallisuuskriittiselle automaatiolle”, jossa selvitettiin tarpeita turva-automaation vaatimuksille ja tarkastamiselle. Hankkeessa olivat mukana Teknillinen tarkastuskeskus (TTK) ja Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTI) sekä teollisuusyrityksiä ja laitetoimittajia. Selvitystyön tuloksena julkaistiin TTK suositus 1-1994 ”Ohjelmitavien turvallisuuteen liittyvien ohjausjärjestelmien arviointiohjeet”. Suositus perustui vahvasti standardiin IEC 1508. Se toimi Suomessa pitkään turva-automaation suunnitteluperusteena kunnes EU:n mukanaan tuomat käytännöt mahdollistivat kansainvälisten standardien soveltamisen kansallisten määräysten sijaan. Suomessa kattilalaitosten turva-automaation suunnittelussa sovellettiin pitkään myös Energiataloudellisen yhdistyksen (EKO-NO) Kattilalaitosten turvallisuus ohjeet -sarjassa vuonna 1984 julkaistua ohjetta ”Automaatio ja Instrumentointi”.

Standardi IEC 61508 toi merkittäviä uusia toimintamalleja järjestelmien turvallisuuden varmistamiseen. Ennen ohjausjärjestelmät kehitettiin mahdollisimman luotettaviksi toteuttamaan toimintoja, joita varten ohjausjärjestelmä oli suunniteltu. Uusi standardi toi riskiarvioon perustuvan

turvallisuuden varmistamisen sekä erilaisia riskitasoja vastaavat turvallisuuden eheyden tasot (TET), englanniksi Safety Integrity Level (SIL). Uuden standardin mukaan ohjattavan laitteen tai laitoksen turvallisuuteen liittyvät riskit on arvioitava ja riskien minimoimiseksi on määriteltävä turvatoiminnot. Uusi standardi määritteli myös mallin laitteen tai järjestelmän kehitysprosessille sekä eri vaiheissa eri riskitasoille käytettävälle menetelmille, joiden avulla turvatoiminnon toteuttava laite tai järjestelmä toteutetaan.

Standardin IEC 61508 ensimmäisen version päivityskierros käynnistettiin vuonna 2001 ehkä hiukan ennaikaisesti, koska standardin soveltamisesta ei vielä ehtinyt kertyä paljoakaan käytännön kokemuksia. Pitkän päivitysvaiheen jälkeen vuonna 2010 julkaistiin standardin IEC 61508 uudistettu toinen painos.

Standardi IEC 61508 on yleinen toiminnallisen turvallisuuden standardi, josta on tehty eri teollisuuden aloille omia sovellusstandardeja. Sovellusstandardeissa on valmiita menettelytapoja IEC 61508 standardin soveltamiseen eri teollisuuden aloille. Ne tarjoavat usein keveämmän menettelyn toiminnallisen turvallisuuden varmistamiseen. Prosessiteollisuuteen on kehitetty toiminnallisen turvallisuuden standardi IEC 61511. Sen kehitystyö käynnistettiin 1994 ja standardi julkaistiin





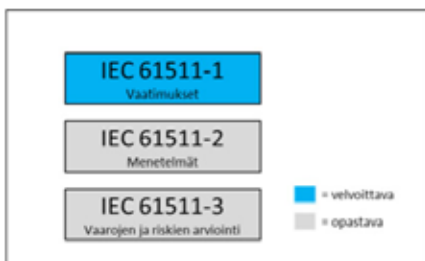
2003. Viimeisin standardin IEC 61511 painos valmistui vuoden 2015 lopussa, pitkän päivityskierroksen jälkeen. Päivityskierrosta ”venytti” standardin IEC 61508 uudistuminen kesken päivityskierrosta, jolloin osa työstä jouduttiin tekemään uudestaan. Standardi IEC 61511 piti saada vastaamaan uudistettua IEC 61508 standardia, koska siinä on kuvattu perusmenettelyt, joita standardissa IEC 61511 sovelletaan. IEC julkaisi standardin IEC 61511 tammikuussa 2016. IEC julkaisi standardin hiukan liian nopeasti, joten siitä jäi puuttumaan viimeisimmät korjausehdotukset ja standardiin joudutaan julkaisemaan korjauksia hetken julkaisemisen jälkeen.

Standardin IEC 61511 rakenne

Standardi IEC 61511 sisältää kolme osaa, jotka on numeroitu numeroilla IEC 61511-1...IEC 61511-3. Standardisarjan osa 1 on ns. velvoittava osa, jonka vaatimukset on täytettävä, mikäli halutaan valmistaa standardin mukaisia järjestelmäkoneistoja. Osa 1 esittelee turvayömallin prosessiteollisuuden turva-automaatio järjestelmien koko elinkaaren ajalle ja siinä on esitetty vaatimukset turvajärjestelmän laitteisto- ja ohjelmisto-osuuksille. Lisäksi osassa 1 on selitetty tärkeimmät standardissa esiintyvät termit ja lyhenteet.

Standardisarjan osat 2 ja 3 ovat ns. opastavia osia, joissa annetaan ohjeita osan

1 soveltamiseen sekä kuvataan tarkemmin menetelmiä, joita on käytettävä kehitettäessä standardin mukaisia järjestelmäkoneistoja. Osassa 2 selitetään standardin vaatimuksia ja siinä on tarkemmin kuvattuna menetelmät, joiden avulla osan 1 vaatimukset saadaan täytettyä. Lisäksi osassa 2 esitetään käytännönläheisten suunnitteluesimerkkien valossa, miten standardin vaatimukset voidaan käytännössä täyttää. Osassa 3 esitellään erilaisia menetelmiä vaarojen ja riskien arviointiin sekä turvatoiminnoissa vaadittavien turvallisuuden eheyden tasojen määrittämiseen. Standardisarjan osat 1-3 esitetään Automaatioväylän seuraavissa numeroissa. **AV**



IEC 61511 standardisarjan rakenne

Mistä standardit voi hankkia?

IEC-standardit voi ostaa suoraan IEC:n verkkokaupasta, <http://webstore.iec.ch>. Niitä myy myös SFS, <http://sales.sfs.fi>, josta voi ostaa myös suomenkieliset SFS-EN-standardit.

Automaatioalaa opiskelemissa

Aalto-yliopisto: Roope Pääkkönen

Automaatioväylässä alkaa uusi haastattelusarja, jossa tutustumme automaatioalan opiskelijoihin eri puolilla Suomea ja opintojensa eri vaiheissa. Sarjan aloittaa Roope Pääkkönen, insinööriopiskelija Aalto-yliopistosta.

TEKSTI JA KUVA OTTO AALTO

Miksi automaatioalalle?

Ennen opiskelujen alkua olin tiedostanut vahvuuteni ja kiinnostukseni tekniikan alalla, mutta tarkkaa alaa en tiennyt. Pääaineekseni valikoitui pääasiassa mielenkiintoisen kurssitarjontansa ansiosta automaatio- ja systeemitekniikka. En ole itse niin hyvä koodaaja, mutta minua kiinnostaa raudan kontrollointi koneella eli robotiikka ja sellainen tekeminen, jossa syy seuraussuhde on selkeä. Robotiikka-kurssi päättyi juuri. Robotiikasta on myös käytännön hyötyä. Olemme opettaneet Killan robottikäden kaatamaan skumpaa!

Onko opiskelu vastannut odotuksia?

Tämä on hyvin kurssikohtaista. Puhutaasti automaatiokursseilla (Robotiikka, Sääntötekniikka jne.) käytäntöä ja teoriaa on hyvässä suhteessa. Vierailuluentoja on jokseenkin vähän. Osa on hyvinkin mielenkiintoisia ja hyviä kurkistusaukkoja siihen mitä hyötyä kurssin sisällöstä voi olla työelämässä.

Opiskelussa on tässä vaiheessa vielä (3. vuosi) paljon pakkopullaa. Odotinkin, että alkuun on perusjuttua. Nyt pääsee vähän jo katsomaan mitä tuleman pitää. Odotan maisterivaihetta innolla.

Onko yhteistyötä alan yritysten kanssa?

Omassa korkeakoulussa koulu, kilta, yliopilaskunta ja firmat tekevät tällä hetkellä yhteistyötä juuri sopivasti, mitä työllistymi-

seen ja muuhun yhteistyöhön tulee. Suurin osa yhteistyöstä tapahtuu Killan kautta. Projektiluontoista yhteistyötä firmojen kanssa voisi olla enemmän, niin että pääsisi tutustumaan oman alan työelämään.

Mitä sinulle tulee mieleen IoT:stä ja puhutaanko yliopistolla paljon siitä?

IoT:stä tulee tietenkin ensimmäiseksi mieleen Terminator-elokuvien Skynet. Mutta tosissaan, teollinen internet kuulostaa hyvältä ja on mielestäni moderni suunta johon teollisuuden pitäisi kehittyä yhä enemmän.

IoT:sta puhutaan paljon Aallon skenesä. Mitä se sitten tulevaisuudessa tarkoittaa – joka tapauksessa yhteensopivuus tulee parantumaan sekä raudan, softan että käyttöliittymien kannalta, kun standardointi paranee ylätasolla. Sitten aletaan nähdä todellisia hyötyjä

Millaista opiskelijaelämää vietät?

Urheilen ja olen aktiivisesti mukana opiskelijatoiminnassa Killan hallituksessa ja fuksikapteenina. Olen ollut useammallakin excursiolla opiskeluaikanani ja kokemukset ovat enimmäkseen hyviä. Excursioilla saa mielestäni hyvin käsitystä siihen mihin alalta on mahdollista työllistyä ja millaista työtä kussakin yrityksessä tehdään.

Entäpä työllistymisnäkömät?

Automaatioala on nopeasti kehittyvä ala ja



työpaikkoja tulee kokoajan uusia ja erilaisia joten on itselleni vaikea tähän vastata mitään tietynlaisia hommia. Toivon toki jonkinlaista asiantuntija- tai kehityshommaa. Itse en ole kovin yrittäjähenkinen ihminen, mutta pidän kaikki ovet avoimina, jos sitä vaikka innostuisi jossakin vaiheessa.

Lähipiirini ihmiset alalla ovat työllistyneet lähinnä koodauspuolen hommiin, mutta ne ovatkin yleensä osa-aikaisia sopimuksia ja työtä tehdään opiskelun lomassa. Valmistuneita on käsitykseni mukaan työllistynyt myös esimerkiksi teollisuuden kehitys- ja johtohommiin.

Olen itse Lahdesta kotoisin. Teollisuusautomaatioalaa löytyy aika pitkälti ympäri Suomea, kun taas esimerkiksi ohjelmistoihin liittyvät koodipuolen työt, löytyvät suurimmaksi osaksi pääkaupunkiseudulta ja muista isommista keskuksista. Täytyy katsoa mihin sitä päätyy. **AV**



Automaatio suuressa roolissa Aalto-yliopiston projektityökurssilla

TEKSTI TIMO OKSANEN KUVA LASSE LECKLIN

Projektityökurssin ensimmäinen toteutusvuosi 2016 oli opettelua, mutta kokemus ja havainnot noin 100 opiskelijan kurssilla vahvistaa mielikuvaa toimivasta menetelmästä.

Projektityökurssin ensimmäinen toteutusvuosi 2016 oli opettelua myös töiden ohjaajille ja tätä oppimista tuettiin koulutuksella ja vertaistapaamisilla perustuen hyvien käytäntöjen jakamiseen. Kuitenkin jokainen ohjaaja sai soveltaa itse parhaaksi näkemäänsä opetusfilosofiaa, sillä mukana oli opettajia joilla oli projektiopetuskokemusta yli 25 vuotta mutta myös sellaisia joilla ei ollut minkäänlaista opetuskokemusta. Ensimmäisenä vuonna kurssia suorittaneita opiskelijoita oli kaikkiaan 99. He toteuttivat 21 eri opiskelijaprojektia, joista kolme toteutettiin kevään aikana nopeamassa rytmissä vaihto-opintojen takia.

Vuoden 2014 alusta voimaan astuneen organisaatiomallin mukaan automaatio-

ja systeemitekniikka on nyt osa noin 20 professorin Sähkötekniikan ja automaation laitosta Aalto-yliopistossa. Hallintouudistusta seurasi samaan aikaan käynnissä ollut maisteriohjelmamuudistus ja uudeksi maisteriohjelman nimeksi tuli Automation and Electrical Engineering (AEE, automaatio ja sähkötekniikka). Uuden maisteriohjelman lähes kaikki kurssit on uudelleenjärjestelty 5 op paketeiksi. Uusi maisteriohjelma käynnistyi syksyllä 2015 noin 100 opiskelijan aloitettua opinnot.

Uuteen maisteriohjelmaan haluttiin projektityöopetusta sekä laajasti henkilökunnan taholta että perustuen yliopiston strategiaan. Laitoksen historiankirjoituksessa automaatiotekniikan laboratorioon johtavassa haarassa projektityökurssiopie-

tusta on järjestetty vuodesta 1989 lähtien, noin 15-20 opiskelijaa per kurssi. Vuoden 2014 alusta aloittaneen suuren laitoksen muissa juurissa projektiopetuksen historia oli lyhyempi tai ei lainkaan. Noin 100-150 vuosittainen opiskelijamäärä asetti myös paljon uusia vaatimuksia kurssin toteutustavalle.

Suunnitelmallisuus ja aihevalinnat keskiössä

Projektityökurssin valmistelussa oli kaksi keskeistä suunnitteluperiaatetta. Ensimmäkin projektityön pitää tarjota kokonaisen projektin viemisestä alusta loppuun noin viiden hengen ryhmässä - sopivaksi kurssin kooksi valikoitui 10 op, vaikka suurempikin opintopistemäärä voisi

olla perusteltavissa. Toiseksi projektitöiden aiheet, resurssit ja työn ohjaus tulevat laitoksen tutkimusryhmistä - projektitöiden aiheet voivat olla lohkaistuja palasia tutkimusprojekteista, johtaa muiden kurssien opetuslaitteiden kehittämiseen tai liittyä läheisesti jatko-opiskelijoiden tutkimusaiheiden laitteisiin ja menetelmiin. Toisin sanoen, tämä projektityökurssi ei nojaa yliopiston ulkopuolelta tuleviin toimeksiantoihin, mutta nekin ovat mahdollisia mikäli aiheita tarjoavat tutkimusryhmät näin haluavat toimia.

Kurssin aluksi opiskelijat saivat lyhyen projektikuvauksen ja heillä oli muutama viikko aikaa tehdä varsin kattava projektisuunnitelma, yhteensä viidentoista eri alikappaleen kysymyksiin piti tehdä suunnitelmat. Tässä vaiheessa neuvottelut ohjaajan kanssa auttoivat opiskelijoita ymmärtämään mitä projektissa on tarkoitus tehdä, mikä on eri osapuolten roolit, mitkä ovat budjettikehykset, miten projektiin onnistumista mitataan, millaisia riskejä on löydettävissä ja miten niitä analysoidaan ja niin edelleen. Projektisuunnitelman tekemistä tuettiin luentojen avulla. Projektisuunnitelman palautusvaiheessa opiskelijaryhmän piti myös kertoa kuka on projektipäällikkö, eli ryhmä valitsi projektipäällikön keskuudestaan muutaman viikon tutustumisen jälkeen.

Seuraava merkittävä vaihe oli kevyen liiketoimintasuunnitelman tekeminen omasta projektiaiheesta. Kaikki ensimmäisen vuoden aiheet eivät olleet sellaisenaan hyviä tuotteiksi tai palveluiksi, vaan sekä opiskelijoille että ohjaajille annettiin lupa käyttää mielikuvitusta miten oma aihe voisi olla esim. osa isompaa järjestelmää. Opiskelijoita tuettiin luennoilla, lähinnä esimerkkien avulla siitä miten markkinapotentiaalia ja kilpailija-analyysejä voi tehdä, miten patentit toimivat ja miten standardit saattavat vaikuttaa liiketoimintaan. Tästä osuudesta opiskelijat palauttivat oman tuotoksen jota purettiin väliseminaarissa.

Lopuksi gaala ja seminaari

Projektityökurssin päätöstahtumana toimi koko päivän kestoinen projektinäyttely jota päätettiin kutsua gaalaksi. Ensimmäisen vuoden loppugaalaa vietettiin 8. joulu-

kuuta 2016 Otaniemessä siten että näyttely pystytettiin erään rakennuksen aulatiloihin ja esityksiä kuultiin välittömässä läheisyydessä olevassa luentosalissa. Näyttelyn lisäksi jokainen projekti piti vuorollaan viiden minuutin highlight esityksen luentosalissa. Yhteensä nelisen tuntia kestäneen näyttelyosuuden aikana opiskelijat esittelivät projektiansa tuloksia henkilökunnalle, paikalle saapuneille vieraille, satunnaisille ohikulkijoille sekä toisillensa. Gaalan päätteeksi kaikki projektipäälliköt saivat kunniakirjat projektipäällikkönä toimimisesta.

Gaala 2016 päätettiin lyhyeen seminaariin jossa kuultiin kuusi kutsuttua puheenvuoroa siitä miten projektityökurssilla opitut taidot voivat olla tärkeitä työelämässä. **Panu Harjo** kertasi projektityöopetuksen historiaa Teknillisessä korkeakoulussa, siitä lähtien kun opetus Automaatiotekniikan laboratoriossa alkoi vuonna 1989. **Mikko J. Salminen** (Spinverse) kertoi mielenkiintoisen tarinan Otaniemen kaapeli-TV verkon rakentamisesta opettavaisena opiskelijaprojektina. **Jari Kostamo** (HS Foils) kertoi kokemuksestaan millaisia projektitaitoja toimivassa tiimissä tarvitaan ja millä asenteella onnistuneita projekteja tehdään. **Jouko Kalmari** (Space Systems Finland) muisteli omaa opiskelijaprojektiaan (vuoden 2008 peltorobotikkiläpailun voittanut Suomen joukkue) ja kertoi kuinka opiskelijaprojekti voi auttaa ymmärtämään opiskeltavaa kokonaisuutta, esim. robotiikkaa, paremmin kuin yksittäiset kurssit. Professori **Raimo Sepponen** (Aalto ELEC varadekaani) kertoi omista opiskeluaikana tehdyistä projekteista 1970-luvulla ja siitä

miten urauurtavaa työtä opiskelijaprojekteissa voidaan saada aikaan. Maisteriohjelman johtaja **Anouar Belahcen** päätti seminaarin kertomalla että uutta 20 professorin maisteriohjelmaa suunniteltaessa projektityöopetusta pidettiin tärkeänä mutta uuden muotoisen, kaikille pakollisen kurssin onnistumiseen oli suuret paineet. Anouar kertoi myös opiskelijoille lyhyesti kevään aikana tehdyn työelämäkyselyn tuloksista, maisteriohjelman opiskelijoilta kyseltiin vastaavia asioita mitä TEK kyselee vastavalmistuneilta.

Uusi arviointi

Kurssin arvostelu perustuu opiskelijoiden itsearviointiin ja projektiryhmän vertaisarviointiin, ohjaajan arvioinnin lisäksi. Ensimmäisen vuoden kokemus ja havainnot vertaisarvioinnin käytöstä noin 100 opiskelijan kurssilla vahvistavat aiemmin tunnettuja positiivisia vaikutuksia menetelmästä. Tälle kurssille käyttöönotettua arviointijärjestelmää oli kehitetty peltorobotiprojektissa jo vuodesta 2009 lähtien.

Loppugaalassa tuli esille kuinka suuri rooli automaatiolla on ollut projektitöiden aiheissa. Jos ajatellaan että vuoden 2014 organisaatiouudistuksessa yhteen laitettiin automaatio- ja systeemitekniikan laitos, sähkötekniikan laitos ja elektroniikan laitos, niin automaatiohenkisiä aiheita pitäisi olla noin kolmannes. Kuitenkin loppugaalassa eräs kävijä luokitteli 14/18 projektiaihetta tavalla tai toisella automaation kenttään kuuluviksi, joten maisteriohjelman sanajärjestys lienee onnistunut myös opiskelijanäkökulmasta. Eräs näistä esitellään tarkemmin seuraavassa Automaatioväylän numerossa. **AV**

Vuoden 2016 projektitöiden loppuraportit ja loppugaalan posterit ovat luettavissa kurssin sivulta: <https://wiki.aalto.fi/display/AEEproject/>

Vuoden 2017 projektiöt ovat jo alkaneet tammikuun alussa ja toista vuosittaista loppugaalaa juhliitaan 16.5.2017 Otaniemessä, TUAS-talossa, vastaavalla formaatilla. Lisätietoja artikkelin kirjoittajalta.



Robotiikan tulevaisuudennäkymät Suomessa

TEKSTI JA KUVAT VILLE KYRKI, AALTO-YLIOPISTO

Marraskuun loppupuolella vietettiin Eurooppalaista robottiviikkoa. Tässä yhteydessä järjestettiin neljättä kertaa IEEE:n Suomen säätötekniikan, robotiikan ja automaation osaston seminaari 'Robotiikan tulevaisuudennäkymät Suomessa'.

Seminaarin teemana oli tänä vuonna massadata (big data) robotiikassa ja automaatiassa. Seminaari kokosi Aalto-yliopistolle Otaniemeen satakunta asiantuntijaa teollisuudesta, yliopistoista ja VTT:ltä. Ensimmäistä kertaa seminaarisarjan historiassa saimme kansainvälisen alustajan, kun professori **Michael Beetz** Bremeinin yliopistosta aloitti seminaarin kertomalla openEASE-innovaatioalustasta.

OpenEASE on verkossa toimiva palvelu, joka tarjoaa tietoa ihmisten ja robottien toiminnasta. Tietoihin sisältyy esimerkiksi informaatiota esineistä, tehtävistä, ympäristöstä sekä siinä tapahtuneista muutoksista. Käyttämällä palveluun tallennettuja kokemuksia on mahdollista tehdä päätelmiä esimerkiksi mitä joku toimija

teki, miksi, kuinka ja mitä lopulta tapahtui. Professori Beetz esitteli myös, kuinka tietoa manipulaatiotehtävistä voidaan kerätä virtuaalitodellisuuden ja pelien avulla. Kokonaisuutena hän maalasi kuvan tulevaisuudesta, jossa robottien manipulaatiotaidot lähenevät ihmisen taitotasoa, kun ihmisen taidoista saadaan kerättyä riittävästi dataa käytettäväksi koneoppimisen ja tekoälyn raaka-aineena.

Tiedon arvo nousi esille päivän teemaan sopivasti muissakin esityksissä. Toisena puhujana esiintynyt **Johan Pensar** Valmet Automationilta kertoi massadatan käytöstä Valmetilla. Datamassoista rakennettujen mallien ja ennustavan analytiikan avulla voidaan ennustaa esimerkiksi paperikoneen häiriötilannetta ennen sen syntymistä. Vaikka mittauksen keräys ja

hyödyntäminen onkin pohjimmiltaan vuosikymmeniä vanhaa, oli hienoa nähdä, että suomalainen teollisuus on hyvin mukana data-analytiikan kehitystrendissä ja yhä suurempien datamassojen käsittely ja käyttö on arkipäivää.

Emil Ackerman Quva Oy:stä esitteli kolmitasoista lähestymistapaa analytiikan kytkemiseksi olemassa oleviin prosesseihin. Ensimmäiseksi tieto täytyy saada kerättyä käytössä olevista tietolähteistä yhteen, jotta eri tekijöiden vaikutuksia voidaan analysoida laajasti. Tietolähteet voivat olla hyvin moninaisia prosessimittauksista huoltotietoihin ja säätietoihin. Toiseksi laskennallisen analytiikan avulla voidaan selvittää syy-seuraussuhteita, luoda ennustemalleja sekä havaita poikkeamia. Kolmanneksi tulokset tule

visualisoida kullekin käyttäjäryhmälle tarkoituksenmukaisella tavalla. Quva Oy:n lähestymistavasta jäi mieleen erityisesti se, että samaa työkalua voidaan käyttää hyvin erilaisissa sovelluksissa valmistavasta ja prosessiteollisuudesta sairaanhoidon prosessien analysointiin.

Viimeisenä esityksenä kuulumme Tampereen teknillisen yliopiston **Heikki Huttusen** näkemyksiä syvien neuroverkkojen tuomasta koneoppimisen vallankumouksesta ja sen vaikutuksista robotiikkaan. Syvät neuroverkotkaan eivät teknisesti eroa juuri parin vuosikymmenen takaisista neuroverkoista, mutta kasvanut laskentakapasiteetti sekä saatavilla oleva datan määrä mahdollistavat suurempien verkkojen käytön. Nämä kasvaneet verkot ovat multistaneet koneoppimisen suorituskyvyn esimerkiksi esineiden tunnistuksessa kuvista. Merkittäviä sovelluksia löytyy myös muun muassa luonnollisten kielten tulkinnasta kuten automaattisesta kielen käännöksestä sekä puheentunnistuksesta.

Lopuksi käydyssä paneelikeskustelussa nousi esille muun muassa datan omistajuus ja datan arvo. Professori Beetz esitti huolensa siitä, että monikansalliset yritykset erityisesti Yhdysvalloista ovat saamassa haltuunsa valtavia datamääriä, jotka on kerätty esimerkiksi matkapuhelinten kautta. Yksityiset ihmiset ovat yllättävän valmiita luovuttamaan moninaisia tietoja

itsestään, tosin luultavasti osin tietämättään. Toisessa ääripäässä ovat monet teolliset toimijat, jotka ovat vastahakoisia luovuttamaan tietoa esimerkiksi tuotantoprosesseistaan edes tuotantolaitteiden laitetoimittajille. Molemmista tapauksissa datalla on merkittävä arvo, koska siitä on tulossa kriittisin hyödyke tuotekehitykselle monilla alueilla. Soveltamalla koneoppimista datasta voidaan jalostaa arvokkaita malleja, joilla voi niin optimoida teollisuusprosessia kuin löytää nopeimman ajoreitin kaupungin halki. Professori Beetz esittikin, että tietojen pitäisi olla mahdollisimman pitkälle avoimia, yksityisyyttä rikkomatta, jotta yksittäiset toimijat eivät saavuta liian suurta valtaa dataylivoimansa vuoksi.

Kaikkien esitysten perusteella automaatio- ja robotiikka-aloilla tietotekni-

kan merkitys on yhä kasvamassa. Lisäksi automaatiojärjestelmissä käytetään yhä monipuolisemmin erilaisia tietoteknisiä ratkaisuja visualisoinneista ja pilvilaskennasta konenäköön ja data-analyysiin, vain muutamia mainitakseni. Tätä voidaan ajatella teknologisenä konvergenssina, jossa yhä useammat ja erilaisemmat toimialat alkavat hyödyntää laajasti samoja teknologioita työkaluja. Tällöin kukin toimiala hyötyy myös muiden toimialojen panoksista työkaluihin ja kehitys vahvistuu entisestään. Massadatan hyödyntäminen on yksi hyvä esimerkki tästä kehityksestä. Suurimmat hyödyt saavuttanevat tällöin ne yritykset ja henkilöt, jotka ovat valmiita nousemaan ylös oman toimialansa poteroista ja olemaan avoimia myös muilta aloilta tuleville kehitysaskelille. **AV**

Seminaarin järjestäjät

Marraskuun seminaarin järjesti IEEE Suomen säätötekniikan, robotiikan ja automaation osasto (IEEE Finland Joint Chapter of Control Systems, Robotics and Automation, and Systems, Man and Cybernetics) yhdessä Aalto-yliopiston kanssa. Seminaarin jälkeen osasto valitsi uuden hallituksen vuodelle 2017. Hallitukseen valittiin Simo Särkkä, Pasi Hurri, Roel Pieters ja Peter Jakubik. Osaston toiminnasta ja tilaisuuksista löytyy tietoja verkkosivuilta osoitteesta <http://sites.ieee.org/finland-csrasmc/>.





Pintamittaustutkat

TEKSTI JUKKA SALONEN, ENDRESS+HAUSER KUVAT ENDRESS+HAUSER

Käytettäville kentälaitteille asetetaan nykyään yhä enemmän vaatimuksia koskien esim. mittatarkkuutta, käytön ja huollon helpoutta.

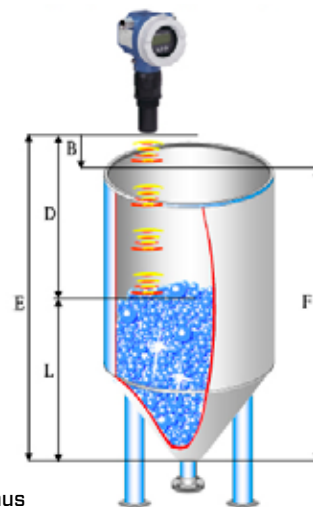
Näiden perinteisten ominaisuuksien lisäksi on nykyisin tullut aina vain tärkeämmäksi turvallisuuden korostuminen tehtaiden prosesseissa ja niihin liittyvissä mittauksissa. Näihin vaatimuksiin soveltuu erinomaisesti mikroaaltotutkateknikka, jota voidaan soveltaa sekä neste- että kiintoainemittauksissa

Yleisesti käytetään kahta erityyppistä mittaustekniikkaa: ”Time of flight” TOF-Mikroaaltotutka toimii korkeataajuuspulsseilla (6GHz, 24GHz, 80GHz),

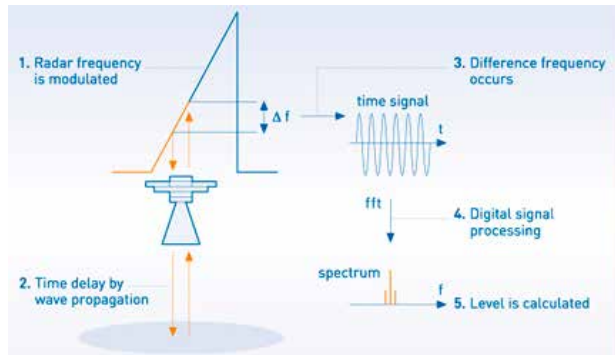
jotka suunnataan antennin avulla mittaamaan pintaan ja heijastuu takaisin pintamateriaalista. Kulkuaikeero heijastuvasta pulssista on suoraan verrannollinen kuljettuun etäisyyteen.

Jos tankin geometria on tunnettu, pintatieto voidaan laskea kulkuaikeerosta

- $D = c \times t / 2$
- (c = valon nopeus)
- $L = E - D$

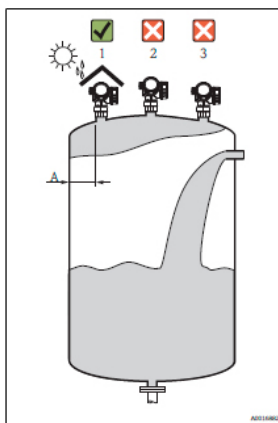


TOF-mittaus

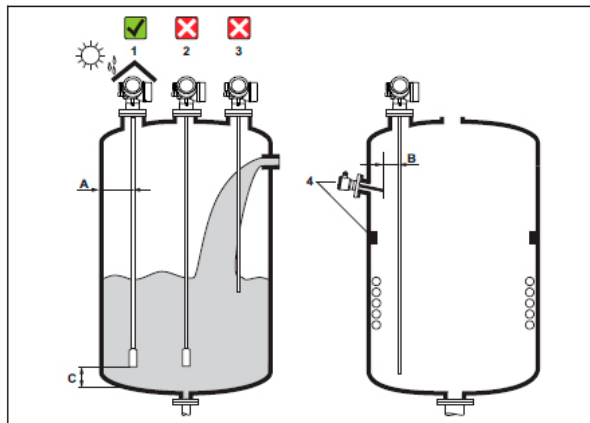


FMCW-tutka

FMCW-tutkassa (Frequency Modulated Continuous Wave) mikroaaltotutkasignaali suunnataan antennilla, joka heijastuu takaisin pintamateriaalista. FMCW-tutka lähettää korkeataajuussignaalia, jonka taajuus kasvaa lineaarisesti mittaussyklin aikana (frequency sweep). Lähetetyn signaalin ja vastaanotetun signaalin välillä syntyy taajuusero, jonka perusteella pintatieto voidaan laskea.



Ei-koskettava tutka



Ohjattu tutka



FMR51-mikroaaltotutka

Mikroaaltotutka

Mikroaaltotutkat voidaan jakaa kahteen eri perustyyppiin ns. ei-koskettavaan rakenteeseen kuten esimerkiksi torviantennilla varustettu tutka, jossa mittaus ei joudu kosketukseen väliaineen kanssa, sekä ohjattuun rakenteeseen, jossa magneettipulssi ohjataan vajjeria tai terästankoa pitkin säiliöön tai siiloon, jolloin mittaus on kosketuksessa väliaineeseen.

Tällä rakenteella voidaan saavuttaa muutamia etuja verrattuna kosketuksettomaan mittaukseen. Polttoaine- tai nestekaasusovellukset, jossa dielektrisyysvakio on pieni ja esimerkiksi vesi/öljy-rajapintamittaukset voidaan tehdä luotettavasti. Lisäksi ohjattu rakenne on tunteetomampi nesteen pinnalla olevalle vaahdolle.

Mikroaaltotekniikan suurin etu verrattuna perinteiseen hydrostaattiseen tai ultraääni- pintamittaukseen on se, että mikroaalto on lähes tunteeton säiliössä tapahtuville lämpötilan, paineen ja tiheydenmuutoksille. Mikroaaltotutkia voidaan käyttää prosessilämpötila-alueella -196 ... 450 C ja paineessa -1 ... 400 barg asti riippuen käytettävästä rakenteesta. Lisäksi eri prosessiliitännät, antenniratkaisut ja materiaalivaihtoehdot laajentavat käyttösovelluksia monille teollisuuden aloille, kuten kemia-, energia-, sellu- ja myös elintarviketeollisuus (hygieeniset ratkaisut).

Mikroaaltotutkaa valittaessa on kuitenkin huomioitava esim. väliaineen dielektrisyysvakio (Dc arvo), joka vaihtelee huomattavasti. Esimerkiksi vedellä se on noin 80, jolloin mitattavasta pinnasta saadaan voimakas pintakaiku, mutta esim. hiilivedyillä se on varsin alhainen, vain noin 2,

jolloin kaikutaso on huomattavasti heikompi. Lisäksi mittauksen luotavuuteen vaikuttaa asennuspaikka säiliössä tai siilossa, jossa oheisessa kuvassa muutama esimerkki, mitä voidaan huomioida.

Hyvänä esimerkkinä uusien tutkien mahdollisuuksista on käyttöönotto ja monitorointi etäyhteyksiä hyväksikäyttäen sekä muun muassa kaikukäyrätason analysointi ja siitä saatavan kytkintiedon perusteella voidaan ennakoita mahdollinen huollontarve (esim. antennin puhdistus ym.).

Turvallinen prosessi ei tarkoita käytännössä vain sitä, että otetaan käyttöön SIL-luokiteltuja turvapiirejä, vaan kriittisten prosessiparametrien luotettavaa mittausta eli oikean mitaustekniikan valitsemista sovelluksesta riippuen.

Kohti optimaalista energiantuotantoa

Fortum on soveltanut IoT:n tuomia mahdollisuuksia pohjoismaiden suurimman energiavaraston käytössä.

TEKSTI TOBIAS MEHNERT, FORTUM

KUVA ISTOCKPHOTO

IoT:tä on kuvattu maailmaa mullistavaksi tekijäksi, varsinkin kuluttajapuolella. IoT mahdollistaa sen, että kaikki kulutuslaitteet jääkaapista ja mikrosta lähtien ovat yhteydessä internetiin ja ohjattavissa esimerkiksi kännykällä tai tabletilla. Ajatus siitä, että pienetkin laitteet omistavat jatkossa sirun, jonka avulla ne voivat kommunikoida keskenään ja käyttäjän kanssa, muuttaa arjen kokemusta huomattavasti.

Energiateollisuudessa ollaan askeleen verran pidemmällä IoT:n tuomia mahdollisuuksia ajatellen. Laitteiden reaaliaikaiset tilatiedot, aktiiviset vikailmoitukset, erilaiset anturit ja etäkäytettävät toimitteet ovat olleet automaation yleistettyä arkipäivää jo vuosikymmeniä. Toki uusien

anturiteknikoiden myötä yhä pienemmät ja pienemmät komponentit saadaan osaksi tietojärjestelmää, mutta varsinainen uusi mahdollisuus energia-alalla piilee siinä, kuinka erilaiset toimijat, anturista voimalaitoksiin, kytetään osaksi IoT alustaa. Energia-alalla ollaan perinteisesti oltu melko varovaisia siitä, mitä tulee tiedon siirtämiseen internetin kautta ja laitosten tietojärjestelmät ovat olleen enemmänkin saarekkeita.

Nykyään, kehittyneiden pilvipalveluiden ja parantuneen tietoturvan myötä, IoT tarjoaa kokonaisuudessaan kuitenkin sellaisia ratkaisumahdollisuuksia, joita murroksessa oleva energia-ala ei voi jättää hyödyntämättä. Energia-alan haasteet liittyvät tuotannon pirstoutumiseen, aktiivisiin kuluttajiin, ilmastonmuutoksen torjumiseen ja erilaisiin energian varastointitarpeisiin. Markkinoilla on tulevaisuudessa pystyttävä seuraamaan energiantuotannon ja kulutuksen tilannetta skaalautuvasti ja reaaliaikaisesti. Energiantuotantolaitosten pystyttävä kommunikoimaan keskenään sekä haettava tietoa tämänhetkisestä energiankulutuksesta sekä hyödynnettävä

automaattisesti ulkoista tietoa, kuten sää-tietoja. Tämä kaikki aiheuttaa vaatimuksia tiedon hallinnalle, siirtämiselle ja hyödyntämiselle.

Fortumilla askel kohti energia-alan IoT ratkaisuja on otettu Batcave nimisen sähköakkuprojektin myötä. Järvenpään biovoimalaitoksen yhteyteen rakennettu pohjoismaiden suurin energiavarasto siirtää hiilidioksidipäästöttömän energiantuotannon visioita vauhdilla käytäntöön. Batcave akun nimellisteho on 2 megawattia ja akku koostuu noin 6600 litium-ioni kennosta. Akun tarkoitus on tuoda joustavuutta valtakunnalliselle sähkömarkkinalle ja luoda pohjaa uusiutuvien energiantuotantomuotojen, kuten aurinko- ja tuuli-voiman tehokkaammalle hyödyntämiselle. Akun tehokas käyttäminen vaatii luotettavan, reaaliaikaisen tietoon perustuvan ohjausmenetelmän ja siihen Fortum on itse suunnitellut Fortum Controller nimisen ohjausjärjestelmän. Fortum Controller koostuu eri järjestelmistä kuten esimerkiksi Fortumin kehittämästä Elliot IoT gateway-järjestelmästä, joka kerää dataa akustosta ja tuo sen Fortumin Scada-järjestelmään. Tämä on hyvä esimerkki siitä, miten IoT alustat tulevat mahdollistamaan erilaisten järjestelmien kommunikoinnin ja näin sopeuttaa järjestelmää vastaamaan markkinoilla olevaa tilannetta parhaalla mahdollisella tavalla.

Tulevaisuudessa energia-alan IoT-alustan tulee pystyä yhdistämään tietoa lukuisista eri lähteistä, esimerkiksi eri energiantuotantomuodoista, kuluttajapahtumista, sääennusteista, vikatiedoista, markkinahinnoista ja tase-ennusteista. Tämä tieto on myös pystyttävä tarjoamaan informatiivisessa, helppolukuisessa muodossa, jotta saadaan kaikki hyöty irti IoT:n mahdollistamasta tietö-ohjatusta energiantuotannosta. **NV**



Reset 2017 Automaatioalan verkostoitumistapahtuma

Automaatiovisioita ammattilaisille

Messukeskuksessa 17.1. järjestetty ensimmäinen Reset-tapahtuma keräsi pienen, mutta sitäkin kiinnostuneemman yleisön. Päivän seminaarien aihepiirit käsittelivät digitaalista liiketoimintaa, tekoälyä ja virtuaalitekniikoita.



TEKSTI OTTO AALTO, KARI KOSKINEN, JUHANI LEMPIÄINEN KUVAT OTTO AALTO

Tapahtumaan osallistui hieman vajaat parisataa alan ammattilaisista, joille oli puhumassa tois-takymmentä teknologia-alan asiantuntijaa. Tilaisuuden juonsi monesta riennosta tuttu **Andre Noel Chaker**.

Taneli Tikka Tiedolta piti keynote-esitelmän Tekoälyn ja edistyneen analytiikan nykytilasta. Hänen mukaansa ei ole alaa, jolla tekoälyn ja edistyneen analytiikan avulla ei olisi virkaa. Samaan hengenvetoon hän totesi, että tekoäly on vielä lapsenkengissä vaikka esimerkiksi sensoritekniikassa ollaan jo riittävässä tasolla. Monet prosessit ovat myös edistyneet tehokkuuden ja tuottavuuden saralla pitkälle, mutta prosessista sensoreiden kautta saadun data takaisinkyntä ja sen älykäs hyödyntäminen vaatii vielä töitä – ehkä jopa vuosikymmeniä. Keinoälyn suurin haaste on ymmärtää ihmisten ymmärrykselle niin tärkeä kyky laittaa tieto kontekstiin monella tasolla yhtä aikaa.

Vuorineuvos **Kari Neilimo** puhui siitä, että pärjätäkseen globaalissa kilpailussa, suomalaisen teknologian ja teknologia-yhtiöiden on lopetettava tuotekeskeinen ajattelu ja uusiuduttava.

”Tulevaisuudessa ei kilpailla tuotteilla tai palveluilla vaan liiketoimintamalleilla”, Neilimo haastoi kuulijoita.

Myös ohjelmistorobotiikka pääsi esiin, fyysinen robotiikka vain pienessä määrin. Tekes julkisti tilaisuudessa alustatalouspainotuksensa lisäksi Reboot Finland konseptin, jonka se on nimennyt vaatimattomasti Suomen lähivuosisien kansantalouden pelastusohjelmaksi. Siinä liitetään toisiinsa vielä määrittelemättömin tavoin suuryritykset, tutkimuslaitokset ja start-up yritykset. Täysin uusia Tekes-avauksia tulee tänä vuonna virtuaaliteollisuuden kehittämiin ja myöhemmin robotiikkaan.

Automaatioseuran konenäköjaos yhdessä Suomen Robotiikkayhdistyksen kanssa oli koonnut Resetin yhteyteen puolen päivän mittaisen konenäköpäivän. Näköjärjestelmiä esitteli 7 yritystä hyvin erilaisilta teollisuuden aloilta. Näistä yksi oli OptoFidelity, joka on nopeasti kasvanut Tampereella 20 MEUR liikevaihtoon älylaitteiden näyttöjen testausautomaatiossa ja joka pokkasi viime vuonna Tasavallan Presidentin kansainvälistymispalkinnon. Muissa mielenkiintoisissa esityksissä nVidian **Timo Roman** esitteli itseajavien autojen logiikkaa ja sensoridatan käsittelyä ja **Heikki Hyyti** kertoi omassa esityksessään metsäkoneiden 3D-laserkeilauksen mahdollisuuksista.

Digiympäristö-sessiossa Destian projek-

tiinjohtaja **Pasi Nurminen** puhui digitalisaatiosta infra-alalla ja sen käytännön sovelluksesta. Destia on kehittänyt varsin pitkälle maanrakennustyömaiden digitaalisen suunnittelun ja siihen perustuvan, työkooneita opastavan automaation työmaan toteutusvaiheessa. Koneet voidaan paikantaa työmaalla reaaliaikaisesti 2-3 senttimetrin tarkkuudella. Toinen esimerkki digiympäristötarjonnasta oli **Henrik Dahlin** Eniram, joka nykyisin kuuluu Wärtsilä-konserniin, joka on kehittänyt laivojen käytön optimointia perustuen erilaiseen laivoista kerättyyn mittautietoon. Eniram kehittämiä data-analyysimenetelmiä voidaan laajemmin soveltaa erilaisiin laivoissa käytettävien koneiden ja järjestelmien käytön opastukseen, kunnonvalvontaan ja huoltotarpeiden ennakointiin.

Tapahtuma oli jaettu Konenäköpäivien lisäksi Digiympäristö-, LTE-verkko- ja Teollisuus-osioihin. Tapahtuma jatkui illallisen ja Anssi Tuulenmäen esityksen ”Lupa toimia eri tavalla” merkeissä. Reset oli pienestä koostaan huolimatta osallistujien mielestä menestys. Tällainen verkostoitumistilaisuus on tervetullut lisä suomalaisen automaation ja miksei muunkin teknologian kenttään. **AV**

Uusia digituotteita ja -palveluja markkinoille teollisen internetin avulla

SUOMALAISYRITYKSET hakevat vilkkaasti kasvua digitalisaation ja teollisen internetin mahdollisuuksista. Tämä ilmenee VTT:n koordinoimasta Tekes-hankkeesta, jossa selvitettiin yritysten näkemyksiä ja kokemuksia meneillään olevasta digimurroksesta. Teollisen internetin TINTTI (IT Houses to boost Industrial Internet) -hankkeessa tutkittiin, miten digitalisaatio muuttaa suomalaisten organisaatioiden toimintaympäristöä, liiketoimintaa tai toimintoja. Hankkeen konsortio koostui neljästä yrityksestä, jotka kehittivät valmiuksiaan teolliseen internetiin perustuvalla liiketoiminnalla: Absent Oy, F-Secure Oy, HiQ Finland Oy ja IoLiving Oy.

Yhteisprojektin tulokset koottiin julkaisuksi, joka on vapaasti saatavissa verkosta. Tutkimuslaitoksista hankkeessa mukana olivat Teknologian tutkimuskeskus VTT ja Oulun Yliopisto. Hanketta rahoitti Tekes.

Raportti verkossa: The Industrial Internet in Finland: on route to success? <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T278.pdf>

Honeywell uusi painelähetin teollisuuden ja räjähdysvaarallisiin tiloihin

HONEYWELL on julkistanut sarjan painelähettämiä jotka soveltuvat raskaaseen teollisuuskäyttöön ja räjähdysvaarallisiin tiloihin. Lähettimien materiaali on 300-sarjan ruostumaton teräs. Lähettimet ovat yksilöllisesti kalibroituja ja lämpötilakompensoituja. Kompensoitu toiminta-lämpötila-alue on -10°C..+85°C. Standarditarkkuus on $\pm 0.25\%$. Saatavissa on myös tarkempia $\pm 0.15\%$ malleja. Mittausalueet ovat väliltä 0..0.5 bar ... 0..700 bar. Lähettimissä on joko virta- tai



jänniteulostulo. Suojausluokka on IP65. Lyhyt vasteaika <2 ms mahdollistaa nopeasti vaihtelevien paineiden mittauksen.

Digitaalinen seitsemäs aisti parantaa liikenneturvallisuutta

3D-PISTEPILVITEKNOLOGIA luo ihmisille ikään kuin seitsemännän aistin, jolla saadaan kolmiulotteista tietoa ympäristöstä ja sen muutoksista. Ajamisesta maanteillä tulee pimeällä ja huonolla säällä nykyistä turvallisempaa, kun ajoneuvot alkavat kerätä sensoreilla tietoa ympäristöstään ja jakaa sitä toisilleen. Suurimpien autovalmistajien mukaan vuoteen 2020 mennessä autoissa on sensoreita, joiden avulla ne pystyvät ohjaamaan itseään. Ne laserkeilaavat, eli kuvantavat ympäristöä ja muodostavat sen pohjalta pistepilviksi kutsuttuja kolmiulotteisia kokonaisuuksia. Autot voivat tulevaisuudessa viestiä toisilleen esimerkiksi sohjoisista kohdista tai esteistä tiellä. Muun muassa näitä automaattisia menetelmiä kohteiden tunnistukseen ja karttojen ajantasaistukseen kehitetään Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksen johtamassa

Pointcloud-tutkimushankkeessa.

- 3D-pistepilvitekniikan avulla kaikki pinnanmuodot ympäristöstä tulevat näkyviksi. Nykyteknologian avulla voidaan esimerkiksi mitata ja kartoittaa metsän puut. Se helpottaa metsänhoidon suunnittelua ja toteutusta sekä mahdollistaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia,

sanoo laserkeilauksen metrologian tutkimusprofessori **Harri Kaartinen** Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksesta.

Hän pitää tärkeänä, että 3D-pistepilvitekniikan hyödyntämiseen liittyvää tutkimusta tehdään Suomessa julkisella rahalla, koska silloin tuotettavan tiedon avoimuus luo liiketoimintamahdollisuuksia

myös esimerkiksi kasvuyrityksille.

- Ideana on, että yritykset voivat rakentaa tutkimussemme päälle liiketoimintaa. Pyrimme siihen, että kaikki tuottamamme tieto on avointa ja kaupungit, yritykset ja muut kiinnostuneet pääsevät heti hyödyntämään sitä, Kaartinen sanoo.



Kytkimet vakaisiin koneverkkoihin

PHOENIX Contactin uudet, FL Switch 2000 -sarjan älykkäät kytkimet mahdollistavat verkkojen nopean ja helpon konfiguroinnin ja valvonnan koneiden sarjavalmistuksessa.

Automaattinen vianmääritys ja -korjaus edellyttävät yhä älykkäämpiä verkkoja koneiden sarjavalmistuksessa. Nykyisin yleensä käytettävät peruskytkimet eivät voi enää vastata näihin vaatimuksiin. Uudet 2000-sarjan kytkimet tarjoavat sovelluskohtaiset konfigurointi- ja valvontamahdollisuudet koneverkkoon. Multicast-suodatustoiminnot ja redundantit mekanismit vähentävät verkon tietokuormitusta ja varmistavat tiedonsiirron myös ei-toivotuissa silmukoissa ja laitevioissa. Uudessa Unmanaged-tilassa nämä toiminnot ovat käytettävissä myös, kun kytkin on passiivinen laite verkossa. Laitekonfigurointi suoritetaan esim. SD-kortin avulla tai Smart Mode -painikkeella suoraan laitteessa.



Suomen ABB:ltä teknologiaa viiteen luksusristeilijään

ABB toimittaa täydelliset sähkövoimantuotanto-, Azipod®-ruoripotkuri-, automaatio- ja ohjelmistoratkaisut viiteen uuteen luksusluokan risteilyalukseen. Alukset rakennetaan MV Werftenin telakalla Genting Hong Kongin Crystal Cruises- ja Star Cruises -varustamoille.

Crystal Cruises -varustamon kolme "Endeavor-luokan" ylellistä superjahtia rakennetaan jääloukkaan PC6. Alusten potkurilaitteina toimii kaksi Azipod D -yksikköä, joiden avulla alukset pystyvät toimimaan arktisissa

olosuhteissa. Star Cruises -varustamon kaksi "Global Class"-alusta ovat markkinoiden suurimpia ja suunniteltu erityisesti Aasian risteilymarkkinoille. Niiden koko on 204 000 bruttonnia. Aluksiin asennetaan kolme Azipod XO -ruoripotkurilaitetta. Kaikkiin viiteen alukseen toimitetaan myös ABB:n automaatiojärjestelmä, älykäs ohjaukseenkäyttöliittymä sekä meriliikenteen ohjelmistojärjestelmä OCTOPUS. Kaikki viisi alusta toimitetaan vuodesta 2019 lähtien.

Kiertonopeusmonitori 6 mm kotelossa

PEPPERL+FUCHSIN SC-System on julkistanut yksittäisen kiertonopeusmonitorin, joka asennusleveys on vain 6 mm, ja joka käsittelee kaikkien nyt markkinoilla olevien binääriantureiden digitaaliset tulosignaalit. Se on nyt varustettu myös uudelleenikäynnistymisen estolla. Tämä ominaisuus mahdollistaa moduulin aktivoimisen reset-tulolla sen jälkeen, kun raja-arvot on ylitetty lyhyen aikaa, niin että mahdolliset viat löydetään ja korjataan ennen uudelleenikäynnistystä. NAMUR- ja SN-antureilta saatavat signaalit, mukaan lukien johtovian ja oikosulun tunnistus, samoin kuin 2-johdoisilta DC-antureilta saatavat

mittaustiedot voidaan käsitellä EN 60947-5-2 -standardin mukaisesti. Signaalit voidaan siirtää turvallisesti ohjaussosassa veden tilavuutta mittaavilta SO-antureilta ja PSP- tai NPN-kytkentälähtöjä käyttäviltä 3-johdoisilta antureilta. SO-rajapinnalla varustettu kiertonopeusmonitori kiinnostaa myös teollisuusautomaation ulkopuolella, esimerkiksi rakennusautomaatioissa. Moduuli voi tunnistaa kaikki signaalit 30 V jännitetasoon ja 50 kHz tulotaajuuteen saakka.



SÄHKÖLEHTO®

Euchnerin uusi kapea RFID-koodattu kieliturvakytkin CTP - Extended



- Sähkömekaaninen CTP kieliturvakytkin painikkeilla ja RFID koodauksella
- Täyttää kategoria 4 ja PLe vaatimukset EN ISO 13849-1 standardin mukaisesti.
- CTP täyttää myös EN ISO 14119 -standardin 4 luokan turvakytkimen vaatimukset korkean koodaustasonsa vuoksi.
- Lukitusvoima 2500 N

Kysy lisätietoja
www.sahkolehto.fi



Sähkölehto Oy (09) 774 6420

Teollisuuden kyberuhkat kuriin entistä valmistautuneempina

VTT:N johdolla on kehitetty räätälöityjä parannusratkaisuja teollisuuden kyberturvallisuuden ja häiriöttömän toiminnan turvaamiseksi yhdessä Huoltovarmuuskeskuksen ja yritysten kanssa. Nyt päättyvän KYBER-TEO -hankkeen tulosten evästäminä yrityksillä on jatkossa paremmat valmiudet suojaautua mahdollisilta kyberuhkilta. Kyberturvallisuushäiriö voi aiheuttaa helposti miljoonien eurojen vahingot pelkän tuotannon menetyksen hintana. Pahimmillaan häiriö voi koskea koko yhteiskuntaa.

KYBER-TEO -hankekokonaisuuden (2014 - 2016) tulosten ja testausten ansiosta teollisuusyritykset pystyvät helpommin mm. hankkimaan kyberturvallisia automaatiojärjestelmiä ja kehittämään omia konsepteja, ohjeita ja käytäntöjä kyberturvallisuuden ja jatkuvuuden varmistamiseksi.

Hankekokonaisuuden päätilaajan Huoltovarmuuskeskuksen tavoite on, että myös automaation kyberturvallisuutta kehitetään erityisesti Suomen huoltovarmuuden näkökulmasta. Hankekokonaisuuden sisällä kehitettiin pienimuotoisesti myös automaation kyberturvallisuuden sähköistä yhteistyöfoorumia, jonka syntyminen olisi toivottavaa luottamuksellisen kommunikaation syventämiseksi tulevaisuudessa.

Hankekokonaisuuteen osallistuneet teollisuuden edelläkävijäyritykset ja kyberturvallisuuden palveluntarjoajat saivat tarvittaessa lisätukea myös mm. Viestintäviraston Kyberturvallisuuskeskukselta ja Tampereen Tekniseltä Yliopistolta.

Uusi Esmi FireXpert -ratkaisu yksinkertaistaa paloilmoitinlaitteiden asennusta ja huoltoa

SCHNEIDER ELECTRICIN uusi pilvipalvelu säästää kiinteistönomistajien aikaa ja rahaa. Esmi FireXpertistä voidaan olla yhteydessä Esmi FX 3NET -paloilmoitinlaitteisiin milloin vain tietokoneesta, tabletista tai älypuhelimesta.

Esmi FireXpertin avulla kiinteistöjä voidaan tehokkaasti monitoroida ja ylläpitää. Se yhdistää järjestelmät suojautuun pilvialustaan, johon työntekijät pääsevät helposti selaimen avulla. Kaikki ylläpidettävät kohteet nähdään etäältä yhdessä informatiivisessa näkymässä. Kokonaistilanteen ja mahdollisten virheiden tarkistaminen ei vaadi enää fyysistä paikalla oloa, kun yksinkertaistaa vian etsintää ja näyttää automaattisesti vialliset laitteet, jolloin kiinteistön ja sitä käyttävien ihmisten turvallisuus saadaan varmistettua. Palvelu toimii tavallisimmissa selaimissa ja siihen on pääsy mistä tahansa verkkoyhteyden omaavasta laitteesta.

Küblerin motor-line absoluuttianturit ovat ideaaliratkaisu moottorikäyttöihin

SÄHKÖLEHDON edustaman Küblerin F5888M Motor-Line-monikerrosanturi soveltuu asennettavaksi rajalliseen asennustilaan helpottaen moottorien mitoitusta. Se on halkaisijaltaan 58 mm, syvyydeltään 43 mm ja jopa Ø 15 mm holkkiakselilla. Anturin liitäntäkaapeli lähtee tangentiaalisesti, mikä vähentää tilan tarvetta entisestään.

CANopen-lähdön lisäksi F5888M Motor-Line absoluuttiantureihin on saatavilla myös 2048 ppr pulssilähtö. Samalla anturilla voidaan toteuttaa sekä paikannus että pyörimisnopeuden mittausta. Kaksoislaakeroidun Safety Lock™-rakenteen ansiosta antureilla on hyvä tärinän ja mekaanisen rasituksen kesto,

joten ne soveltuvat myös vaativiin käyttöihin.

Sendix F5888M-antureissa on käytössä patentoitu Intelligent-Scan-teknologia, minkä ansiosta anturit ovat 100 %:sti suojattu magneettisilta häiriöiltä. Enkooderien resoluutio on max. 32 bittiä (16 bittiä yksikerros ja 16 bittiä monikerros).



Edistyksellistä ohjausta kompakteihin koneisiin: NX1-koneohjain

NX1 on perusmallin Sysmac-ohjain*1, jossa on EtherNet/IP- ja EtherCAT-liitettävyyttä, liikkeenohjaus ja I/O-toiminnot samassa kompaktissa paketissa. Näin edistykselliset liikkeen ja sekvenssien ohjaustoiminnot tuodaan myös pienten ja keskisuurten koneiden ulottuville. Elektroninen CAM ja interpolaatio lisäävät koneen nopeutta ja tark-

kuutta, minkä seurauksena tuottavuus ja laatu paranevat. Laitteen oman EtherCAT-portin ja IO-Link-master-yksikön kautta kerätyt laitetiedot voidaan jakaa koneiden kesken laitteen EtherNet/IP-portin avulla. Näin koneiden seisonta-ajat vähenevät ja tuottavuus paranee ennakoidun huollon ja täydellisen integroinnin avulla.



Mobiilirobotti vapauttaa sairaalahenkilöstön resursseja rutiinistöistä hoitotyöhön

LÄÄKEHUOLTOTILOJA suunnitteleva ja toteuttava raumalainen VMP-interior on kehittänyt sairaalan sisälogistiikkaa tehostavan mobiilirobotin, joka voi huolehtia esimerkiksi tarvikkeiden, pyykkien tai lääkkeiden kuljetuksesta osastolta toiselle. Mobiilirobotti hyödyntää korkealaatuista, valmista robottitekniikkaa. VMP-interiorin ensimmäinen mobiilirobotti on varustettu sähkölukittavalla lääkelatikoilla. Robotin päälle ja/tai vedettäväksi voidaan lisäksi asentaa mikä tahansa kaappi, laatikosto, hyllykkö, rullakko tai esimerkiksi erikseen räätälöity instrumenttipöytä. Robottialustan päälle rakennettava kaluste on mahdollista räätälöidä täysin sairaalan tarpeiden mukaan.



– Mobiilirobotti vähentää tarvikkeiden nouto- ja kuljetustarvetta ja jättää henkilöstölle enemmän aikaa juuri siihen tärkeimpään eli ihmistä vaativiin työtehtäviin, kertoo myyntipäällikkö **Tuomas Kärki** VMP-interiorilta.

Tosiboxilta turvallisia etäyhteyksiä

TOSIBOX OY on esitellyt uuden tuotteen, joka auttaa organisaatioita entistä paremmin hyödyntämään teollisen internetin (IIoT) tuomia mahdollisuuksia. TOSIBOX® Virtual Central Lock (VCL) on joustava tietoturvallinen etäyhteyksien ratkaisu, joka palvelee myös pilvipalveluja hyödyntäviä organisaatioita niiden koosta riippumatta. Virtual Central Lock on etäyhteyksien keskitin, joka hallinnoi yhteyksiä lukoista, avaimista ja Mobile

Clienteistä. Se skaalautuu mikroympäristöistä suuriin, jopa yli 10 000 Lukkoa käsittäviin kokonaisuuksiin. Järjestelmän mahdollistaa jatkuvan, reaaliaikaisen kohteiden valvonnan, ja se havaitsee yhteysongelmat automaattisesti. Järjestelmä voidaan ottaa käyttöön toimistoverkossa, halutussa pilvipalveluympäristössä tai missä vaan – se toimii myös hybridi-pilviympäristöissä

Huipputekniikkaa IoT/M2M-ratkaisuihin

ARROW Electronics, on tänään julkistanut Vodafonen kanssa solmimansa uuden sopimuksen matkapuhelinverkossa toimivista IoT-palveluista (IoT = Internet of Things, teollinen internet). Arrow markkinoi Vodafonen IoT-palveluja osana omaa eVolve-nimistä IoT-tarjontaan. Arrow'n eVolve on laaja kehyskonsepti, jossa yritykset pystyvät levittämään, hallitsemaan, valvomaan, analysoimaan ja monetarisoimaan verkkoon liitetyt laitteita turvallisella tavalla maailmanlaajuisesti niiden koko

elinkaaren ajan. Vodafonen kanssa harjoitettavassa yhteistyössä palvelutarjonta laajenee hallituilla tiedonsiirtoratkaisuilla, joita Arrow kykenee nyt tuottamaan koko laajalle maailmanlaajuiselle asiakaskunnalleen. IoT-yhteyttä käyttävät sovellukset ja palvelut kasvavat kiivaasti, joten Vodafonen vakiintuneet kyvyt, verkot ja palvelut merkitsevät asiakkaille liiketoiminnan nyt ja tulevaisuudessa vaatimia varmoja yhteyksiä, skaalattavuutta ja suorituskykyä.

Honeywell

Automaatio

Laitteet ja varaosat

- Prosessiteollisuuteen
- Rakennusten LVIS-järjestelmiin
- Kunnallistekniikkaan
- Lämpölaitoksiin
- Kuljetukseen ja tavarankäsittelyyn

HORMEL

www.hormel.fi

hormel@hormel.fi

014 338 8900

Väitös:

Uusien teknologioiden käyttöönotto lisää Suomen kokonaisturvallisuutta

KTL Jaana Kuulan väitöksen mukaan uusilla kansallista turvallisuutta palvelevilla teknologioilla voitaisiin parantaa Suomen kokonaisturvallisuutta, Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunnan tutkija Jaana Kuula toteaa. Hän tutki väitöstyössään CBRNE-uhkiin varautumista ja vastaamista sekä turvallisuus- ja puolustusteknologioiden kehittämistä. Esimerkiksi Kuulan tutkimilla hyperspektri- ja älypuhelinmenetelmillä voitaisiin parantaa turvallisuus- ja pelastusviranomaisten varautumista ja valmiutta sekä lyhentää vasteaikoja koko maassa, mikäli ne otettaisiin käyttöön kaikilla alueilla. Väitöstutkimus on suoritettu Jyväskylän yliopistossa yhteistyössä viranomaisten ja Maanpuolustuskorkeakoulun kanssa ja sen ovat rahoittaneet Jyväskylän yliopisto ja Tekes.

Jäähdyttimien Oscar-palkinto Rittalille

RITTALIN uuden Blue e+ -malliston jäähdyttimet ovat vastikään voittaneet kaksi arvostettua kansainvälistä palkintoa. Tutkijoista, toimittajista ja teknologia-alan konsulteista koostunut RAC Cooling Industry Awards 2016 -palkintoraati valitsi Blue e+ -jäähdyttimet ”Vuoden 2016 jäähdytintuotteeksi” Lontoossa järjestetyssä palkintogaalissa. Hollannin Utrechtissa World Technology & Science -messujen kävijät puolestaan äänestivät Blue e+ -laitteet TechAward 2016 -innovaatiopalkinnon voittajaksi ”World of Automation” -kategoriassa.

Vuonna 2015 markkinoille saapuneiden Blue e+ -jäähdyttimien enegiatehokkuutta ja ympäristöystävällisyyttä testattiin ennen niiden julkaisua muun muassa autotehtaissa ja

muissa teollisuuden kohteissa. Jäähdyttimet hyödyntävät hybriditekniologiaa, eli aktiivisen ja passiivisen jäähdytysmenetelmän yhdistelmää. Aktiivista jäähdytystä tuottava kompressori on käytössä ainoastaan niinä hetkinä, kun passiivista jäähdytystä tuottava lämpöputki ei yksin riitä.

Blue e+ -jäähdyttimien standardoidut käyttöliittymät mahdollistavat yhteydet IoT-kokonaisuuksiin.



Jani Vahvanen Schneider Electricin Suomen toimitusjohtajaksi

KAUPPATIETEIDEN maisteri Jani Vahvanen on aloittanut Schneider Electric Finland Oy:n toimitusjohtajana 1.11.2016. Vahvaselle raportoivat Schneider Electric Finland Oy:n liiketoimintayksiköistä ja tuki-



Schneider Electric Finland Oy:n toimitusjohtaja Jani Vahvanen

toiminnoista vastaavat johtajat sekä Schneider Electricin Baltian yksiköiden toimitusjohtaja Sohvi Rajamäki. Vahvanen siirtyi uuteen tehtäväänsä Hewlett Packard Enterprisen Suomen ja Baltian maiden toimitusjohtajan tehtävästä. Vahvanen tuo Schneider Electriciin vahvaa kokemusta myynnistä, markkinoinnista ja liiketoiminnan johtamisesta sekä kansainvälisesti että alueellisesti. Ennen Hewlett Packard Enterprisen Suomen ja Baltian maiden toimitusjohtajan tehtävää Vahvanen toimi johtajana Hewlett Packard Enterprisen globaalissa suurasiakasmyyynnissä ja oli Euroopan, Lähi-Idän ja Afrikan liiketoiminta-alueen suurasiakasyksikön johtoryhmän jäsen.

Uudet langattoman verkon sWave.NET®-tukiasemat

STEUTEN Wireless-liiketoimintayksikkö esittelee toisen sukupolven tukiasemat langattomaan sWave.NET®-verkkoon. Uudet verkkokomponentit ovat huomattavasti edellistä sukupolvea kompaktimpia, ja ne voidaan asentaa yksinkertaisesti magneettikiinnikkeellä tai ruuveilla. Ne tarjoavat samanaikaisesti lisätoimintoja ja enemmän mukavuutta. Esimerkiksi virrankulutus on pienempi, Wi-Fi-sovitin on integroitu koteloon ja tulojännite on nyt välillä 12 – 24 V DC. Ulkoiset antennit helpottavat langattoman teknologian optimaalista sovitusta ympäristöönsä. Kaikki jo käytössä olevat sWave-alustan mukaiset

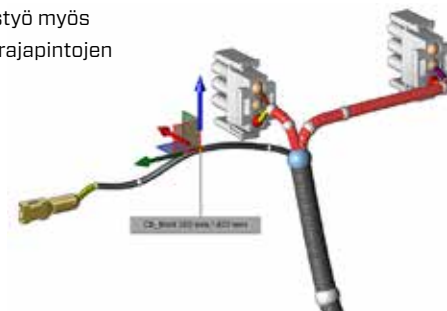


paristokäyttöiset langattomat kytkimet ja anturit voidaan integroida uuden tukiaseman välityksellä langattomaan verkkoon. Jälkimmäiset ovat nyt saatavilla taajuuksilla 868, 915 ja 922 kHz, mikä tarkoittaa, että ne täyttävät langattomat standardit Euroopassa, Pohjois-Amerikassa, Australiassa ja Japanissa, ja että langatonta sWave.NET®-verkkoa voidaan käyttää kaikkialla maailmassa.

Selkeyttä johdinsarjasuunnitteluun

EPLANHARNESPROD:n uusien versio 2.6 on 3D/2D-ohjelmisto, joka kattaa kaikki tämän päivän johdotus- ja johdinsarjasuunnittelun vaatimukset. Uutta versiossa ovat esimerkiksi tuotantospesifikaatioihin tehdyt parannukset, kuten kaapelikuvat nailboard-kuvien lisäksi. Kaapelien mitoitustapahtuu nyt automaattisesti. Kaapelien pituuden voi määrittää ennalta, ja niitä voi reitittää helposti ja intuitiivisesti. Mekaniikka- ja sähkösuunnittelijoiden yhteistyö myös paranee avointen rajapintojen

ansioista. 2D/3D-suunnittelu-ympäristöstä automaattisesti saatavat 2D-kaapelikaaviot voidaan integroida suunnitelmiin, ja niissä määritellä sekä mittasuhteet että liitoskohdat. Tämä mahdollistaa automaattisen mitoituksen, säästää aikaa ja ylläpitää laatua. Myös kuorintapituudet ja johdinten pinnat voi nyt määritellä suunnitteluvaiheessa.



Suomen Automaatioseura ry:n tapahtumia

23.-24.3.2017	Automaatiopäivät22, Vaasa
30.5.-1.6.2017	IMEKO TC3, TC5, TC22 Joint Conference, Helsinki
22.5.2017	SAS Vuosikokous
21.9.2017	Rakennusautomaatioseminaari, Tampere
10.-12.10.2017	Teknologia 2017, Helsinki
16.10.2017	SAS Syyskokous
23.-25.7.2019	17th IEEE INDIN 2019, Espoo

Muutokset mahdollisia.

Lisätietoja ja ilmoittautumiset:

www.automaatioseura.fi, sähköpostilla office@automaatioseura.fi,
puh. 050 400 6624

Stipendit

Suomen Automaatioseura on myöntänyt stipendejä syksyllä 2016 automaatio- ja mittaustekniikan opintonsa päättäneille opiskelijoille. Stipendin saivat:

Matti Kaartinen, HAMK

Matias Kallio, SeAMK

Ari Korvala, OAMK

Juha Kähkönen, TAMK

Tuuli Seppänen, Tampereen teknillinen yliopisto

Uudet varsinaiset jäsenet

- Konsta Karioja, Oulun Yliopisto
- Jouni Laurila, Oulun Yliopisto
- Lauri Törmä, Metropolia

OPC Day Finland 2016 -videot nähtävillä YouTubessa,
lisätietoja sivulla www.automaatioseura.fi/tapahtumat

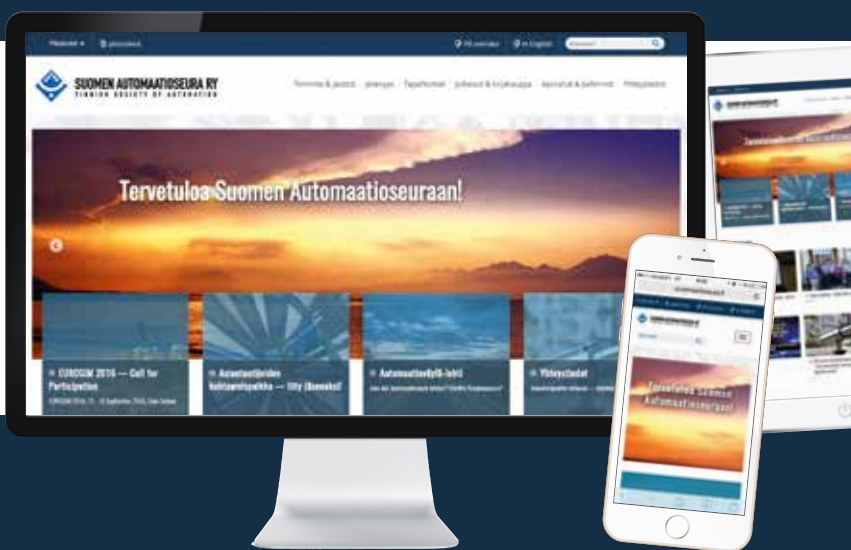
Muista Automaatiopäivät22 Vaasassa 23.-24.3.2017!
Automaatiopäivät22 pidetään Vaasa Energy Weekin yhteydessä,
lisätietoja: www.automaatioseura.fi/automaatiopaivat22

Esitelmää ja papereita odotellaan!

Ovathan yhteystietosi oikein jäsenrekisterissä?
Saatko sähköpostia?

Päivitä jäsentietojasi verkkosivulla
www.automaatioseura.fi/jasenyys/paivita-jasentietoja
tai lähetä sähköpostia: office@automaatioseura.fi

AUTOMAATIO- SEURALLA ON UUDET VERKKOSIVUT!



TUTUSTU



www.automaatioseura.fi

ja anna palautetta: office@automaatioseura.fi



SUOMEN AUTOMAATIOSEURA RY
FINNISH SOCIETY OF AUTOMATION

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)
Auser Oy
Kellomäentie 1
54920 TAIPALSAARI
GSM 040 738 7338
esa.forsblom@auser.fi

SIHTEERI

Olli Sarkkinen
(Mitteli, Jyväskylä – Jämsä)
Tyrskykuja 3
40900 JYVÄSKYLÄ
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 2016/2017. www.smsy.fi

ANTURI

Kemi – Tornio
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Juhani Malinen
Riistamiehentie 11 E 18
94600 KEMI
GSM 0400 637 145
juhani.malinen@luukku.com

BAR

Lahti
Puheenjohtaja
Markku Putkonen
AVS-Yhtiöt Oy
Rusthollarinkatu 8
02270 ESPOO
GSM 040 502 1272
markku.putkonen@avs-yhtiöt.fi

EKSY

Lappeenranta – Imatra
Puheenjohtaja
SMSY:n varapuheenjohtaja
Esa Forsblom
Auser Oy
Kellomäentie 1
54920 TAIPALSAARI
GSM 040 738 7338
esa.forsblom@auser.fi

KYSÄ

Kotka – Kouvola
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Martti Laisi
Kotka Automation Oy
Kymminlänntie 6
48600 KOTKA
GSM 0400 655 501
martti@laisi.net

LUUPPI

Porvoo
Pj., SMSY:n hallitusjäsen
Tuomo Waljus
Metso Flow Control Oy
Vanha Porvoontie 229
P.O.Box 304
01301 Vantaa
GSM 0400 100939
tuomo.waljus@metso.com

MITTELI

Jyväskylä – Jämsä
Pj., SMSY:n hallitusjäsen, siht.
Olli Sarkkinen
Tyrskykuja 3
40900 JYVÄSKYLÄ
GSM 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

PIHI

Tampere
SMSY:n hallitusjäsen
Teuvo Takala
Lapinkaari 23 A 18
33180 TAMPERE
GSM 050 413 5954
teuvo.takala@live.fi

Puheenjohtaja
Arttu Hanhela
Insta Automation Oy
Sarankulmankatu 20
33900 TAMPERE
GSM 040 487 1898
puheenjohtaja@smsy-pihi.fi

PITTI

Kuopio
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Risto Rissanen
Saunaniemenkatu 28 B
70840 KUOPIO
GSM 040 556 3960
risto.rissanen@savonia.fi

PIPO

Oulu
SMSY:n hallitusjäsen
Reijo Kemilä
Pajukarintie 2
90830 HAUKIPUDAS
GSM 0400 744677
reijo.kemila@elisanet.fi

Puheenjohtaja

Eino Jämsä
AISPRO Oy
Jääsalontie 14
90400 OULU
GSM 050 362 9773
eino.jamsa@aispro.fi

PSA

Pori
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Matti Rantala
Korpitie 46
28260 Harjunpää
GSM 040 8202689
matti.rantala24@dnainternet.net

PUNTARI

Rauma
Puheenjohtaja
SMSY:n hallitusjäsen
Jyrki Eräviita
SLO Rauma
Aittakarinkatu 12
26100 RAUMA
GSM 050 568 3462
jyrki.eraviita@slo.fi

TURUN AUTOMAATIO

Turku
Puheenjohtaja
SMSY:n puheenjohtaja
Kalevi Virtanen
Kivelänperäntie 8
20960 TURKU
GSM 050 435 5240
kalevi.virtanen@hotmail.fi

WIISARI

Helsinki

LIMIITTI

Joensuu

SMSY:n vuosikokous

Suomen Mittaus- ja Sääntöteknillisen Yhdistyksen SMSY:n sääntömääräinen vuosikokous pidetään **ke 15.3.2017 klo 13.00** alkaen Tampereella, Valmet Automation Oy:n tiloissa
Osoite: Lentokentänkatu 11, 33900 Tampere
Tarkemmat tiedot www.smsy.fi

Tervetuloa!

SMSY:n Hallitus

Kehitysisistunto

Ensimmäinen asuntoni sivistyksen parissa oli kerrostalossa. Pihatalkoiden aikaan mietittiin, miten parhaiten motivoidaan asukkaat. Keinoksi osoittautui oluttarjoilu as.oy:n piikkiin. Siitä tuli kuluja, mutta talkooväen määrä oli taattu. Säästöt mielessä oluet tarjottiin lasipulloissa ja talkoolaiset veloitettiin viemään kaksi vedellä täytettyä pulloa kotiensa vessanpyttyjen vesisäiliöihin. Veden vuosikulutus putosi tällä keinoin 3 m³ kodeissa ja näin säästimme kerralla kolmen vuoden talkoo-oluet.

Pytyissä on nykyään kaksi nappia, jotka ajavat liki samaa asiaa. Niiden avulla turhaa veden kuluusta voidaan nyt rajoittaa helpommin kuin pulloilla. Kehitys siis kehittyi, mutta haittana on se, että

oluet pitää nyt taas maksaa yhteisestä kassasta. Kysyn vaan, ovatko vessanpyttyjen tuotekehittäjät miettineet tätä vakavaa itse luomaansa epäkohtaa nappejaan kehittäessään!

Olen matkustellut Jaappanissa.

Siellä vessanpytty on varsin tekninen härpäke ainakin hotelleissa. Ensi kertaa huipputekniselle pytylle istuessani tuli helppouden lisäksi orpo olo, kun pytyn käyttöliittymän napeista ei selvinnyt, miten huuhtelu toteutetaan. Alapään automaattipesu ja kuivaus tuntuivat myös eksootisilta. Automaatioammattilaisena ja puhtaasti ammatillisesta mielenkiinnosta tutkin tarkkaan miesten ja naisten genitaalialueiden pesun toteutuksen eroavaisuudet, ja dokumentoin nämä kamerallani – edelleen puhtaasti ammatillisesta kiinnostuksesta.

Jos perheessämme kysyn, mikä kodin toiminto pitäisi automatisoida, ykköseksi nousee aina vessanpytyn kannen sulkeminen suoritukseni jälkeen. Tätä toimenpidettä varten ei vielä ole kehitetty omaa turhaketta, vaikka sellainen ei lienisi edes kovin hintava. Ajatellenkin, että kannen sulkematta jättäminen saattaa johtaa vakaviin seurauksiin. Ääriesimerkkinä on avioero, jollaisia on dokumentoitu tapahtuneen mainitusta syystä yhdistettynä hammastahnaputkilon väärään puristelutapaan ja astiakaapin väärään täyttäjärjestykseen. Avioerohan johtaa mielenterveys-, lastensuojelu- ja toimeentulo-ongelmiin. Hyvät hyssykät sentään,



“KANNEN
SULKEMATTA
JÄTTÄMINEN VOI
JOHTAA VAKAVIIN
SEURAUKSIIN”

pytyn kannen sulkevalle laitteelle on siis perusteltu sosiaalipoliittinen peruste.

Vanhusväestömme määrä lisääntyy ja laitoshoidtoa puretaan. Hoitoalan ammattilaiselta tivasin keran potentiaalista automaatiokohdetta vanhuksille. Vastaus tuli enempiä empimättä: miesten housujen nosto ylös vessassa. Itsenäiseen elämään tottuneet miehet kiusaantuvat, kun tarvitsevat aina housujensa nostoon vieraan, nuoren, kodinhoitajatyön ahtaassa tilassa intiimiin toimeensa. Maan veto-voima laskee housut alas varmasti, mutta nilkoissa pyörivät housut ovat monelle ylivoimainen ylösnostettava. Housujen tuotekehitys pitää tässä ottaa avuksi, sillä robottikaan ei tuosta helposti selviydy. Mitenkähän Antarktiksella työskentelevät naiset tarpeensa tekevät, jos on turkishaalareiden alla viidet villahousut jalassa? Lähdänkin tästä pytyltä noustuani selvittelemään asiaa.

P.I. SÄÄTÄJÄ



GK82

SIEMENS

Ingenuity for life

MindSphere – Siemens Cloud

MindSphere yhdistää tuotteet, tuotannon ja palvelut IoT-verkostoon, joka mahdollistaa koko tuotantoketjun läpinäkyvyyden ja joustavuuden. Pilvipalvelun ja analytiikan lisäksi nerokas alusta tarjoaa yrityksille avoimen ekosysteemin uusien digitaalisten ratkaisujen kehittämiseksi. Turvallisesti. Tätä on Ingenuity for life.

[siemens.com/mindsphere](https://www.siemens.com/mindsphere)