

Joulukuu 2018

SESKO

Vuosikirja

Tekoäly kuuntelee sinua

s. 4

Sähköajoneuvojen lataus – sähköisen liikenteen perusedellytys

s. 18

Ympäristönsuojelu miehittämättömien ilma-alusten ja robottien avulla

s. 26



www.sesko.fi

Sisältö

TOIMITUSJOHTAJALTA Osallistu – vaikuta – hyödy	3
TEKOÄLY KUUNTELEE SINUA Puheentunnistuksen viimeaikainen kehitys tuo tekoälytekniikan koteihin	4
STANDARDI SFS 6002 SÄHKÖTYÖTURVALLISUUS Sähkötyöturvallisuusstandardi SFS 6002 päivitettiin ajan tasalle	7
AI VOIMAANNUTTAA TYÖVOIMAA Standardointi on välttämätöntä tekoälyn yleistymiselle	8
HYVÄT ASIAT TULEVAT PAREITAIN INDUSTRY 4.0:ssa Digitaaliset kaksoset ovat reaaliaikaisia, digitaalisia malleja fyysisistä esineistä, tai prosesseja, jotka optimoivat suorituskykyä älykkäissä tehtaissa	10
SANASTOTYÖSSÄ VILKAS VUOSI Tänä vuonna valmisteltiin tavallista enemmän suomenkielisiä sähköalan sanastoja	12
TOIMITUSKETJUN KYBERTURVALLISUUS – YHTÄ TURVALLINEN KUIN HEIKOIN LENKKI Toimitusketjujen haavoittuvuudet tekevät niistä houkuttelevia kohteita hyökkäyksille	13
JUNIORIT JA SENIORIT KOKOONTUIVAT YHTEEN Kokemusten jakaminen on arvokasta	16
YHTEISTYÖTÄ OPPILAITOSTEN KANSSA SESKO tukee nuoria sähkötekniikan standardoinnin alalla	17
SÄHKÖAJONEUVOJEN LATAUS – SÄHKÖISEN LIIKENTEEN PERUSEDELLYTYS Suomessa osallistutaan aktiivisesti sähköajoneuvojen latausjärjestelmien standardointiin	18
RÄJÄHDYSVAARALLISTEN TILOJEN STANDARDIT JA KÄSIKIRJAT Suomi on aktiivisesti mukana räjähdysvaarallisten tilojen laitteita koskevien standardien laadinnassa	21
SESKO ONNITTELEE Jarmo Virtaselle ainoana Suomesta IEC 1906 AWARD	22
KYSYMYKSIÄ KOKENEELLE ASIAKASPALVELUKSI Standardointiin osallistuminen – tärkeä tekijä yrityksen onnistuneelle strategialle	23
STANDARDIT KESKIÖSSÄ NYT JA TULEVAISUUDESSA Standardien päivää ja Euroopan sisämarkkinoiden 25-vuotistaivalta juhlistettiin yhdessä	25
YMPÄRISTÖNSUOJELU MIEHITTÄMÄTTÖMIEN ILMA-ALUSTEN JA ROBOTTIEN AVULLA Miehitettömien kulkuneuvojen uudet kaupalliset ja tutkimustarkoituksiin liittyvät roolit	26
IEC 82 GM JA YOUNG PROFESSIONALS PROGRAMME 2018 Yhteistyö ja konsensus ovat välttämätöntä standardoinnissa	29
TAPAHTUMAT 2018 Teknologia ja onnellisuus, sähköasennusstandardit ja asiantuntijakoulutus kiinnostavat sähkötekniikan alan ihmisiä	30

SESKO Vuosikirja

ISSN 2490-0273 (painettu)
ISSN 2490-0281 (verkkójulkaisu)
Luettavissa sähköisenä verkkosivulla www.sesko.fi
Vuosikerta 1 nro/2018

JULKAISIJA

SESKO ry
Särkiniementie 3, 00210 HELSINKI
p. 050 571 6048
asiakaspalvelu@sesko.fi
www.sesko.fi

TOIMITUS

Päätoimittaja: Sinikka Hieta-Wilkman
Toimitussihteeri: Ina Pekki

PAINOPAIKKA

Picaset Oy, Helsinki.

TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET

Puhelimitse: 050 571 6048
Sähköposti: asiakaspalvelu@sesko.fi

Sisältöä saa lainata lähteen mainiten.

Osallistu – vaikuta – hyödy

SESKO-LEHDESTÄ VUOSIKIRJAKSI

Pidät kädessäsi SESKOn ensimmäistä vuosikirjaa. Vuosikirja korvaa aiempina vuosina julkaistun painetun SESKO-lehden koko vuoden numerot ja jatkaa sen kunniaaikaita perinteitä. Vuosikirja julkaistaan jatkossa jokaisen vuoden joulukuussa ja siinä esitellään kuluneen vuoden tärkeitä henkilöitä, teemoja ja tapahtumia sähköteknisen standardoinnin alueelta. Ajankohtaiset asiat ja artikkelit julkaistaan yhä enenevässä määrin sähköisessä muodossa SESKOn verkkosivujen uutisiosiossa.

STANDARDOINTI SUOMESSA -HANKE

Koko vuoden 2018 on ollut käynnissä Standardointi Suomessa -hanke, jonka tarkoituksena on ollut selvittää kansallisen standardoinnin ja kansallisten standardointitoimijoiden nykytilaa ja tulevaisuutta.

Keskustelu hankkeesta käynnistyi jo vuoden 2017 syksyllä Teknologiateollisuus ry:n ja SFS:n aloitteesta. Joulukuussa hanke käynnistettiin ja sille perustettiin ohjausryhmä, johon kuuluvat MetStan, SFS:n ja SESKOn puheenjohtajat **Eske Keskinen** Teknologiateollisuudesta, **Matti Mikkola** Puutuoteteollisuudesta ja **Kenneth Hänninen** Energiateollisuudesta sekä **Tomi Lounema** työ- ja elinkeinoministeriöstä (TEM). Ohjausryhmä antoi kahdelle selvitysmiehelle toimeksiannon tehdä analyysi ja toimenpide-ehdotukset suomalaisen standardointijärjestelmän kehittämiseksi kilpailukyky ja muuttuva toimintaympäristö huomioon ottaen. Selvitysmiehet esittivät Suomeen täysin keskitettyä standardointiorganisaatiota ratkaisemaan heidän havaitsemiaan standardoinnin ongelmia. Tämän jälkeen nykyisten standardointitahojen omistajat esittivät tahtotilansa kommentoimalla selvitystä ja antamalla palautetta siitä.

Syyskuussa 2018 nykyiset standardointitoimijat työskentelivät ohjausryhmän organisoimassa työpajassa neljää organisointimallia. Työpajan tuloksena hylättiin nykyinen malli sekä selvitysmiesten esittämä täysin keskitetty malli ja ohjausryhmä päätti lähteä kehittämään hanketta kahden niin sanotun välimallin pohjalta. Näissä standardoinnin organisointi Suomessa tapahtuisi jakautuen kolmeen toimintasektoriin kansainvälisen mallin mukaisesti: IEC-CENELEC, ISO-CEN ja ITU-ETSI. Sen lisäksi olisi tarpeen perustaa jonkinlainen yhteinen koordinoitelin tai -organisaatio yhteisten asioiden hoitoa varten.

Standardointi Suomessa -hanke ei siis ole vielä valmis, vaan siihen liittyviä selvityksiä on tarkoitus yhä työstää yhdessä konsulttiyritys Capfulin kanssa. Hankkeen johdopäätöksiä ja lopputuloksia on odotettavissa vuoden 2019 alkupuoliskolla.

KEN VAIKUTTAA – SE HYÖTYY!

Kansainvälisen ilmastopaneelin IPCC syksyn 2018 raportin mukaan maapallon ilmasto lämpenee hälyttävällä vauhdilla ja siksi vaaditaan nopeita päästövähennyksiä. Hiilidioksidia on pystyttävä poistamaan ilmakehästä muun muassa hiilinielujen sekä hiilidioksidin talteenoton keinoin. Raportin mukaan ilmastomuutoksen hillinnässä energijärjestelmän muuttamisella hiilineutraaliksi on oleellinen rooli.

Uusiutuviin energialähteisiin liittyvä tutkimus, valmistusteknologia ja koko teollisuus kasvaa huimaa vauhtia.

Kuitenkaan ei yksin riitä, että uusia energiantuotantomuotoja kehitetään, vaan ne on integroitava joustavasti nykyiseen energiainfraan ja perinteisiin energiaratkaisuihin. Tähän tarvitaan standardeja.

Sähköala standardeineen tekee oman osansa ympäristöpäästöjen vähentämiseksi. Sähköalan standardit tehdään useissa asiantuntijaryhmissä mm. uusiutuvan energian hyödyntämiseksi ja uusien energijärjestelmien integroimiseksi perinteisiin järjestelmiin. Toimintaa on useissa eri ryhmissä ja eri tasoilla kohti yhteistä päämäärää ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Vaikuttaa voi – osallistumalla!



Kristi Soini

Sinikka Hieta-Wilckman

SINIKKA HIETA-WILCKMAN

SESKO

etäohjattu laite kytkee uunin päälle, kuin sen että valmistaja parantaa autojensa turvaominaisuuksia. ISO/IEC JTC 1/SC 41 kehittää standardeja esineiden internetille (IoT) ja mahdollistaa yhdistettävyyden, kun alakomitean ISO/IEC JTC 1/SC 38 työ puolestaan keskittyy pilvipalveluihin tiedon tallentamiseksi ja hakemiseksi.

Lisäksi tekoälyteknologiat ovat riippuvaisia laitteistojen komponenttien IEC-standardeista, kuten kosketusnäyttöjen (IEC TC 110) sekä audio-, video- ja multimediajärjestelmien ja laitteiden (IEC TC 100).

VIIMEISIMMÄT TEKÖÄLYTEKNOLOGIAT CES 2018 -NÄYTTELYSSÄ

CES 2018 -näyttelyssä näki joka puolella digitaaliavusteista puheentunnistusta käyttäviä laitteita. Edistysaskeleet puheentunnistuksen toimivuudessa ja sen integroinnissa kodin elektroniikkaan tarkoittavat, että voimme pyytää jääkaappiamme ehdottamaan reseptejä ja tilaamaan ruokaostoksemme netistä tai televisiotamme vaihtamaan kanavia puolestamme.

Yhä useammat autonvalmistajat lisäävät puheentunnistuksen malleihinsa. Äänikomennoilla voidaan ohjata sisätilojen lämpötilaa tai musiikkivalintoja. Yksi automalli oppii ajajan mieltymyksiä ja ehdottaa esimerkiksi reittejä hänen lempiravintolaansa päivällisaikaan. Nämä sovellukset ovat riippuvaisia ISO/IEC JTC 1/SC 37 -komitean työstä, jossa kehitetään kansainvälisiä standardeja yleisille biometrisille teknologioille, kuten juuri puheentunnistukselle. Lisäksi IEC:n komitean TC 100 tekninen alue (TA) 16 (IEC TC 100/TA 16) keskittyy puheentunnistukseen aktiivisen tietotekniikka-avusteisen asumisen osana.

CES 2018 -näyttelyssä esiteltiin myös tekoälyn viimeisintä teknologiaa itseajavien autojen ympäristön ymmärtämisen ja siihen reagoinnin edistäjänä. Tärkeimpiä komponentteja tällä alueella ovat älyanturit, koska ne mahdollistavat tarvittavan tiedon keruun, jotta ajoneuvot pystyvät sopeuttamaan ajoaan suhteessa sijaintiinsa, ajo-olosuhteisiin tai lähistöllä oleviin toisiin kulkuvälineisiin. Älyanturien muut ominaisuudet, kuten kaistavahti, kuolleen kulman valvonta ja automaattijarrutusjärjestelmät, ovat jo käytössä.

Nämä teknologiat saavat tukea komitean IEC TC 47 työstä. Komitea kehittää kansainvälisiä standardeja puolijohde-laitteiden, myös siis antureiden, suunnittelulle ja käytölle. IEC SC 47F keskittyy erityisesti juuri mikroelektromekaanikan järjestelmiin (MEMS), joita käytetään ajoneuvosovelluksissa. Komitea IEC SC 47E puolestaan kehittää kansainvälisiä standardeja antureille, joita käytetään kuvantamiseen sekä liikkeen ja etäisyyden havaitsemiseen.

IEC työskentelee muidenkin itseajavien autojen käyttämien teknologioiden parissa. Tekniset komiteat valmistavat standardeja muun muassa kojelaudan kosketusnäyttöille (IEC TC 110), pilvipalveluille (ISO/IEC JTC 1/ SC 38) ja tiedon käsittelylle, analysoinnille ja tallentamiselle sekä lähitiedon siirtoteknologialle (ISO/IEC JTC 1/SC 6). Komitean IEC TC 100/TA 17:n alaan sisältyvät autojen multimediajärjestelmät ja -laitteet. Sen työn tuloksena julkaistiinkin juuri tekninen standardi IEC TS 63033. Standardissa ovat vaatimukset 360-kamerajärjestelmille, jotka mahdollistavat

sen, että kuljettaja pystyy havaitsemaan kaikki ympärillään olevat esteet monitoreiden välityksellä.

Autoissa käytettävien tekoälyteknologioiden markkinoille povataan nopeaa kasvua. Tutkimusyritys IHS:n analytiikojen mukaan tekoälyjärjestelmien volyymin odotetaan nousevan vuoden 2015 seitsemästä miljoonasta yksiköstä 122 miljoonaan yksikköön vuoteen 2025 mennessä.

SÄILYTETÄÄN TEKÖÄLY TURVALLISENA JA SUOJATTUNA

Uutiset tekoälyteknologioiden kehittymisestä otetaan innolla vastaan, mutta se herättää myös keskustelua tietoturvasta ja tietosuojasta.

Kaikkialla on verkkoon kytkettyjä laitteita, jotka pystyvät keskustelemaan keskenään. Tämä lisää niiden liitospaikkien määrää, joista järjestelmään voidaan murtautua, olivatpa ne sitten kotona, tuotantolaitoksissa tai autossa. Tietoverkkohyökkäyksellä voi olla vakavat seuraukset – se voi aiheuttaa yrityksen tuotannon pysähtymisen tai vaikka varkauden pääsyn kotiin.

Verkkoon kytketyt laitteet keräävät päivittäin suuria määriä tietoa käyttäjistään, joten tietoturva on tulossa yhä merkityksellisempää. Kotona nämä laitteet tallentavat tietoa siitä, mikä on vaikkapa lempimusiikkisi ja televisio-ohjelmasi, mutta myös siitä, milloin koti on tyhjiällä. Tämä on valtava turvallisuusriski, joka on ratkaistava.

Kansainväliset standardit ovat tärkeä työkalu taistelussa tietoturvan puolesta ja tietoverkkohyökkäyksiä vastaan.

ISO/IEC JTC 1/SC 27 tietoturvateknikka on kehittänyt ISO/IEC 27000 -standardisarjan tietoturvan hallintajärjestelmille organisaatioiden tietoturvan parantamiseksi. Lisäksi IEC on kehittänyt alakohtaisia standardeja kriittisen datan suojaamiseksi. Esimerkkinä tästä on komitea IEC TC 62, joka valmistele standardeja terveydenhuollon sähköisille hoitolaitteille, järjestelmille ja ohjelmistoille.



YHÄ USEAMMILLA ALOILLA KÄYTETÄÄN TEKOÄLYÄ

YouTube'n Chief Product Officer, **Neal Mohan**, kertoo, että tekoälyn osuus sovelluksessa katsotusta sisällöstä on 70 %. Koneoppimisen algoritmit mahdollistavat suurten tietomäärien prosessoinnin ja tulkinnan, jonka pohjalta voidaan luoda malleja. Näihin malleihin ennusteet sitten pohjautuvat. Näin Youtube pystyy suosittamaan käyttäjille sisältöä, joka perustuu heidän aikaisempiin valintoihinsa. Tätä samaa logiikkaa käytetään verkkokaupoissa sekä Netflixin ja Spotifyn kaltaisissa videoiden ja musiikin suoratoistopalveluissa.

Uusin tekoälytekniikka, jota käytetään jo olemassa olevissa sovelluksissa, on syväoppiminen.

Syväoppimisessa jäljitellään ihmisen aivojen hermoverkkoja transistoriliitosten luomiseksi, joita voidaan sitten vahvistaa tai heikentää riippuen siitä, onko tietoa tulkittu oikein.

Kun saadaan uutta tietoa, laite on opetettu automaattisesti hiomaan ennusteitaan. Tämän seurauksena laitteet pystyvät tunnistamaan kuvia ja ääniä sekä reagoimaan niihin, mutta saattavat myös voittaa ihmiskilpailijansa gon ja shakin kaltaisissa peleissä.

Algoritmeja käytetään laajalti varsinkin rahoitusalla – arviolta yli puolet USA:n markkinoiden osakeperusteisista liiketoimista tapahtuu huippunopeaa tietokoneistettua kaupankäyntiä käyttäen. Tekoälyteknologiaa käytetään myös apuna petosten havaitsemisessa, ja kun viestitään kuluttajien kanssa chatbottien välityksellä.

Tuotantoteollisuudessa tekoälyä käytetään analysoimaan tietoa älykkäästi sekä apuna automaatioissa. Prosesseja automatisoidaan tehokkuuden parantamiseksi ja data-analytiikka sekä ennustavat algoritmit tehostavat

toimintaa ja strategiaa. Jopa tietoturva hyötyy tekoälyteknologiasta, koska se auttaa tunnistamaan hyökkäyksiä ja puolustautumaan niiltä.

Tekoälyteknologiaa käyttävät lääketieteen alan sovellukset kykenevät havaitsemaan kuvissa poikkeamia ja suorittamaan puoliautomaattisia tehtäviä vain vähän kajoavissa (mini-invasiivisissa) leikkauksissa. Tulevaisuudessa tekoälyteknologia analysoi tietoa päätelläkseen potilaan riskiä sairastua tiettyihin sairauksiin tai tehdäksseen alustavia diagnooseja. Tekoäly myös mahdollistaa yksilöllisen hoidon suunnittelun potilaan geneettisen profiilin perusteella.

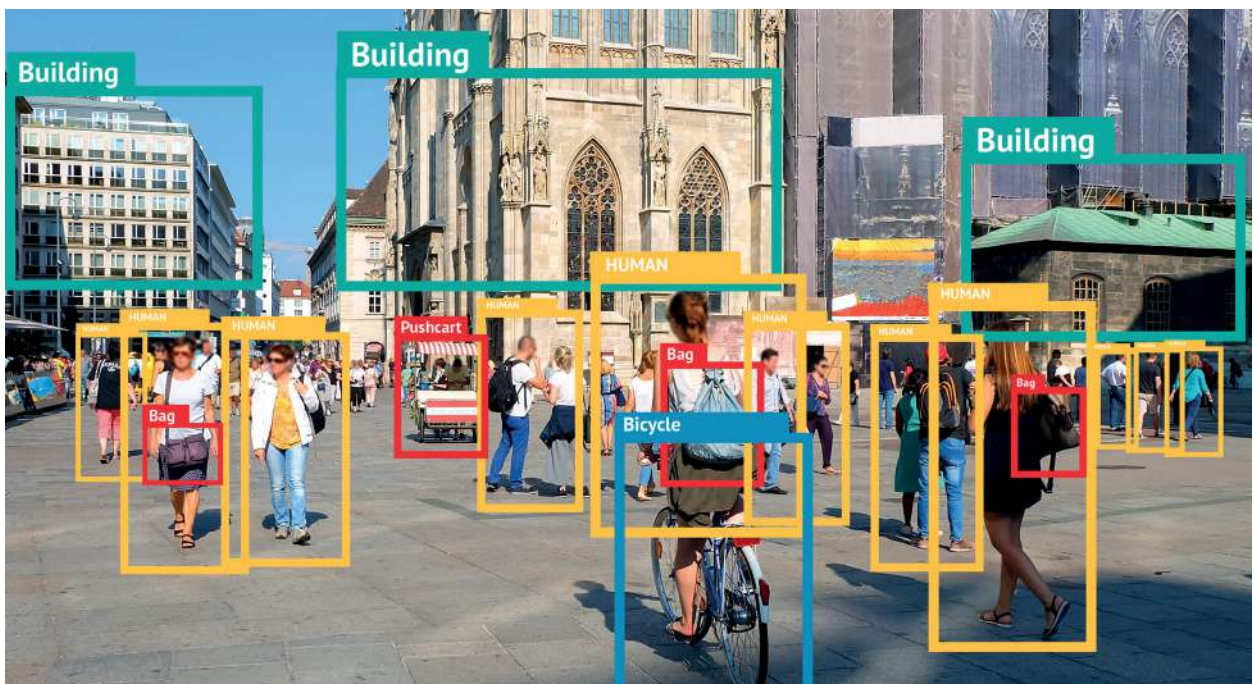
Suhteellisen yleisiä älypuhelimien ääniohjattuja digitaalivaustajia on myös kodeissa monissa sovelluksissa. Niitä käytetään älykeskuksina, joiden kautta voidaan olla yhteydessä ja hallita kodinkoneita, tilata tuotteita verkosta ja suoratoistaa musiikkia. Muita esimerkkejä ovat lämpötilaa läsnäolon perusteella säätelevät termostaatit taikka turvakamerat, jotka sallivat kulun kasvotunnistuksen avulla. Nämä teknologiat hyödyntävät IEC-standardeja antureille (IEC TC 47), pilvipalveluille (ISO/IEC JTC 1/SC 38) ja biometriikalle (ISO/IEC JTC 1/SC 37).

Lähitulevaisuudessa kaupungit käyttävät tekoälyteknologiaa turvallisuuden parantamiseen, liikenteen hallintaan ja infrastruktuurin ylläpitoon.

KATSE ETEENPÄIN

Ei ole vielä täysin selvää, kuinka paljon tekoälyteknologia tulevaisuudessa vaikuttaa elämäämme. Vaikka yksi Pii-laakson toimitusjohtajista vertaakin sen merkitystä sähkön ja tulen keksimiseen, emme voi olla varmoja, onko tämä totuus vai lioittelua.

Olemme vielä monien vuosien päässä siitä, että koneet ovat yhtä älykkäitä tai älykkäämpiä kuin ihmiset, mutta teknologia kehittyä kuitenkin huimaa vauhtia. IEC seuraa teknologian viimeisintä kehitystä tarkasti ja kehittää myös jatkossa tarvittavia kansainvälisiä standardeja.



zapp2photo, Adobe Stock

Standardi SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus

Sähkötyöturvallisuusstandardi SFS 6002 päivitettiin ajan tasalle

Standardi SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus on yksi eniten käytetyistä suomalaisista standardeista. Sen käyttäjäkunta on hyvin laaja. Sähkötyön turvallisuuden vaatimukset koskevat kaikkia sähköalan ammattihenkilöitä ja myös muita henkilöitä, jotka toimivat sähköasennuksissa tai niiden lähellä.

STANDARDIN TAUSTA

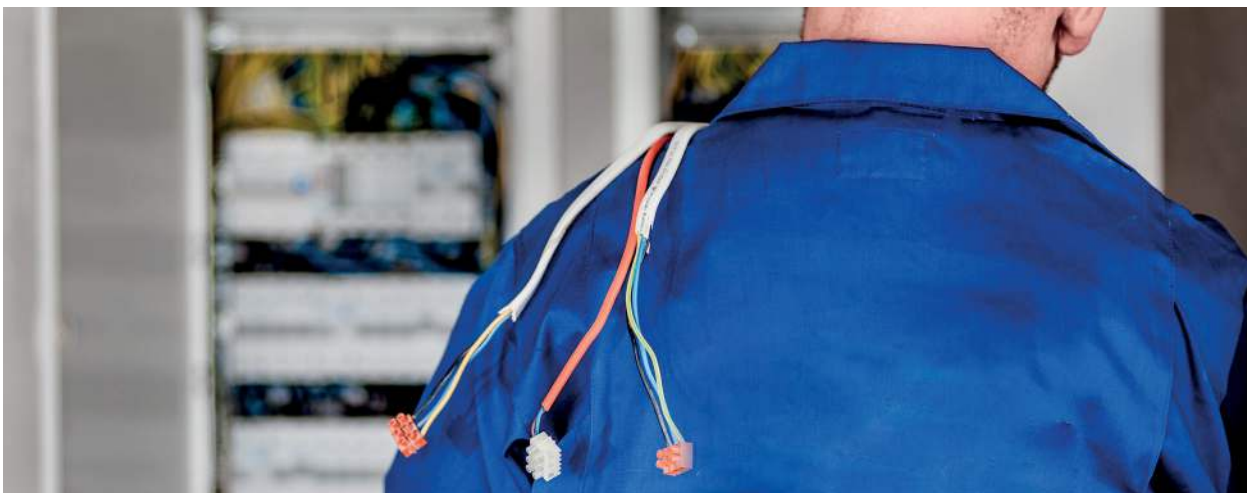
Standardi SFS 6002 perustuu CENELECin standardeihin *EN 50110-1 Operation of electrical installations - Part 1: General requirements* ja *EN 50110-2 Operation of electrical installations - Part 2: National annexes*, joiden ensimmäiset painokset julkaistiin vuonna 1996. Näiden ensimmäisten sähköasennusten käyttöä ja sähkötyön turvallisuutta koskevien standardien valmistuminen sattui sopivaan ajankohtaan, koska Suomessa oli vuonna 1996 vahvistettu uusi sähköturvallisuuslaki, jossa oli mm. päätetty luopua yksityiskohtaisista määräyksistä ja korvata ne yleisluontoisilla määräyksillä ja viittauksilla standardeihin. EN 50110 -standardien rakenne, jossa annettiin eri julkaisussa yleisvaatimukset ja toisessa kansalliset vaatimukset, havaittiin kuitenkin hankalaksi ja sen takia niiden Suomessa sovellettava sisältö yhdistettiin standardiksi *SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus*. Siitä tulikin standardi, jonka mukaan toimittuna vaatimusten katsottiin täyttyvän.

Standardin SFS 6002 ensimmäinen painos julkaistiin vuonna 1999. Standardista julkaistiin uudet painokset vuosina 2005 ja 2015 EN 50110 -standardien uusien painosten pohjalta. Samalla standardin sisältöä kehitettiin, mutta ongelmana oli se, että vuoden 1996 sähköturvallisuuslain vastuita koskevat säädökset eivät täysin tuke-neet standardin mukaisia menettelyjä.

STANDARDI AJAN TASALLA

Sähköturvallisuuslaki ja sen perusteella annettu valtioneuvosten asetus sähkötyöstä ja käyttötyöstä uudistettiin vuoden 2017 alussa. Niissä oli otettu paremmin huomioon myös standardien mukaiset vaatimukset. Sen takia SESKOn komiteassa *SK 78 Sähkötyöturvallisuus* heräsi ajatus, että standardi voitaisiin saattaa paremmin yhteensopivaksi uusien säädösten kanssa. Tämän vuoksi standardiin valmisteltiin muutos A1, jossa mm. vastuuhenkilöiden nimitykset muutettiin pitkälti asetuksen mukaisiksi. Koska itse standardi on suhteellisen uusi (vuodelta 2015), standardiin valmisteltiin muutos. Niille, jotka hankkivat standardin ensimmäistä kertaa, julkaistiin koottu versio SFS 6002 + A1, jossa muutokset on sijoitettu standardin tekstiin. Sekä muutos että koottu versio julkaistiin syyskuun alussa 2018.

Standardin soveltamista selvennetään uudella kansallisella johdannolla. Standardi koskee vain sähkötyön turvallisuutta, ja sen perusteella ei voida esittää vaatimuksia sähkölaitteiden rakenteille tai sähkötyön tekemisen yleisille järjestelyille. Standardi on muutenkin saatettu ajan tasalle mm. ottamalla huomioon henkilönsuojainasetuksen vaatimukset.



AI voimaannuttaa työvoimaa

Standardointi on välttämätöntä tekoälyn yleistymiselle



zapp2photo, Adobe Stock

Tekoäly on yksi isoista puheenaiheista tekniikan alalla. Eräs toimitusjohtaja Silicon Valleystä luonnehtii tekoälyn lupaavan tulen ja sähkön keksimistä vastaavia innovaatioita mm. roboteissa, itse ajavissa autoissa, digitaalisissa kaksoissa ja lääketieteellisessä diagnoosissa. Vaikka vielä ei ole selvää, onko tämä totta vai liioittelua, tekniikka kehittyy nopeasti.

CHATBOTIT HYÖDYNTÄVÄT TEKÖÄLYÄ AUTTAAKSEEN KÄYTTÄJIÄ LÖYTÄMÄÄN TIETOA

Termin tekoäly (artificial intelligence, AI) ymmärretään yleisesti viittaavan koneeseen, joka pystyy jäljittelemään kognitiivisiä toimintoja, kuten oppimista ja ongelmanratkointia. Se on laaja konsepti, joka kattaa ideat Frankesteinin kaltaisista roboteista älypuhelimien ja muiden laitteiden ääniavustajiin.

AI on riippuvainen suurissa määrin kerätystä datasta sekä sen analysoimisesta ja jakamisesta sovellusten välillä. Koneoppimisen algoritmit mahdollistavat datan prosessoimisen ja tulkitsemisen siten, että saadaan aikaan kaavoja tai malleja, joiden perusteella voidaan tehdä ennusteita. Syväoppiminen on viimeisin tekoälyn tekniikka, jolle on löytynyt reaali maailman sovelluksia.

Syväoppiminen matkii ihmisaivojen hermoverkostoja luodakseen transistoriyhteyksiä, joita voidaan vahvistaa tai heikentää riippuen siitä, onko dataa tulkittu oikein.

Kone on opetettu automaattisesti parantamaan ennusteitaan, kun se vastaanottaa uutta dataa. Tuloksena koneet pystyvät nyt tunnistamaan kuvia ja ääniä ja vastaamaan niihin sekä voittamaan ihmispelaajat sellaisissa peleissä kuin shakki ja Go.

AI ISTUUTUU JOHDON PÖYTÄÄN

Tekoäly edustaa teollisuuden ja kaupan aloilla tietotekniikan evoluution seuraavaa digitaalista rajaseutua. Alkuaan organisaatioiden tehokkuutta lisäävänä työkaluna nähdystä tietotekniikasta on sittemmin tullut oleellinen osa johtoryhmän määrittämiä mittareita (key performance indicators, KPI), joilla mitataan organisaatioiden tehokkuutta. Teollisen esineiden internetin (internet of things, IoT) tulo, yhdessä tekoälyn sovellusten kanssa, on osaltaan mahdollistanut, että tietotekniikka on pystynyt syventämään yhteyksiään johtoryhmään tarjoamalla syvempää ymmärrystä, jota voidaan hyödyntää tulevaisuuden tavoitteiden määrittämisessä.

Rahoitussektorilla tekoälyä käytetään laajasti kaupankäyntiin, petosten havaitsemiseen ja asiakkaiden kanssa

viestimiseen chatbottien välityksellä. Tekoölytekniikka tarjoaa dataälyä ja automaatiota tuotantosektorille. Prosessit on automatisoitu tehokkuuden kasvattamiseksi, kun taas data-analytiikka ja ennustavat algoritmit parantavat toimintaa ja strategiaa. Terveydenhuollossa tekoöly voi havaita poikkeamia lääketieteellisissä kuvissa ja tehdä puoliautomaattisia tehtäviä silloin, kun kyseessä on mahdollisimman vähän invasiivinen leikkaus.

TEKOÄLYN KÄYTTÄMINEN DIGITAALISIIN KAKSOSIIN

Gartnerin vuoden 2018 huipputrendiksi nimeämät digitaaliset kaksoset muuttavat teollisuutta. Digitaalisten kaksosten määrittelyllään olevan tuotteen virtuaalinen esitysmuoto, joka sisältää sen valmistamisen ja elämänsäajan operoinnin elementtejä ja dynamiikkaa. Digitaaliset kaksoset vaikuttavat tuotteen designiin, valmistamiseen ja toimintaan. Gartner ennustaa, että digitaaliset kaksoset kuvaavat miljardeja asioita lähitulevaisuudessa.

Tämä teknologia on olennainen osa Siemensin tehdasta Ambergissa, Saksassa. Etelä-Baijerissa sijaitsevalla tehtaalla on digitaalinen kaksonen, joka on kaikin tavoin identtinen. Sitä käytetään tuotteiden suunnittelussa ja testauksessa sekä valmistusprosessien ja koneiden ohjelmoinnin suunnittelussa. Kun tehokas työmalli on kehitetty ja kaikki viat poistettu, fyysinen tehdas aloittaa tuotannon.

Siemensin mukaan Ambergin tehtaan virhetaso lähestyy nollaa, vaikka se valmistaa 1200 erilaista tuotetta samoilla tuotantolinjoilla. Digitaalisten kaksosten käyttö on myös mahdollistanut tehtaalle tuotannon skaalaimisen 15 miljoonaan kappaleeseen vuodessa, mikä on 13-kertainen kasvu sitten vuoden 1989, palkkaamatta lisää henkilöstöä tai muuttamatta suurempiin tiloihin.

IEC:N TYÖ TEKÖÄLYN PARISSA

Digitaaliset kaksoset perustuvat tekoölyyn, joka on mahdollista antureiden esiintyvyyden, luotettavien datansiirtoverkostojen ja älykkäiden käsittely- ja päätöksentekojärjestelmien ansiosta.

Vuonna 2017 IEC ja ISO perustivat ensimmäisinä kansainvälisinä standardointiorganisaatioina komitean koskien tekoölystandardointia.

Alakomitea SC 42 on osa ISON ja IEC:n yhteistä teknistä komiteaa ISO/IEC JTC 1.

Komitean SC 42 puheenjohtaja **Wael William Diabin** mukaan yksi ainutlaatuisimmista asioista, mitä IEC ja ISO tekevät komiteassa SC 42, on koko ekosysteemin tarkasteleminen yhden teknisen näkökulman sijaan.

– Yhdistettynä IEC:n ja ISON teknisten komiteoiden soveltamisalojen laajuuteen tämä tarjoaa kattavan lähestymistavan tekoölyn standardointiin tietotekniikan ja tämän aihealueen asiantuntijoiden kanssa, lisää Diab.

Diab selitti horisontaalisen järjestelmä lähestymistavan merkitystä standardoinnissa. SC 42 tulee työskentelemään muiden komitean JTC 1 alakomiteoiden kanssa,

jotka käsittelevät esimerkiksi esineiden internetiä, IT-turvallisuutta, IT-hallintoa sekä IEC:n järjestelmäkomiteakomiteaa IEC Systems Committee (SyC) for Smart Cities.

Toinen avainalue, minkä Diab nosti esille, on valmistaminen ja robottien käyttö tehtaissa.

Tekoölyteknologiat ovat läsnä kaikkialla, tuotantolinjan roboteista syvään data-analytiikkaan.

Tässä kontekstissa IEC TC 65, joka kattaa teollisuusprosessien mittauksen, valvomisen sekä automaation, tulee olemaan yksi potentiaalinen ryhmä, jonka kanssa tehdä yhteistyötä tekoölyn ja teollisuusautomaation parissa.

SC 42 on perustanut perustavanlaatuisien standardien työryhmän laatimaan viitekehystä ja yhteistä sanastoa. Useat koordinoitukomiteat on perustettu tutkimaan laajennettuja lähestymistapoja ja tekoölyjärjestelmien ominaisuuksia (SG 1), luotettavuutta (SG 2), käyttötapauksia ja sovelluksia (SG 3) ja massadataa (SG 4).

– On perusteltua ajatella, että tekoölystä tulee yksi tärkeimmistä mahdollistavista teknologioista elinaikanamme. JTC 1/SC 42 tarkastelee koko tekoölyn ekosysteemiä IT:n näkökulmasta. Yhdistettynä IEC:n ja ISON soveltamisalojen laajuuteen ja syvyyteen, tuloksena syntyvät standardointipyrkimykset eivät tule olemaan perustavanlaatuisia vain ammatinharjoittajille vaan myös tekoölyn käyttöönotosta kiinnostuneille sidosryhmille, summaa Diab.

TEKOÄLYN PITÄMINEN TURVALLISENA

Vaikka uusien tekoölyteknologioiden tulo on tuottanut paljon innostusta, se herättää myös huolta datan turvallisuudesta ja suojaamisesta.

Toisiinsa yhdistettyjen, keskenään viestivien laitteiden läsnäolo kaikkialla nostaa sellaisten porttien määrää, joita voidaan käyttää murtautumaan järjestelmään vaikka kotona, tehtaassa tai autossa. Kyberhyökkäyksillä voi olla katastrofaalisia seuraamuksia tehtaan tuotannon sulkemisesta liikenneonnettomuuksiin.

Tietojen suojaamisesta on tulossa vielä tärkeämpää, kun yhdistetyt laitteet keräävät suuria määriä tietoa niiden käyttäjistä päivittäin. Kodeissa nämä laitteet voivat varastoida tietoa mm. lempikappaleista ja -televisio-ohjelmista, mutta myös ajankohdista, jolloin koti on tyhjä. Tämä herättää huolta yksityisyydestä, mihin on löydettävä ratkaisu.

Kansainväliset standardit ovat keskeisiä välineitä tietoturvan tarjoamiseksi ja datan suojelemiseksi taistelussa kyberhyökkäystä vastaan. *ISO/IEC JTC 1/SC 27 IT security techniques* on kehittänyt standardisarjan ISO/IEC 27000 tietoturvanhallintajärjestelmille (ISMS), jotta organisaatiot voivat pitää datavaransa turvassa. Standardisarja IEC 62443 tarjoaa turvan teollisuuden automaatio- ja valvontajärjestelmille, mukaan lukien kriittisen infrastruktuurin, kuten energiahuollon, terveydenhuollon ja kuljetusalan järjestelmät.

Hyvät asiat tulevat pareittain Industry 4.0:ssa

Digitaaliset kaksoiset ovat reaaliaikaisia, digitaalisia malleja fyysisistä esineistä, tai prosesseja, jotka optimoivat suorituskykyä älykkäissä tehtaissa



Kuvittele, että avaat sähköpostisi löytäen sieltä lääkereseptin sellaisen sairauden hoitamiseen, jota et edes tiennyt sairastavasi, tai johon liittyen sinua ei oltu edes aiemmin fyysisesti testattu. Ehkäpä sait reseptin ennen kuin edes huomasit, ettet ole ihan kunnossa. Lääkärisi olisi voinut päättää hoidostasi tutkimalla digitaalista kaksoiskappaleitasi, joka sisältää reaaliaikaiset tiedot ruokavaliostasi, elintavoistasi ja nykyisestä ympäristöstäsi.

Lääketiede ei välttämättä ole vielä päässyt tähän pisteeseen, mutta niin kutsutut "digitaaliset kaksoiset" ovat hyvinkin totta älykkäissä valmistusteollisuudessa, jota kutsutaan myös nimellä Industry 4.0. Älykäs valmistusteollisuus kattaa koko arvoketjun sekä tuotteen koko elinkaaren ideasta tilaukseen, rakentamiseen ja kehittämiseen sekä toimitukseen, kierrätykseen ja kaikkiin siihen liittyviin palveluihin asti. Lisäksi siihen kuuluu käyttäjän tai kuluttajan syötteiden ja palautteiden reaaliaikainen integrointi.

Asteikon toisessa päässä yhä useammalla merkittäväällä infrastruktuurin osalla on digitaalinen kaksonen. Esimerkiksi Australiassa yli 2000 anturia valvoo Sydneyn satamasillan fyysisistä eheyttä ja vertaavat sitä digitaaliseen kaksoseen.

Tämä teknologia on keskeisessä asemassa Siemensin tehtaalla Ambergissa, Saksassa. Baijerissa sijaitseva tehdas on 75-prosenttisesti automatisoitu, mutta työllistää silti 1 300 henkilöä, koska – ainakin toistaiseksi – ihmiset tekevät monia tehtäviä paremmin kuin koneet.



Digitaaliset kaksoiset kuvaavat virtuaalisesti elementtejä ja dynamiikkaa siitä, kuinka tuote on tehty, miten se operoi ja kuinka se toimii elämänsä läpi.

Digitaaliset kaksoiset vaikuttavat tuotteen suunnitteluun, valmistukseen ja käyttöön.

Fyysisellä tehtaalla on digitaalinen kaksonen, joka on kaikin tavoin identtinen. Sitä käytetään tuotantoprosessien suunnitteluun ja koneiden ohjelmointiin sekä tuotteiden suunnitteluun ja testaukseen.

Kun tehokas, toimiva malli on saatu aikaiseksi, ja kaikki virheet on löydetty ja poistettu, fyysinen tehdas aloittaa tuotannon. Teknologia on mahdollistanut tehtaan tuotannon kasvattamisen 15 miljoonaan yksikköön vuodessa – mikä on 13-kertainen lisäys vuodesta 1989 – palkkaamatta lisää henkilöstöä ja siirtymättä suurempiin tiloihin.

Digitaaliset kaksoiset ovat mahdollisia halpojen anturien, luotettavien tiedonsiirtoverkkojen ja älykkäiden päätöksentekoa suorittavien analytiikkajärjestelmien ansiosta. Teknologia on helposti saatavilla, ja se auttaa valmistajia ymmärtämään, miten heidän koneensa vaikuttavat tuotteen toleransseihin, jännityksiin ja suunnitteluun.

Siemensin mukaan viallisten tuotteiden osuus Ambergin tehtaalla on lähes nolla. Tämä on vielä merkittävämpää, kun ottaa huomioon, että tehdas valmistaa 1 200 erilaista tuotetta samoilla tuotantolinjoilla.

ÄLYKÄS VALMISTUSTEOLLISUUS VOI LUOTTAA KANSAINVÄLISIIN STANDARDEIHIN

Standardointi on olennaisen tärkeää, kun yhä useammat yritykset maailman eri puolilla ottavat käyttöön älykkäitä prosesseja.

Standardointi on keskeisen tärkeää älykkäälle valmistusteollisuudelle. SEG 7 toimii läheisesti IEC:n erilaisten teknisten komiteoiden kanssa ja parantaa niiden yhteistyötä. Näihin kuuluvat:

- TC 3** Information structures and elements, identification and marking principles, documentation and graphical symbols
- TC 17** High-voltage switchgear and controlgear
- TC 22** Power electronic systems and equipment
- TC 44** Safety of machinery - Electrotechnical aspects
- TC 65** Industrial-process measurement, control and automation
- TC 77** Electromagnetic compatibility
- TC 111** Environmental standardization for electrical and electronic products and systems
- TC 121** Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage
- CISPR** International special committee on radio interference alakomiteoineen.

ISO:n ja IEC:n perustama, yhteinen tekninen komitea (Joint Technical Committee) JTC 1 Information technology kehittää myös asiaan liittyviä standardeja alakomiteoidensa toimesta. Niitä ovat mm.:

ISO/IEC JTC 1/SC 27: IT security techniques

ISO/IEC JTC 1/SC 41: Internet of things and related technologies

ISO/IEC JTC 1/SC 42: Artificial Intelligence.

Industry 4.0 edellyttää ennennäkemätöntä järjestelmien integrointia eri toimialojen, hierarkisten rajojen ja elinkaaren vaiheiden yli.

Tästä syystä IEC painottaa järjestelmätyön merkitystä.

IEC:n teknistä työtä ohjaava Standardization Management Board (SMB) on perustanut järjestelmien arviointiryhmän (Systems Evaluation Group) SEG7 avaamaan tietä järjestelmäkomitean (Systems Committee, SyC) perustamiselle. Ryhmän toimenkuvaan kuuluu olemassa olevien standardien ja keskeneräisten projektien luetteloiminen. Lisäksi ryhmä kutsuu muita läheisesti tämän aiheen kanssa tekemisissä olevia organisaatioita yhteistyöhön kartoittamaan älykkään valmistusteollisuuden sovelluksia ja osallistumaan ehdotetun järjestelmäkomitean toimintaan.

Kansainväliset standardit auttavat valmistajia kehittämään tuotteitaan ja palveluitaan tehokkaammalla, turvallisemmalla ja kestävämmällä tavalla. Monet yritykset, konsortiot ja muut teollisuuden yhteenliittymät ovat aktiivisesti mukana standardointityössä.

Sanastotyössä vilkas vuosi

Tänä vuonna valmisteltiin tavallista enemmän suomenkielisiä sähköalan sanastoja

- Näin aktiivista vuotta ei aiemmin ole ollut sihteeriaikani, toteaa 15 vuotta sanastokomitean SK1 sihteerinä toiminut **Sanna Koivu**.

Vuonna 2018 on valmisteltu tavallista enemmän suomenkielisiä sähköalan sanastoja. Kesällä ilmestyi sähköön tuottamiseen, siirtoon ja jakeluun liittyvä sanastostandardi SFS-IEC 60050-614. Sanasto sisältää sähkön laatuun, vikoihin ja vikojen selvitykseen ja eristyskoordinaatioon ja ylijännitteeseen liittyviä termejä. Sanastossa ovat suomenkielisen vastintermin lisäksi englanninkielinen termi määritelmineen sekä ranskan- ja saksankieliset vastintermit.

Sähkö- ja elektroniikkamittaustekniikkaan ja mittauslaitteisiin liittyvä sanasto SFS-IEC 60050-300 oli kesällä kansallisella lausuntokierroksella. Ehdotukseen tuli lausuntokierroksella kommentteja ja ne pyritään käsittelemään niin, että sanasto saadaan julkaistua tämän vuoden aikana.

Samaan aikaan edellisen ehdotuksen kanssa lausunolla oli kaksi energiatehokkuuteen ja uusiutuviin energialähteisiin liittyvää kansainvälistä ISO/IEC -standardia. SFS-EN ISO/IEC 13273-1 sisältää energiatehokkuuteen liittyviä perustermejä ja SFS-EN ISO/IEC 13273-2 käsittelee uusiutuvia energialähteitä koskevia termejä. Näihin sanastoehdotuksiin tuli poikkeuksellisen paljon kom-

mentteja, ja kaikki lausunnonantajat kutsutaan yhteiseen kokoukseen käsittelemään annettuja kommentteja. On tärkeää, että alan perustermit laaditaan konsensuksessa kaikkien asiasta kiinnostuneiden asiantuntijoiden kesken. Nämä sanastot julkaistaan sen jälkeen, kun kommentit on saatu käsiteltyä – todennäköisesti vuoden 2019 puolella.

Digitaalitekniikan peruskäsitteistä on laadittu uusi IEC-sanasto 60050-171. Tämän uuden sanaston suomenkieliset vastintermit on käännetty ja ehdotus lähtee lausuntokierrokselle viimeistään vuoden 2019 alussa.

Kaiken kaikkiaan sanastorintamalla on ollut poikkeuksellisen vilkas vuosi.

Yleensä vuodessa laaditaan yhdestä kahteen sanastoa, mutta tänä vuonna työn alla on ollut viisi sanastoa.

- Olen ollut sanastokomitean SK 1 sihteerinä 15 vuotta, eikä näin aktiivista vuotta ole aiemmin ollut minun sihteeriaikanani, toteaa Sanna Koivu.



Toimitusketjujen kyberturvallisuus – yhtä turvallinen kuin heikoin lenkki

Toimitusketjujen haavoittuvuudet tekevät niistä houkuttelevia kohteita hyökkäyksille



Koska jopa 80 % kybermurroista voi olla peräisin toimitusketjusta, niiden suojaaminen on ehdottoman tärkeää kaikille organisaatioille. Suurin riski kohdistuu teollisuuden ja kriittisen infrastruktuurin laitoksiin. IEC on laatinut monia standardeja niitä varten. IEC työskentelee myös vaatimustenmukaisuuden arvioinnin ja maailmanlaajuisen sertifiointin parissa vaatimustenmukaisuuden arviointilautakunnan (CAB, Conformity Assessment Board) perustamien työryhmien ja IECEE:n (IEC System for Conformity Assessment Schemes for Electrotechnical Equipment and Components) sertifiointihallintakomitean (CMC, Certification Management Committee) kautta. Kumpainenkin auttaa suojaamaan toimitusketjuja paremmin.

KRIITTINEN INFRASTRUKTUURI ON KAIKKEIN TÄRKEIN

Kyberhyökkäysten kokonaisvaikutus ja vakavuus riippuvat kohteista. Kyberhyökkäyksillä yritys- ja teollisuuteen voi olla katastrofaalisia vaikutuksia niiden kohteeksi joutuneissa yrityksissä ja toisinaan koko yhteiskunnassa. Ne voivat lopulta pakottaa joitakin yrityksiä tai teollisuudenaloja lopettamaan toimintansa.

Kaikkein vakavimmat koko maata koskevat kyberuhat kohdistuvat kriittiseen infrastruktuuriin, johon kuuluu yhteiskunnan ja talouden toiminnan kannalta välttämättömiä laitoksia ja järjestelmiä.

Niihin kuuluvat sektorit ovat olennaisesti samanlaisia monissa maissa. Niistä minkä tahansa vahingoittumisella voi olla laajoja ja vakavia häiriövaikutuksia koko yhteiskuntaan.

TOIMITUSKETJU ON JOUSTAVA, MUTTA PALJON ERILAISIA ASIOITA SISÄLTÄVÄ KÄSITE

Standardissa *ISO/IEC 27036-1:2014, IT Security techniques — Information security for supplier relationships — Part 1: Overview and concepts* esitetään kattava määritelmä tietotekniikan ja tietoliikennetekniikan toimitusketjulle. Se koostuu joukosta organisaatioita, joilla on toisiinsa liittyviä resursseja ja prosesseja, kunkin organisaation toimiessa joko ostajana tai toimittajana tai molempina muodostaen peräkkäisiä toimitussuhteita tilauksen, sopimuksen tai muun muodollisen hankintasopimuksen perusteella.

Toimitusketjun määritelmä teollisuuslaitosten ja muiden fyysisten laitosten, kuten sähköverkkojen, kuljetusjärjestelmien, älykkään valmistusteollisuuden yms. tapauksessa olisi vielä laajempi ja monimutkaisempi. Siihen kuuluisi tietotekniikan ja tietoliikennetekniikan lisäksi operatiivisen tekniikan toimitusketju, johon sisältyy henkilöstö (kehittäjät, toimittajat, myyjät, asentajat ja operatiivisen teknologian parissa työskentelevät työntekijät), prosessit ja tuotteet. Näitä ovat operatiivisen teknologian kannalta keskeiset komponentit ja järjestelmät, kuten teollisuusautomaatio- ja ohjauksjärjestelmät sekä kasvavassa määrin esineiden internetin (IoT) rakenneosat.

Kaikkien teollisuudenalojen digitalisointi tarkoittaa haavoittuvampia teollisuuden toimitusketjuja.

VAIKKA SEKTORIT JA TOIMINNOT OVAT ERILAISIA, HAASTEET OVAT SAMANLAISIA

Financial Times -lehden hiljattain Lontoossa järjestämässä konferenssissa *Managing Cyber Risk in Critical Infrastructure*, johon IEC:n e-tech-media osallistui, pidettiin paneelikeskustelu kriittisen toimitusketjun tietoturvallisuuden varmistamisesta. Panelisteihin kuuluivat tietoturvallisuusjohtajat (Chief Information Security Officer,

CISO) ja tietohallintojohtajat (Chief Information Officer, CIO) ilmali- ja energiasektoreilta. He kertoivat, miten hallitsevat toimitusketjujaan ja toimittajiaan. He kertoivat yksityiskohtia kohtaamistaan haasteista ja niiden ratkaisusta muistuttaen, että myös turvallisuus on heille merkittävä huolenaihe. Airbusin kyberturvallisuusarkkitehtuurin johtaja tohtori **Kevin Jones** kertoi, että Airbusilla on kolme päätoimialaa: kaupallisten lentokoneiden, helikopterien ja puolustuskaluston valmistus.

“Tästä syystä Airbusilla on hyvin laaja toimittajakunta, samalla kun se monen muun valmistajan tavoin on läpikäymässä valtavaa muutosohjelmaa”, hän sanoi.

Toimitusketjun turvaamiseksi Airbus otti käyttöön joukon toimenpiteitä, joihin kuuluvat turvallinen etäyhteys toimittajille ja tietoyntasoinen pääsyoikeuksien erottelu, Airbusin ja toimittajien tuotantolaitosten täydellinen auditointi ja haavoittuvuuksien tunnistaminen. Toimittajien on katselmoitava prosessinsa sen varmistamiseksi, että ne täyttävät Airbusin vaatimukset.

Mitä ohjelmistokehityksen turvallisuuskriittisiin ympäristöihin tulee, Airbusilla on sisäisiä työryhmiä, joissa on ohjelmakoodin takaisinmallinnuksen ja luotettavuuden arvioinnin asiantuntijoita. “Paljon rahaa, aikaa ja työtä investoidaan sen varmistamiseen, että kaiken meillä olevan koodituksen oikeellisuus on hyvin tarkistettu. Kuten millä tahansa suurella organisaatiolla, toimitusketjumme ovat hyvin monimutkaisia ja laajoja, ja niiden käsittelytavat rippuvat suuresti siitä, minkälaisia riskejä tietty toimitusketju muodostaa liiketoiminnallemme”, Jones sanoi.

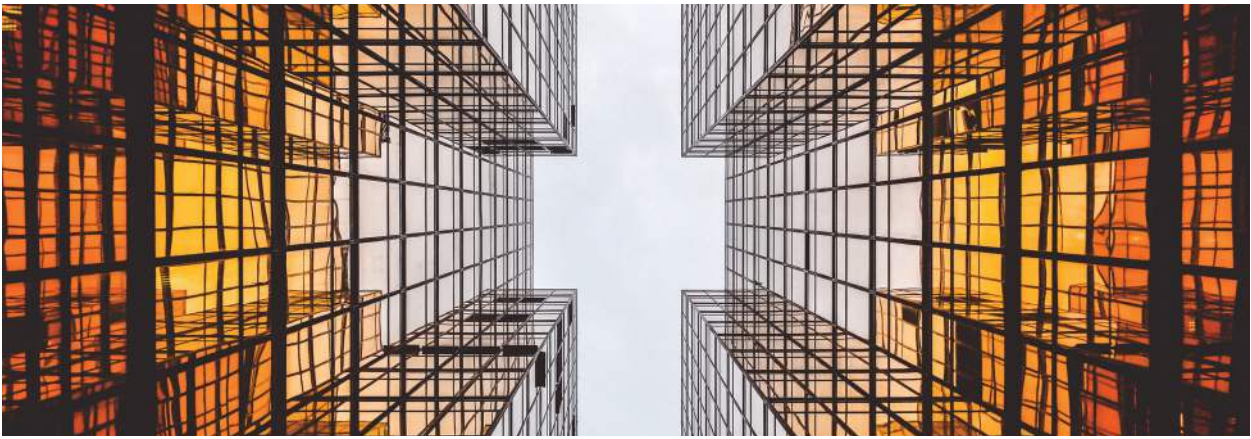
Tietoturvallisuusjohtaja **Peter Merker** Skyguidesta, joka toimittaa lentosuunnistuspalveluita Sveitsille ja tietuille naapurimaiden lähialueille, kertoi, että koko lennonjohtosektori oli läpikäymässä valtavaa digitalisaation aikaansaamaa teknologiamuutosta. Tämä digitaalinen muutos tarkoittaa siirtymistä pois monoliittisestä, eliniältään 20-vuotiaasta laitteistokannasta tietotekniikkaympäristöstä tuleviin järjestelmiin ja valmisohjelmistojen käyttöön aina, kun se on mahdollista kustannusten ja joustavuuden kannalta. Koko lentosuunnistuksen ohjauksjärjestelmää hallinnoidaan keskitetysti, ja se on kasvavassa määrin integroitu yli koko mantereen Eurocontrolin alueella. Tämä tarkoittaa sitä, että tapahtumassa oleva digitaalinen muutos ja lennonjohtosektorin tapa käyttää toimittajia ovat samanlaisia kaikkialla.

“Skyguide ostaa ohjelmistoja suoraan, joten me tarkastelemme sopimusteknisiä näkökohtia lähdekoodin katselmuksissa. Se on uutta meille, koska ennen kehittimme koodin itse.” Skyguide omistaa SkySoftin, lennonjohtojärjestelmiin erikoistuneen ohjelmistokehitysyrityksen. “Hallinnoimme sitä, mitä itse kehitämme yhdessä valmiina ostamiemme ohjelmien kanssa”, Merker sanoi.

Brittiläis-monikansallisen energia- ja palveluyrityksen Centrican tietoturvallisuusjohtaja **Dexter Casey** kertoi, että Centricalla on kaksi päädivisioonaa. Näistä ensimmäisellä, energia-alan British Gasilla (kaasu ja sähkö), on hyvin suuria laitteistoja, kaasualustoja ja -asemia, ja siten samanlaisia kyberturvallisuushaasteita kuin muilla tilaisuuden esiintyjillä. Hän lisäsi, että Centrican IoT-yritys Connected Home kohtaa myös samanlaisia ongelmia,



mrminibike, Pixabay



Free-Photos, Pixabay

kun mikropiirit ja piirisarjat tulevat yhdestä paikasta. On hyvin vaikeaa vaatia toimittajia muuttamaan konfiguraatiota tai tekemään komponenteista yksilöllisiä”, Casey sanoi. Hän lisäsi, että Centricalla on yli 30 000 toimittajaa, ja noin 15 henkilön työryhmä käy läpi sopimuksia ja suorittaa tietoturvallisuuden arviointeja. ”Centrican on keskitettävä ponnistelut niihin 100 – 200 toimittajaan, joilla on kriittinen vaikutus palveluiden toimittamiseen”, hän selitti.

Moni puhujista mainitsi ”juomapaikkahyökkäysten” aiheuttamat riskit. Niissä haittaohjelmia sijoitetaan tiettyille toimittajien verkkosivuille, joilla kohteena olevat organisaatiot todennäköisesti vierailevat. Ohjelmistojen toimitusketjut ovat houkutteleva kohde hyökkääjille. Yhdysvaltojen kansallisen vastavakoilu- ja turvallisuuskeskuksen US National Counterintelligence and Security Center, NCSC, raportti vuoden 2018 heinäkuulta varoittaa, että ohjelmistojen toimitusketjuun soluttautuminen vaarantaa jo nyt kriittisen infrastruktuurin sektorin, ja se on uhkaamassa muitakin sektoreita.

Kaikki panelistit olivat samaa mieltä siitä, että heillä oli samankaltaisia haasteita infrastruktuurien ja prosessien perustessa yhä enemmän tietotekniikkaan ja operatiiviseen tekniikkaan, mikä tekee toimitusketjujen hallinnasta monimutkaisempaa kuin ennen digitalisoinnin leviämistä, jolloin kyberuhkista ei ollut vaaraa.

VAATIMUSTENMUKAISUUDEN ARVIOINNILLA JA SERTIFIOINNILLA ON KASVAVA MERKITYS KYBERTURVALLISUUDELLE

IEC:n hyvin laajamittainen työ kyberturvallisuuden alalla sisältää standardeja, teknisiä vaatimuksia ja spesifikaatioita sekä kasvavassa määrin vaatimustenmukaisuuden arviointia ja sertifiointia.

Tietoteknisten palveluiden hallintaa käsittelevä ISO/IEC 27000 -standardiperhe sekä teollisuuden verkkojen ja teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmien horisontaalinen IEC 62443 -julkaisusarja ovat käyttökelpoisia monella toimialalla.

Niiden lisäksi joukko IEC:n teknisiä komiteoita (TC) ja alakomiteoita (SC) on laatinut tietyille sektoreille juuri niille tarkoitettuja standardeja, teknisiä spesifikaatioita ja vaatimuksia.

IEC:n vaatimustenmukaisuuden arviointilautakunta, CAB, perusti työryhmän *WG 17 Cyber security*. WG 17:n tehtäviin kuuluu markkinoiden vaatimustenmukaisuuden arviointipalveluita koskevien tarpeiden ja niiden ajoituksen tutkiminen tuotteiden, palveluiden, henkilöstön ja integroitujen järjestelmien maailmanlaajuisista sertifiointia varten kyberturvallisuuden alueella. Niiden ulkopuolelle jäävät kuitenkin teollisuusautomaatio-sovellukset, jotka kuuluvat työryhmän *IECEE CMC WG 31 Cyber security* toimialueelle. CAB WG 17 tiedottaa myös muille teollisuuden sektoreille IECEE CMC WG 31:n valitsemasta lähestymistavasta kyberturvallisuuteen ja sen soveltamisesta kyseisiin muihin sektoreihin.

IECEE CMC WG 31:n pääasiallinen tehtävä on ”ainutlaatuisen lähestymistavan luominen IEC 62443 -sarjan vaatimustenmukaisuuden arviointiin”. Tämän vuoksi se laati kesäkuussa 2018 julkaistun operatiivisen ohjedokumentin OD-2061 kuvaamaan, miten vaatimustenmukaisuuden arviointia voidaan käsitellä ja soveltaa tiettyihin standardeihin IEC 62443 -sarjassa.

Lisäksi kyseinen operatiivinen ohjedokumentti selostaa, millä ehdoilla teollisuuden kyberturvallisuuden IECEE-vaatimustenmukaisuussertifikaatteja voidaan toimittaa. Ne ovat voimassa vain, jos hyväksytyn sertifiointielimen testauslaboratorio on ne allekirjoittanut ja lisännyt kansallisen sertifiointielimen (NCB) myöntämään sertifikaattiin. Sertifikaatit on määritelty tällä hetkellä seuraavia arviointeja varten: tuotteen kyvykkyys, prosessin kyvykkyys, tuotteen kyvykkyuden soveltaminen, prosessin kyvykkyuden soveltaminen ja ratkaisun kyvykkyuden soveltaminen, joista kukin koskee yhtä tai useampaa IEC 62443 -sarjan standardia.

Yhdessä IEC:n kyberturvallisuuteen liittyvien standardien kanssa vaatimustenmukaisuuden arviointijärjestelmien pitäisi varmistaa, että teollisuuden tietoliikenneverkkoihin ja teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmiin perustuvat järjestelmät, mukaan lukien toimitusketjut, ovat paremmin suojattuja kyberuhkia vastaan.

Juniorit ja seniorit kokoontuivat yhteen

Kokemusten jakaminen on arvokasta

SESKOn tämän syksyisessä Young Professionals -tapaamisessa nuorten asiantuntijoiden joukkoon liittyi myös kokeneempia standardoijia.



SESKOn toimitusjohtaja Sinikka Hieta-Wilkman toivottamassa asiantuntijat tervetulleeksi.

6.9.2018 Helsingin Oopperatalolla lounastettiin yhdessä keskustellen ja vaihtaen kokemuksia sähköteknisestä standardoinnista. Tapaamisen päätteeksi ryhmä kurkisti myös Oopperatalon kullissien taakse opastetulla kierroksella.

Kolme vinkkiä, joilla menestyä sähköteknisessä standardointityössä: asiantuntemus, kielitaito ja argumentointitaidot.

– Tuomo Ilomäki,
SESKOn pitkäaikainen, eläkkeelle
jäänyt toimitusjohtaja

Vinkeistä hyötyy erityisesti tämän vuoden IEC Young Professionals Workshopin Suomen edustaja **Eero Pehkonen**, joka odotti tulevaa matkaansa Etelä-Korean Busaniin mielenkiinnolla.

Kokemusten jakaminen puolin ja toisin nostaa esille monia mielenkiintoisia asioita ja antaa uusia näkökulmia. Tälläkin kertaa tapaaminen osoitti, kuinka tärkeää verkostojen luominen ja yhteyden pitäminen erilaisten sähkötekni- sen standardoinnin asiantuntijoiden kesken on.

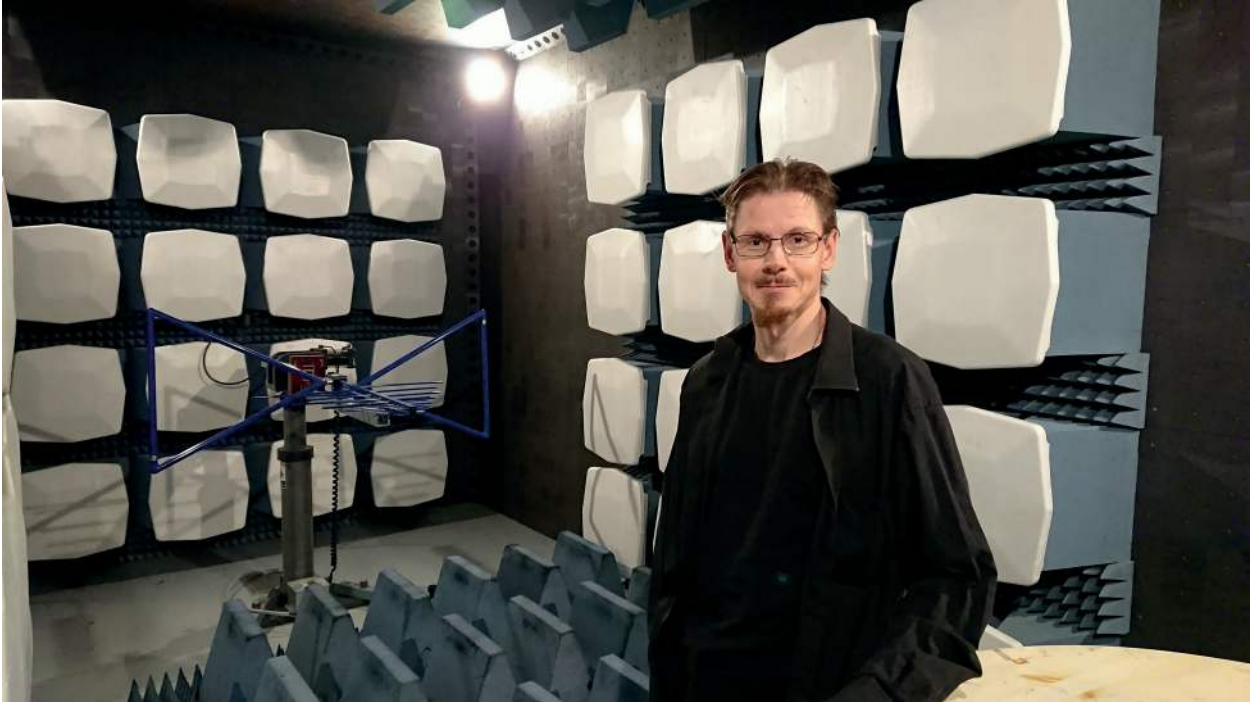


Marjo Nuortimo esittelee Oopperataloa asiantuntijoille.



Yhteistyötä oppilaitosten kanssa

SESKO tukee nuoria sähkötekniisen standardoinnin alalla



Kuvassa opettaja Jouko Heikkinen TTY:sta kertomassa standardoinnin hyödyistä.

SESKOn tehtävänä on jakaa tietoa sähkötekniisen alan standardeista ja standardoinnista. SESKO tarjoaa luentoja ja seminaareja oppilaitoksissa, esitysaineistoja opetuksen ja opiskelun tueksi sekä opiskelijoille mahdollisuuden osallistua SK-komiteoiden kokouksiin maksutta.

SESKOn asiantuntijat vierailevat vuosittain useissa oppilaitoksissa pitämässä luentoja eri aihealueiden standardeista ja standardoinnista. Vuonna 2018 luentojen aiheina ovat olleet mm. SFS 6000 ja sähköalan pätevyudet, standardoinnin perusteet ja sähköturvallisuusstandardit sekä EMC-standardointi ja vaatimustenmukaisuus.

Tutkimus- ja opetustehtävissä yhteisesti sovitut menetelmät, rajapinnat ja vaatimukset mahdollistavat oleellisiin asioihin keskittymisen. Tämä edesauttaa uusien innovaatioiden syntymistä. Toisaalta keksintö, joka sisältää voimassa olevista standardeista poikkeavia ratkaisuja, edellyttää pitkäjänteistä työskentelyä myös standardointiprosessin parissa.

– Jouko Heikkinen, opettaja,
Tampereen teknillinen yliopisto TTY

SESKON ryhmäpäällikkö **Ari Honkala** piti 2.10.2018 TTY:ssä luennon sähkömagneettiseen yhteensopivuuteen (EMC) liittyvästä standardoinnista. Luento oli osana TTY:n elektroniikkasuunnitteluun keskittyvää opintojaksoa. TTY ja SESKO ovat tehneet tällaista yhteistyötä jo monen vuoden ajan.

TTY:ssä standardeja käsitellään useilla opintojaksoilla. Opetuksessa on esillä mm. sähkömagneettiseen yhteensopivuuteen ja komponenttien luotettavuuteen sekä elektroniikan suunnitteluun, valmistukseen ja dokumentaatioon liittyviä standardeja. EMC-standardeja opiskelijat tarvitsevat, kun pääsevät tutustumaan multimedialaitteille asetettuihin vaatimuksiin ja käytännön harjoituksen kautta myös säteilevien ja johtuvien emisoiden mittaussympäristöön ja -laitteistoon.

Nykyinen Tampereen yliopisto ja Tampereen teknillinen yliopisto yhdistyivät 1.1.2019 Tampereen yliopistoksi. Opetusyhteistyö on jo aloitettu. Uusi yliopisto tarjoaa mm. sähkötekniikkaan ja tietotekniikkaan liittyviä kansainvälisiä maisteriohjelmia.

Sähköajoneuvojen lataus – sähköisen liikenteen perusedellytys

Suomessa osallistutaan aktiivisesti sähköajoneuvojen latausjärjestelmien standardointiin



tongpatong, Adobe Stock

Sähköinen liikenne on todettu erääksi oleelliseksi keinoksi, jonka avulla voidaan luopua fossiilisten polttoaineiden käytöstä ja hillitä ilmastonmuutosta. Sähköajoneuvojen suosio ja tarve lisääntyy maailmalla, joten latauspisteitä tarvitaan riittävästi. Vaikka sähköjakeluverkot ovat nykyiselläänkin kattavampia kuin polttoaineiden jakelupisteiden verkostot, tuovat sähköautot liikennejärjestelmään myös uusia haasteita.

Latausjärjestelmien turvallisuuden ja luotettavuuden varmistamiseksi IEC perusti komitean *TC 69: Electric road vehicles and electric industrial trucks* jo 1969, mutta se aktivoitui merkittävästi vasta 30 vuotta myöhemmin, kun 2000-luvulla tiedostettiin tarve vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Sähköautojen yleistyminen Euroopassa alkoi vuoden 2010 tienoilla, kun markkinoille esiteltiin litiumionikuilla varusteltuja sarjavalmisteisia täyssähköautoja.

JOHDOLLISET LATAUSTAVAT

Sähköajoneuvojen akut voidaan varata kytkemällä tarkoituksenmukainen latausjohto sähköauton pistokytkimien avulla sähköverkkoon. Latausjärjestelmän turvallisuusstandardissa IEC 61851-1 määritellyistä lataustavoista kolmea käytetään lähinnä sähköautojen (hidas lataus, peruslataus alle 22 kW ja tehollataus yli 22 kW) ja yhtä sähköpyörrien ja vastaavien keveiden ajoneuvojen akkujen varaamiseen. Standardissa IEC 61851-1 annetaan yleiset turvallisuusvaatimukset sekä vaihto- että tasasähkölatauk-

selle. Tämän IEC-standardin kolmannen painoksen vahvistaminen EN-standardiksi on kestänyt jo luvattoman kauan eurooppalaisten juridisten hallintokuvioiden vuoksi.

Standardi IEC 61851-23 täydentää tehollatauksessa käytettävän tasasähkölatausjärjestelmän vaatimuksia ja siinä on myös erillinen alaosa sähköbussien automaattiselle latausjärjestelmälle. Kaupunkibussilinjat ovat erinomainen kohde soveltaa tehollatausta, koska akkuja voidaan varata varikon lisäksi pysäkeillä erityisellä pantografratkaisulla matkustajien noustessa bussiin.

Sähköajoneuvossa ja latausasemassa olevat laturit ovat tehoelektronikkalaitteita, joten ne eivät saa aiheuttaa häiriöitä sähköverkkoon eikä auton sähköjärjestelmiin eivätkä ne saa itse häiriytyä. Sähkömagneettiseen yhteensopivuuteen liittyvät vaatimukset annetaan standardissa IEC 61851-21.

Huoltoasemilla ja vastaavissa paikoissa olevien nykyisten tehollatureiden autoon syöttämät tasavirrat ovat satoja ampeereita ja lataustehot ovat 22 - 118 kW. La-

taustehoja ollaan kasvattamassa 350 kW saakka, koska suuritehoisempien sähköajoneuvojen määrä lisääntyy, akkukapasiteetti kasvaa sekä vaaditaan lyhyempiä latausajoja. Ideana on johtaa suurempia latausvirtoja, latauskaapeliin kautta jäähdytystä hyödyntäen, jolloin latausjohdon johdinpoikkipinnat saadaan pysymään järjellisen kokoisina. Tällä teknologialla saadaan sähköauton lataussuoritus vastaamaan ajallisesti polttomootoriauton tankkaamista.

KEVEIDEN SÄHKÖAJONEUVOJEN LATAUS

Keveiden sähköajoneuvojen (sähköpyörät, -skootterit yms.) akkujen varaaminen muistuttaa tavanomaisen sähkölaitteen liittämistä sähköverkkoon ja suojamaadoitettavien kulkuneuvojen osalta voidaan soveltaa standardissa IEC 61851-1 esitettyä lataustapaa 1. Aasiassa eivät maadoitusolosuhteet ja -järjestelmät vastaa kaikilta osin meillä totuttuja. Siksi valmistellaan standardia IEC 61851-3 alaosiineen sellaisille keveille sähköajoneuvoille, joiden suojaus sähköiskulta perustuu vahvennettuun eristykseen tai kaksoiseristykseen. Laturit voivat olla sähköpyörän ja -skootterin rakenteellinen osa tai kokonaan erillinen teholähde ja akut voivat olla myös vaihdettavia. Keveiden sähköajoneuvojen osalta myös tarvitaan kommunikaatiota ladattavien laitteiden ja sähköverkon välillä. Tämän tiedonsiirron tarpeellisuus korostuu maissa, joissa sähköverkot ovat heikkoja ja väestömäärät ovat suuria ja joissa sähköskoottereita tarvitaan vähentämään miljoonakaupunkien ilmansaasteita.

JOHDOTTOMAT LATAUSTAVAT

Uudempi latausmenetelmä on johdoton lataus, jossa ajoneuvon akkuja voidaan varata induktioon perustuvalla energian siirrolla. Johdotonta lataustekniikkaa sovelletaan jo eräissä kaupungeissa tietyillä bussireiteillä. Teknologia perustuu suuritehoiseen induktiiviseen energiansiirtoon tienpintaan upotettujen lähettimien ja ajoneuvon alle asennetun vastaanottimen välillä. Tieluuelle tai varikoille asennetut laitteet aloittavat johdotto-

man latauksen heti, kun ajoneuvo peittää latauselementin. Tämä tekniikka mahdollistaa kätevän, turvallisen ja joustavan tavan ladata sähköautoja joko pysähdyksissä tai niiden ollessa liikkeessä.

Johdotonta latausta koskee standardisarja IEC 61980, jossa annetaan sekä turvallisuusvaatimukset järjestelmälle että tiedonsiirtoa koskevat vaatimukset latausjärjestelmän ja ajoneuvon välille.

AJONEUVON, LATAUSLAITTEEN JA SÄHKÖVERKON VÄLINEN TIEDONSIIRTO

Standardissa IEC 61851-1 annetaan vaatimukset siihen, miten ajoneuvo- ja latauslaite tunnistavat toisensa pistokytkimien ohjauskoskettimien kautta kulkevan signaloinnin avulla. Tällä perussignaloinnilla varmistetaan latausprosessin turvallinen käynnistyminen, toiminta ja lopetus. Korkeamman tason kommunikaatiota käsittelee standardisarja ISO 15118. Siinä määritellään käyttäjän tunnistamiseen, laskutukseen ja kuormitusten ohjaukseen sekä vastaaviin toimintoihin liittyvät ominaispiirteet.

Sähköajoneuvo on jatkossa sähköverkon oleellinen osa ja tämän vuoksi tarvitaan myös standardeja, joilla kuvataan koko sähköisen liikenteen ekosysteemin arkkitehtuuri, huolehditaan tiedonkulusta eri toimijoiden kesken sekä varmistetaan tietoliikenne sähköverkon ohjausjärjestelmien kanssa. Tämä kokonaisuus esitetään valmisteilla olevassa standardisarjassa IEC 63110. Oleellisia asioita ovat energian siirtoon, laskutusten hallintaan, latauspisteiden monitorointiin, kunnonvalvontaan sekä ohjelmapäivityksiin liittyvät toiminnot sekä muissa sähköiseen liikenteeseen liittyvissä palveluissa tarvittava tiedonsiirto. Kyberturvallisuus on olennainen osa järjestelmän toiminnan kannalta ja sitä käsitellään myös. Operaattorien välisessä roaming-toiminnassa tarvittava tietoliikennettä koskee valmisteilla oleva standardi IEC 63119.



KANSALLINEN TOIMINTA

SESKOn komitea *SK 69 Sähköajoneuvojen latausjärjestelmät* osallistuu Suomen edustajana maailmanlaajuiseen IEC-standardointiin (TC 69) sekä eurooppalaisten standardien valmisteluun CENELECissä (TC 69X). Suomalaisia asiantuntijoita vaikuttaa IEC-työryhmissä. Kansallisessa asiantuntijaryhmässä on parikymmentä jäsentä, jotka edustavat latauspiste- ja autovalmistajia, sähköurakoitsijoita, infra- ja rakennusalan yhtiöitä, energiayhtiöitä, testaus- ja tutkimusyriä, ammattikorkeakouluja sekä teknisiä yliopistoja. Komitea perustettiin vuonna 2009 ja se on kokoontunut jo 45 kertaa eikä kokoontumistahdisa näy hiipumista.

Komitean toinen merkittävä tehtävä kansainvälisiin ja eurooppalaisiin standardeihin vaikuttamisen lisäksi on sähköajoneuvojen lataamiseen liittyvän tieteen popularisointi. Menettelytavaksi on jalostunut kansallinen

lataussuositus, jota päivitetään säännöllisesti. Kolmas painos suosituksesta julkaistiin maaliskuussa 2018. Suosituksessa on selostettu eri lataustapoja ja siihen on koottu latausverkon suunnittelua sekä teknisiä vaatimuksia koskevia asioita eri standardeista muiden verkoston rakentamiseen liittyvien suositusten ohella. Annetaanpa suosituksessa ohjeita myös tavallisille sähköautoilijoille siitä, mitä saa ja mitä ei saa tehdä, kun sähköajoneuvoja ladataan. SESKOn verkkosivustolla olevan suosituksen kävijämäärät ovat poikkeuksellisen korkeita ja suositusta siteerataan ahkerasti eri medioissa. Aihetta koskevia kyselyjä saadaan kuntien ja taloyhtiöiden edustajilta sekä lehdistöltä sähköalan ammattilaisten lisäksi. Ilmiselvää on, että tällaisen uuden teknologian alueella tarvitaan "kansantajuista" tietoa. Tähän kysyntään SK 69 vastaa ja päivittää suositusta teknologisen kehityksen ja kentältä saadun palautteen pohjalta.

IEC 61851-1	Electric vehicle conductive charging system. Part 1: General requirements
IEC 61851-21 Part 21	EMC requirements for electric vehicle charging systems
IEC 61851-23 Part 23	DC electric vehicle charging station
IEC/TS 61851-3 - Part 3-1	General Requirements for EV supply equipment where protection relies on double or reinforced insulation - AC and DC conductive power supply systems
IEC 61980	Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems
IEC 63110	Protocol for Management of Electric Vehicles charging and discharging infrastructures
IEC 63119	Information exchange for Electric Vehicle charging roaming service
ISO 15118	Road vehicles - Vehicle to grid communication interface
HUOM. Kaikki IEC-standardit otetaan käyttöön Euroopassa vastaavan numeroisina EN IEC -standardeina joko sellaisinaan tai tarvittavin eurooppalaisin muutoksin muokattuina. Suomessa ne julkaistaan englanninkielisinä SFS-EN IEC -standardeina.	

Räjähdyksivaarallisten tilojen standardit ja käsikirjat

Suomi on aktiivisesti mukana räjähdysvaarallisten tilojen laitteita koskevien standardien laadinnassa

Sähkön käyttö tiloissa, joissa on palavia kaasuja tai pölyä, aiheuttaa räjähdysvaaran. Tämä asettaa haasteita, joiden vuoksi räjähdysvaarallisten tilojen sähkölaitteiden ja -asennusten standardointi on aloitettu jo 70 vuotta sitten. Standardeissa on kuitenkin edelleen kehitettävää.

IEC:n komitea *TC 31 Equipment for explosive atmospheres* valmistelee räjähdysvaarallisten tilojen standardeja, jotka julkaistaan IEC 60079 -sarjassa. Standardisarjassa on kaikkiaan yli 30 standardia. Nämä standardit otetaan käyttöön useimmiten sellaisenaan eurooppalaisina EN-standardeina, ja niiden avulla voidaan mm. täyttää ATEX-direktiivin vaatimukset. Sarjaan kuuluu myös alakomitean *SC 31J Classification of hazardous areas and installation requirements* laatimia tilaluokituksia, asennuksia ja tarkastuksia koskevia standardeja, jotka eivät kuulu direktiivin soveltamisalaan, mutta joiden avulla voidaan täyttää kansallisia vaatimuksia. IEC 60079 -sarjan standardeilla on tunnustettu asema myös muualla maailmassa.

IEC TC 31:n alakomitea *SC 31M Non-electrical equipment and protective systems for explosive atmospheres* valmistelee ISO/IEC 80079 -sarjan standardeja ei-sähköisistä laitteista ja suojausjärjestelmistä. Euroopassa nämä standardit vahvistaa EN-standardeiksi CEN.

SESKO SK 31 KOMITEA

Suomessa on huomattavaa räjähdysvaarallisten tilojen laitteiden, kuten moottorien, muuntajien, valaisimien, ohjaus- ja säätölaitteiden valmistusta sekä myös räjähdysvaarallisten tilojen laitteiden testausta tekevä, ilmoitettu laitos Eurofins Expert Services (entinen VTT Expert Services). Suomesta osallistutaan aktiivisesti standardien laadintaan IEC TC 31:n työryhmissä. Työryhmiin kuuluu yhteensä 17 henkilöä 50:ssä eri tehtävässä.

SESKOssa on komitea *SK 31 Räjähdysvaarallisten tilojen laitteet*, joka huolehtii Suomen osallistumisesta komitean IEC TC 31 työhön. Komitea huolehtii myös standardien kääntämisestä. Laitteivaatimuksia sisältävistä standardeista on käännetty vain perusstandardi *SFS-EN 60079-0 Räjähdysvaaralliset tilat. Osa 0: Laitteet. Yleisvaatimukset*, joka on julkaistu vuonna 2016. Suomeksi on julkaistu myös asennusten tarkastusta ja sähkölaitteiden huoltoa koskevat standardit. Erilaisia laiterakenteita koskevia standardeja ei käännetä suomeksi, koska niiden käyttäjiä on hyvin rajal-

linen määrä, ja sähkölaitteiden valmistuksessa käytetään muutenkin englanninkielisiä dokumentteja.

Asennusta ja tarkastusta koskevia standardeja käännetään suomeksi, koska niillä on suuri määrä käyttäjiä. Standardin *EN 60079-14 Räjähdysvaaralliset tilat. Osa 14: Sähköasennusten suunnittelu, laitevalinta ja asentaminen* viides painos on julkaistu syksyllä 2016. Suomeksi on julkaistu myös sähköasennusten tarkastusta ja kunnossapitoa koskeva SFS-EN 60069 osa 17 ja sähkölaitteiden korjausta koskeva osa 19. Uusimmat painokset kaasu- ja pölyräjähdysvaarallisten tilojen luokitusta koskevista standardeista, eli SFS-EN 60079-sarjan osat 10-1 ja 10-2, on myös käännetty suomeksi.

SFS-KÄSIKIRJAT RÄJÄHDYSVAARALLISISTA TILOISTA

Räjähdysvaarallisten tilojen laitteista ja asennuksista on julkaistu kaksi SFS-käsikirjaa. SFS-käsikirja *604-1 Räjähdysvaaralliset tilat. Osa 1: Määräykset, tilaluokitus ja sähkölaitteiden rakenteet*, sisältää mm. SFS-EN 60079 -sarjan osat 0, 10-1 ja 10-2 sekä yleistä tietoa laitteiden rakenteista ja ATEX-direktiivistä sekä sen pohjalta annetuista suomalaisista säädöksistä. Käsikirjan uusin painos on julkaistu kesäkuussa 2018.

SFS-käsikirja *604-2 Räjähdysvaaralliset tilat. Osa 2: Sähköasennukset, tarkastus ja huolto* sisältää SFS-EN 60079 -sarjan osat 14, 17, 19 ja saattolämmityksiä koskevat osat 30-1 ja 30-2. Tämän käsikirjan uusin painos on vuodelta 2017. Molemmat käsikirjat on julkaistu yhdessä sähköisenä käsikirjana *604 Räjähdysvaaralliset tilat*, jossa SFS-EN -standardeista on mukana suomen- ja englanninkieliset tekstit, kun paperiversioissa on vain suomenkieliset tekstit.

SESKO onnittelee

Jarmo Virtaselle ainoana Suomesta IEC 1906 AWARD

IEC jakaa vuosittain 1906 Award -palkinnot tunnustuksena merkittävästä työstä sähkötekniisessä standardoinnissa. Tänä vuonna palkinnon sai **Jarmo Virtanen** ainoana Suomesta.

Jarmo Virtanen (EFLA Oy) sai vuoden 2018 IEC 1906 Awardin tunnustuksena pitkäaikaisesta standardointityöstään lentokenttämuuntajien ja kiitoratojen merkivalojen sekä valaisinasennusten asiantuntijana IEC:n komiteassa TC 97. Palkinto kunniakirjoineen ojennettiin hänelle 6.9.2018.

Vuosikymmenen aikana Jarmo Virtanen on tuonut komitean IEC TC 97 toimintaan tietämyksensä erityisesti projektiryhmiin PT 61820 (asennusjärjestelmät) ja PT 63067 (kytkentätarvikkeet) sekä kiitoratavalaisimien muuntajastandardin IEC 61823 valmisteluun. Virtasen asiantuntemus näissä projektiryhmissä on vaikuttanut sähköturvallisuuden paranemiseen ja edistänyt matkustajien turvallisuutta maailman lentokenttien alati vilkastuneesta toiminnasta ja kasvaneista liikennemääristä huolimatta.

Vuosina 1996 - 2009 Jarmo Virtanen osallistui suomalaisena asiantuntijana IEC:n asennuspistoliitinstandardin laadintaan. Tästä toiminnasta saatua kokemusta standardointimenettelyistä hän pystyi hyödyntämään komitean IEC TC 97 projekti- ja työryhmissä. Standardointikokemuksen, rautaisen asiantuntemuksen sekä ihmisläheisen suhtautumisen ansiosta hän on ollut yksi komitean IEC TC 97 toiminnan tukipilareista ja kantavista voimista ja siksi oikeutettu valinta tunnustuksen saajaksi.

IEC 1906 Award -palkinto ojennettiin Virtaselle Oopperatalossa sähkötekniisessä standardoinnin junioreiden ja senioreiden yhteistapahtumassa.



Palkinto ojennettiin Jarmo Virtaselle Oopperatalossa.



Vuonna 2018 IEC:n tekniset komiteat ja työryhmät valitsivat IEC:n yhteensä lähes 20 000 asiantuntijan joukosta 169 henkilöä IEC 1906 Awardin saajiksi.

IEC 1906 Award -palkinnolla halutaan antaa tunnustusta kansainvälisten sähkötekniisten komiteoiden, alakomiteoiden ja työryhmien asiantuntijoille käytännön standardoinnissa. Lisäksi halutaan kiinnittää huomiota asiantuntijoiden arvokkaaseen työpanokseen kansainvälisesti arvostetussa standardointityössä. Palkinnon merkitystä korostaa se, että oman komitean asiantuntijat ovat nimenneet ja valinneet palkittavan.

Kysymyksiä kokeneelle asiantuntijalle

Standardointiin osallistuminen - tärkeä tekijä yrityksen onnistuneelle strategialle

Toimitusjohtaja **Jarmo Virtanen** EFLA OY:stä on osallistunut lähes kolmenkymmenen vuoden ajan sähkötekniiseen standardointiin. Hän aloitti sähköasennustarvikkeita standardoivassa työryhmässä ja on viimeiset kymmen vuotta toiminut aktiivisesti lentokenttien kiitotievalaisimien ja niiden muuntajien vaatimuksia valmistelevissa työryhmissä. On aika kysyä IEC:n palkitsemalta ja kokeneelta asiantuntijalta motiiveja ja vinkkejä standardointityöhön.

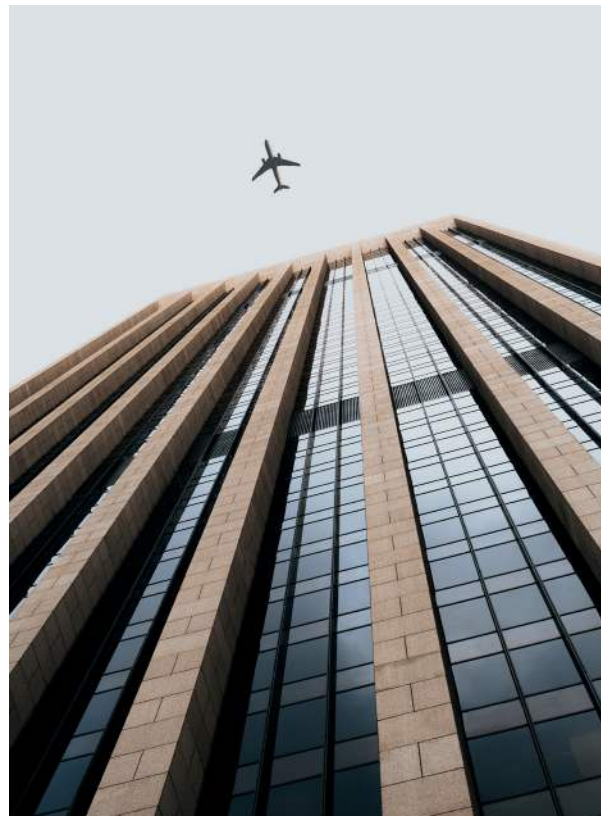
Kuinka hyvin standardointiin osallistuminen nivoutui varsinaiseen työhösi sähkölaitteita valmistavan yrityksen johtajana?

Liiketoimintavastuussa olevan johtajan tulee pystyä tunnistamaan kaikki mahdolliset liiketoiminnalliset riskit ja uhat. Joihinkin voi vaikuttaa suojautumalla esimerkiksi kaupallisin sopimusehdoin, vakuutusin jne. ja joihinkin taas muilla tavoin. Ennenkaikkea yritysjohtaja tarvitsee vahvistusta liiketoiminnalliselle jatkuvuudelle, jotta osaa investoida tuotekehityksessä ja tuotannossa niihin tuotteisiin, jotka tuovat strategian mukaista kasvua. Standardointityö antoi minulle nuorena toimitusjohtajana 1990-luvulla ennen kaikkea näkemystä siitä, millä tuoteryhmillämme on tulevaisuudessa mahdollisuuksia kansainvälisillä markkinoilla - kunhan kehitämme niitä oikein. Opin ymmärtämään, miten standardointityöryhmässä olevat "isot pojat" näkevät tulevaisuuden. Oli suunnattoman paljon helpompaa tehdä investointipäätöksiä, kun suurin piirtein tiesi, mihin suuntaan liiketoiminta kehittyisi. Suuri helpotus jopa strategian laatimiseen. Standardointityö ja sen tuoma näkemys on ehdottomasti yksi tärkeimmistä tekijöistä sähkötekniisiä tuotteita valmistavan yrityksen onnistuneelle strategialle! Muutaman kokouksen jälkeen tajusin myös, että markkinoilla olevien tuotteiden turvallisuus on kaikkein tärkeintä. Jos ihmisiä loukkaantuu tai jopa kuolee alan tuotteita käyttäessään, niin sitten on ehdottomasti lisättävä tuotteille asetettavia vaatimuksia. On itsestään selvää, että kovemmat turvallisuusvaatimukset tukevat vahvasti vastuullisten ja kasvollisten valmistajien liiketoimintaa.

Miten koit IEC-työryhmiin osallistumisen, standardien valmistelun ja oman vaikutusmahdollisuuden lopputulokseen?

Olihan se alussa vaikeaa, kun ei tiennyt eikä ymmärtänyt, mistä oikein on kysymys ja miten kaikki toimii. Prosessi on hyvin perusteellinen, ja siten myös hidlas. CD-ehdotusten jälkeinen kommenttien käsittely tuskastutti ajoit-

tain, kun huomasit, että tietyt kansalliset komiteat reagoivat vain kommentoidakseen ilman mitään intressiä käsittelyssä olevaan CD-ehdotukseen. Konsensuksen löytäminen on kuitenkin tärkeintä. Omat vaikutusmahdollisuudet lopputulokseen perustuvat mielestäni täysin kansalliskomitean lähettämään delegaattiin: onko halua vaikuttaa lopputulokseen, onko riittävää osaamista, näkemystä ja kykyä ilmaista itseään ja asiaansa oikealla tavalla rakentavasti? Olen nähnyt useita oman edun tavoittelijoita matkani varrella. Työryhmään osallistuvien suomalaisten yritysten olisi hyvä miettiä aika tarkasti, millaisilla ominaisuuksilla varustetun henkilön valitsevat Suomen delegaatiksi.



Tyler Nix, Unsplash



rawpixel.com, Pexels

Koitko yllätyksiä standardien valmistelussa – negatiivisia tai positiivisia? Vastasiko työryhmätyöskentely käsitystäsi standardien valmistelusta?

Joissakin työryhmissä vaan on kollektiivinen ja hyvin aktiivinen tahto saavuttaa konsensus, joissakin taas ei. Kokemusteni mukaan jotkut delegaattit ovat työryhmissä – osaamisestaan huolimatta – päteäkseen. Positiivista oli taas havaita päinvastainen käytös: ollaan innostuneena mukana rakentamassa yhdessä jotain, mikä parantaa sähköturvallisuutta.

Miten parantaisit ja tehostaisit standardien valmisteluprosessia yleensä?

Konsensuksen ymmärtäminen on kaikkein tärkeintä. Kun rakennetaan jotain uutta, niin aina joku vetoaa vanhaan – miksi jotain ei voi tai pitäisi muuttaa. Tehokkuutta lisäävä tekijä voisi olla esimerkiksi, että työryhmän ensimmäisen kokouksen alussa käytäisiin tarkasti läpi IEC:n relevantit säännöt työryhmätyöskentelylle: turvallisuuden parantaminen, konseksuksen merkitys ainoana merkkipaaluna työryhmän työn onnistumiselle, olemme tekemässä jotain uutta ja syy miksi tämä standardointiehdotus hyväksyttiin. Minusta olisi hyvä jollain tavalla kirjata muistioissa, vaikka under the title: "key consensus points so far", käydyt perustavaa laatua olevat keskustelut tunnistetuista avainasioista, kuten lentokenttien kii-
totievalaisimia standardoivassa komiteassa TC 97 se, että yhden sähköasentajan kuoleminen sähköiskuun on toisarvoista verrattuna siihen, että koneellinen lentomatkus-

tajia kuolee. On vaan pakko tehdä rankkojakin päätöksiä ja valintoja. Ärsyttävintä ja tehottominta on, kun palataan aina vaan takaisin jo käytyihin keskusteluihin. Erityisen turhauttavaa on, kun eri maissa pidettyihin kokouksiin kutsuttiin 4 - 5 paikallista asiantuntijaa, joilla ei ollut ha-
juakaan työryhmän tavoitteista tai IEC:n toimintaperiaatteista. He pystyivät pahimmillaan blokeeraamaan koko kokouksen onnistumisen, kun aina palattiin "vanhaan" jo käsiteltyyn. Vaatii kovaa kanttia työryhmän vetäjältä pitää kiinni aiemmin sovituista asioista.

Kannattaako sinun käsityksesi ja kokemustesi mukaan suomalaisen teollisuusyrityksen osallistua standardointiin?

Suomi on pieni maa. Uusille sähkötekniisiä tuotteita valmistaville yrityksille maamme markkinakoko ei ole riittävä mahdollistamaan tarvittavia investointeja. On aivan pakko päästä kansainvälisille markkinoille. Viitataan ensimmäisen kysymyksen vastaukseeni. Kun ollaan rakentamassa uutta standardia, pienenkin yrityksen vaikutusmahdollisuudet ovat valtavat - jopa suhteettoman suuret - mikä on lähtökohtaisesti erinomaista ajatellen pieniä, mutta kehittymishaluisia suomalaisia yrityksiä. Ymmärrän, että työryhmän työskentelyyn osallistuminen vaatii resursseja, mutta olen vakuuttunut, että siitä saadut tulokset ovat moninkertaisesti arvokkaampia.

Standardit keskiössä nyt ja tulevaisuudessa

Standardien päivää ja Euroopan sisämarkkinoiden 25-vuotistaivalta juhlistettiin yhdessä



Standardien merkityksellisyys Euroopan kilpailukyvyllä välittyi Brysselissä pidetyssä Standards Meet the Future -konferenssissa eri tahoja edustavien panelistien puheenvuoroissa ja kuulijoiden kommentoissa. On selvää, että standardeja tarvitaan lukuisilla aloilla yhtä lailla tulevaisuudessa, etenkin digitalisaation edessä ja markkinoiden laajentuessa maailmanlaajuisiksi.

Eurooppalaiset standardointijärjestöt CEN, CENELEC ja ETSI järjestivät yhdessä EU:n ja EFTAn kanssa Standards Meet the Future -konferenssin 12. lokakuuta 2018 Brysselissä. Täyteen varattu tilaisuus juhlisti standardien päivää ja Euroopan sisämarkkinoiden 25-vuotistaivalta. Keskustelun aiheita olivat standardit ja tulevaisuus, neljäs teollinen vallankumous sekä Euroopan sisämarkkinat.



Tilaisuudessa lanseerattiin standardoinnin verkkokurssi sidosryhmillä. Kuvassa CENELEC President Bernhard Thies pitämässä esittelypuhetta.

Ympäristönsuojelu miehittämättömien ilma-alusten ja robottien avulla

Miehittämättömien kulkuneuvojen uudet kaupalliset ja tutkimustarkoituksiin liittyvät roolit

Historiasta löytyy useita esimerkkejä alun perin sotilaallisiin käyttötarkoituksiin kehitetyistä teknologioista, jotka on myöhemmin otettu siviilikäyttöön erilaisiin laajempiin tarkoituksiin ja halvemmin hinnoin. Miehittämättömät ilma-alukset ja muut miehittämättömät kulkuneuvot ovat tästä hyvä esimerkki.

Varhaisin muistiin merkitty taistelu, jossa hyödynnettiin miehittämättömiä ilma-aluksia, käytiin vuonna 1849. Silloin Itävallan sotavoimat käyttivät Venetsiassa ilman lentäjää liikkuvia ilmapalloja pudottamaan ajastetulla sytytyslangalla varustettuja pommeja piiritettyjen italiaisten kapinallisten päälle. Voimakkaat tuulet puhalsivat kuitenkin monia lentävistä pommeista takaisin kaupungin ylitse, ja ne putosivat mantereella leiriä pitäneiden Itävallan sotilaiden päälle.

Ensimmäisen maailmansodan aikaan kehitettiin ilman lentäjää toimivia aluksia, joita laukaistiin ilmaan katapultilla tai lennätettiin radio-ohjainta käyttäen. Miehittämättömiä tiedusteluilma-aluksia käytettiin laajalti Vietnamin sodassa. Ensimmäinen täysin itsenäinen taistelukenttäilma-alus kehitettiin Israelissa 1973. Kahden viimeisen vuosikymmenen aikana mm. USA, UK ja Israel ovat käyttäneet miehittämättömiä ilma-aluksia valittujen kohteiden tuhoamiseen.

Nykyisin miehittämättömien ilma-alusten teknologia on levinnyt laajalle sotilaskäytön ulkopuolelle. Ilma-aluksia käytetään sadoissa kaupallisissa sovelluksissa, joista ympäristötutkimus ja ympäristönsuojelu ovat kasvavia sektoreita, erityisesti siitä syystä, että monet mallit ovat pienikokoisia ja suhteellisen halpoja.

Ympäristövalvontarobotteja on kehitetty 1990-luvulta lähtien. Miehittämättömät ilma-alukset sekä yksittäin tai yhdessä käytettävät meri- ja maarobotit voivat kerätä tietoa ympäristön tilan tarkkailemiseksi erityisesti alueilla, jotka ovat liian vaarallisia ihmisille.

Monet IEC:n tekniset komiteat (TC) ja alakomiteat (SC) tekevät yhteistyötä kansainvälisten standardien kehittämiseksi miehittämättömien ilma-alusten ja robottien sähkötekniisiä järjestelmiä, laitteita ja sovelluksia varten.

MIEHITTÄMÄTTÖMÄT ILMA-ALUKSET SÄÄSTÄVÄT AIKAA

Modernit miehittämättömät ilma-alukset tarjoavat nopean, joustavan ja edullisen keinon ottaa ilmakuvia, tehdä mittauksia anturien avulla ja harjoittaa valvontaa.

Ilmastomuutosten vaikutusten tutkimiseksi valokuvat ja videot voidaan yhdistää kolmiulotteisiksi malleiksi ja kartoiksi, joita käytetään mm. merenpinnan nousun ennustamiseen rannikkoseuduilla.

Siviilikäytön ennakkovaroitusjärjestelmien miehittämättömät ilma-alukset ovat tärkeässä roolissa tulvavaaran ja muiden luonnonmullistusten ennustamisessa. Valon spektriä suodattamalla saadaan tietoa lämpötilasta, säteilystä ja kohinatasosta. Samoin epäpuhauksien sekä saasteiden lähteistä ja tyypeistä voidaan saada tietoa.

Ympäristönsuojeluun liittyviä käyttötarkoituksia miehittämättömille ilma-aluksille ovat tietojen kerääminen uhanalaisista eläimistä, eroosiosta ja metsätuhoista. Lisäksi ympäristön suojelua ja turvallisuutta auttaa aktiivisten tulivuorten tarkkailu, miinanpoisto-operaatioissa avustaminen, ydinvoimaloiden tilan arvioiminen onnettomuuksien jälkeen ja mahdollisten vaarallisten alueiden, kuten kaivosten ja kaivojen kartoittaminen.

Miehittämättömien ilma-alusten ja robottien hyödyntäminen käytöstä poistettujen voimaloiden ja kaivosten tarkastamisessa on saanut aikaan sekä taloudellisia säästöjä että nopeus- ja turvallisuusparannuksia verrattuna perinteisiin menetelmiin.

Lennohjoitusten ja elektronisten nopeussäätimien lisäksi akkukäyttöisissä miehittämättömissä ilma-aluksissa yleisiä teknologioita ovat sisäinen GPS-paikannusmoduuli ja mikro-ohjain (microcontroller, MCU). Tietoliikenneyhteys alukselle mahdollistaa navigointi-, lento- ja kamerakäskeyjen lähettämisen sekä sijaintitietojen ja reaaliaikaisen videokuvan vastaanottamisen.

IEC:n kansainväliset standardit kattavat valtaosan miehittämättömissä ilma-aluksissa käytettävistä komponenteista.



Daniel Adler, Unsplash

Komiteat IEC TC 47 (Semiconductor devices) ja SC 47F (Microelectromechanical systems) ovat vastuussa kansainvälisten standardien valmistelemisesta antureissa ja mikroelektromeekaanisissa (MEMS) järjestelmissä käytettäville puolijohdekomponenteille, jotka ovat olennaisen tärkeitä miehittämättömien ilma-alusten turvalliselle lennättämiselle.

Komitea IEC TC 2 (Rotating machinery) laatii kansainväliset standardit pyörivien sähkökoneiden spesifikaatioille ja komitea TC 91 (Electronics assembly technology) on vastuussa elektroniikan kokoonpanotekniikan standardeista komponenttistandardien ohella.

ÄLYKKÄÄT ANTURIT MAHDOLLISTAVAT UUSIA KÄYTTÖTARKOITUKSIA

Liiketunnistimia – kiihtyvyyssantureita, gyroskooppeja ja kompasveja – käytetään ilma-aluksen navigointiin ja sen tarkan sijainnin seurantaan sekä tasapainotukseen. Esteiden havaitsemiseen ja törmäysten välttämiseen käytettäviä antureita ovat ”yksisilmäiset” näköaistianturit, ultraäänianturit (sonar), infrapuna-, valoon perustuva tutka- (LiDAR), kulkuaike- ja näköanturit. Valokuvauslaitteita on olemassa päivänvalossa käytettävistä kameroista suuriresoluutioisiin RGB-värikameroihin. Infrapuna-antureista taas saadaan lämpökuva pimeän aikana. Erilaiset kamerat (mm. monispektriset sekä valon kulkuaike-, näköaisti-, LiDAR-, fotogrammetrikamerat) mahdollistavat uusia käyttötarkoituksia miehittämättömille ilma-aluksille.

Muita erikoistuneita antureita voidaan lisätä erityisiä tehtäviä varten. Esimerkiksi erittäin herkkiä kemikaali-antureita käytetään miehittämättömässä ilma-aluksissa kaasun- ja öljyputkien tarkastamiseen mekaanisten vikojen ja vaurioiden havaitsemiseksi nopeasti ja tehokkaasti.

Kehittyneet akkukemiat (litium) ovat halventuneet viime vuosina ja litiumakkuja käytetään enenevässä määrin miehittämättömässä ilma-aluksissa sekä maan- ja merikulkuneuvoissa.

Komitea IEC SC 21A (Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes) valmistelee kansainväliset standardit liikkuvien sovellusten sekä suurikapasiteettisten litiumkennojen akuille.

ROBOTIT AUTTAVAT PITÄMÄÄN MERET PUHTAINA

Vastaavasti kuin miehittämättömien ilma-alusten tapauksessa, myös sotilastarkoituksiin kehitetyt robotit edelsivät teollisuusrobotteja. Neuvostoliitto ja Saksa

tuottivat 1930-luvulla ja 1940-luvun alussa sarjan langattomasti kauko-ohjattuja miehittämättömiä robottihyökkäysvaunuja. Modernit teollisuusrobotit taas luotiin 1940-luvun lopussa ja niitä kehitettiin teollisuuskäyttöihin sopiviksi 1960-luvulla.

Asevoimien sodissa käyttämät kauko-ohjatut sekä itsenäisesti maalla, merellä tai merenpinnan alla liikkuvien kulkuneuvojen teknologiat ovat mahdollistaneet ympäristönsuojeluun tarkoitettujen robottien kehittämisen.

Ympäristönsuojelurobottien tehtäviä voivat olla myrkyllisten aineiden vuotojen käsittely kaivoksissa, saasteiden siivoaminen rannoilta ja merenalaisten ympäristöjen valvonta.

Merirobotteja käytettiin mm. Meksikonlahdella Deepwater Horizon –öljynporauslautalla 2010 tapahtuneen öljyvudon aiheuttamien ympäristövahinkojen torjumiseksi ja mittaamiseksi.

Itsenäiset merikulkuneuvot käyttävät erilaisia teknologioita riippuen siitä, millaista tietoa ympäristöstä halutaan kerätä. Esimerkkejä erilaisista kerättävistä tiedoista ovat meriveden lämpötila, suolaisuus, vuorovesivirtaukset, planktonin määrä, sää ja aaltotilanne.

Pienet itsenäiset merellä tai pinnan alla liitävät alukset käyttävät aaltojen liikettä ja aurinkoenergiaa tuhansien mailien matkojen kulkemiseen merellä ilman polttoainetta. Näissä miehittämättömässä aluksissa on useita antureita ja niitä käytetään sekä sotilas- että siviilisovelluksiin. Jälkimmäisiin kuuluvat öljy- ja kaasunporauslauttojen toiminnot sekä tieteellinen tutkimus, kuten vesinäytteiden otto, ympäristön tarkkailu ja akustinen valvonta.

Esimerkki pienemmän mittakaavan itsenäisestä akkukäyttöisestä merirobotista eli ”vesidroonista” on keksijä Richard Hardimanin WasteShark-projekti. Robottien tarkoituksena on kulkea hiljalleen edestakaisin satamissa ja kanaaleissa keräten meressä olevia roskia kuitenkin häiritsemättä kalojen ja lintujen elämää.

Australiassa ja Yhdysvalloissa on hankkeita, joissa miehittämättömillä vedenalaisilla kulkuneuvoilla kerätään tietoja mm. merten ekologiasta ja puolustuksesta.

SUUNNITTELU VAARALLISIIN YMPÄRISTÖIHIN

Pintaroboteille on löytynyt oma markkinarakonsa radioaktiivisista ja myrkyllisistä ympäristöistä. Yhdysvalloissa 1979 tapahtuneen Three Mile Islandin ydinonnettomuuden jälkeen robotteja käytettiin valokuvaamalla ja radioaktiivisuutta mittaamalla tehtäviin tarkastuksiin ja näytteenottoon betonista sekä puhdistustöihin.

Kuusi vuotta Fukushima Daiichi –ydinvoimalassa tapahtuneen onnettomuuden jälkeen vuonna 2017 japanilaiset insinöörit ottivat käyttöön radioaktiivisuutta kestävä, vedenalaisen robotin, jonka avulla he yrittivät löytää sulanutta polttoainetta tulvaveden alle joutuneen reaktorin sisältä tuhoutuneesta laitoksesta. Kenkälaatikoinen robotti matki miehittämättömän aluksen liikkeitä leijuen potkuriensa varassa veden päällä ja alla.

Säteilykestävien robottien lisäksi kehitetään myös muunlaisia robotteja vaarallisiin ympäristöihin, kuten räjähdysuojattuja robotteja hiilikaivoksiin, näytteidenottorobotteja biokemiallisten näytteiden ottamiseen sekä palontorjuntarobotteja.

Monet IEC:n teknisistä komiteoista ja alakomiteoista valmistelevat standardeja myös robottien sähkötekniisiä järjestelmiä, laitteita ja sovelluksia varten. Komiteoiden IEC SC 47F (Microelectromechanical systems) ja IEC TC 2 (Rotating machinery) lisäksi muita ympäristövalvontarobotteihin liittyvien erityisalueiden komiteoita ovat IEC TC 44 (Safety of machinery – Electrotechni-

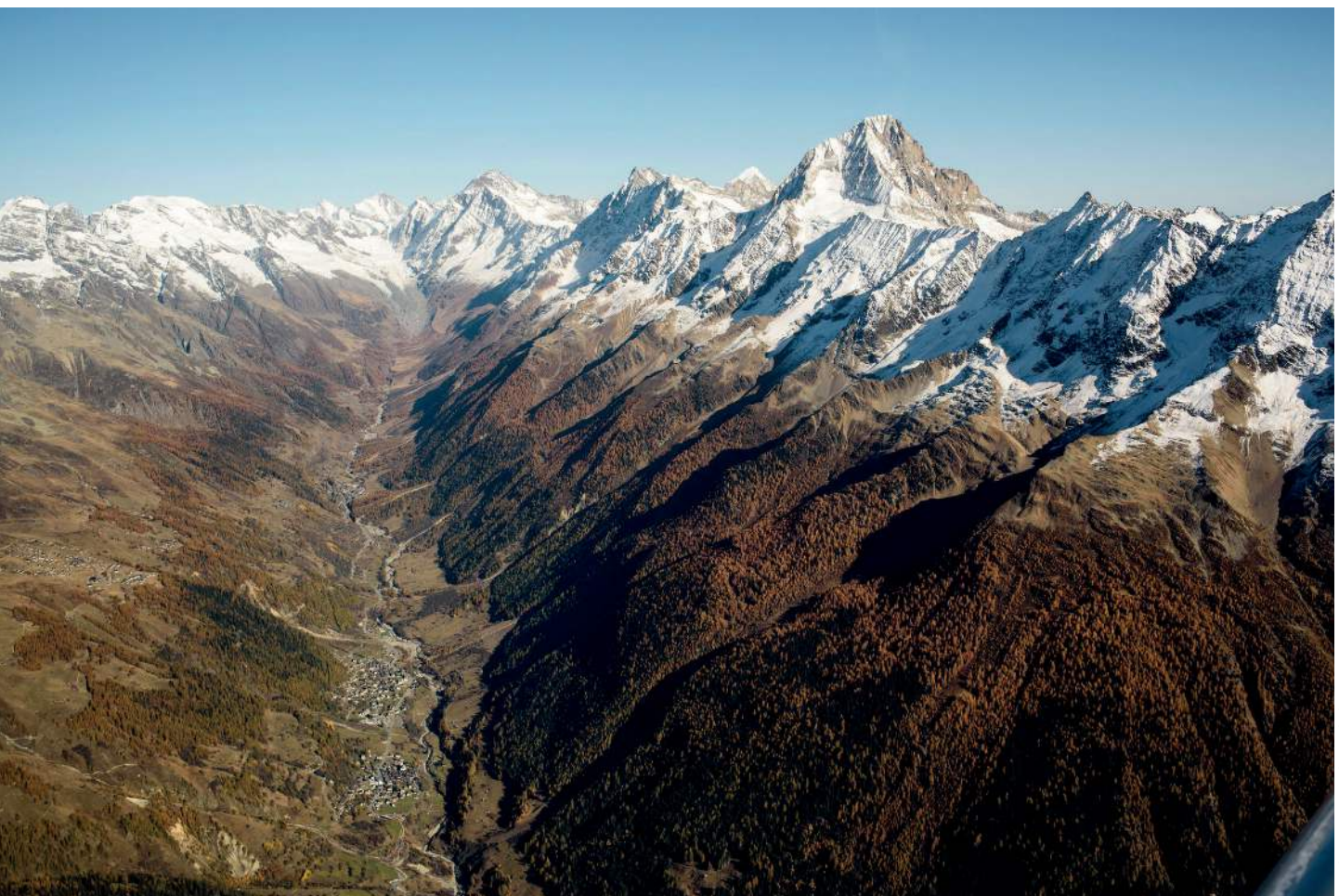
cal aspects), IEC TC 17 (Switchgear and controlgear) ja IEC TC 22 (Power electronic systems and equipment). Lisäksi komitea IEC TC 56 (Dependability) käsittelee elektronisten komponenttien ja laitteiden luotettavuutta.

MIEHITTÄMÄTTÖMÄT ILMA-ALUKSET JA ROBOTIT TYÖSKENETELEVÄT YHDESSÄ

Miehittämättömien ilma-alusten ja robottien ominaisuuksien yhdistäminen avaa parempia mahdollisuuksia ympäristönsuojelulle ja ympäristötutkimukselle, esimerkiksi mahdollistamalla valokuvaamisen sekä merenpinnan alla että päällä.

Euroopan unioni (EU) on rahoittanut useita projekteja, joissa tutkitaan erilaisilla ominaisuuksilla varustettujen robottien käyttöä öljyvetojen seuraamiseen ja torjumiseen. Mm. miehittämättömiä ilma- ja pinta-aluksia sekä itsenäisiä vedenalaisia kulkuneuvoja käsittävä laivasto on suorittanut harjoituksia Adrianmerellä ja Välimerellä vuodesta 2014 alkaen.

Ympäristövalvonnassa käytettäväksi suunniteltujen miehittämättömien ilma-alusten ja robottien kysynnän odotetaan kasvavan, kun eri maiden päättäjät käynnistävät lisää hankkeita saastetilanteen arvioimiseksi ja saasteiden vähentämiseksi.



Ricardo Gomez-Angel, Unsplash

IEC 82 GM ja Young Professionals Programme 2018

Yhteistyö ja konsensus välttämätöntä standardoinnissa

IEC:n 82. yleiskokous järjestettiin tänä vuonna lokakuussa Etelä-Korean Busanissa. Tapahtuman yhtenä osana järjestettiin Young Professionals -ohjelma, joka kokosi 80 osallistujaa ympäri maailmaa. Ohjelman tarkoituksena on saattaa yhteen sähkötekniikan nuoria osaajia ja saada heidät mukaan kansainväliseen standardisointitoimintaan. Suomea edustamassa oli Eero Pehkonen Schneider Electric Finland Oy:stä.

IEC:n YP-ohjelman tarkoituksena on saattaa yhteen maailmanlaajuisesti sähkötekniikan alan nuoria osaajia ja tutustuttaa sekä saada heidät mukaan kansainväliseen sähkötekniikan standardointiin. Tutustumisen toimintaan tapahtui Busanissa ryhmittäin, interaktiivisina workshoppeina, osallistumisena tekniseen standardointiin, vierailuna LG:n pesukonetehtaalle ja osallistumisena tarkkailijana IEC:n hallintoelinten kokouksiin, kuten Conformity Assessment Board (CAB), Standardization Management Board (SMB) ja Market Strategy Board (MSB). Nuoret osaajat antoivat oman panoksensa IEC:n toiminnan kehittämiseen – etenkin digitalisaation huomioon ottaen. YP:t pohtivat myös, kuinka omaa roolia standardoinnissa voisi kasvattaa.

Eero Pehkoselle jäi erityisesti mieleen osallistava tunnelma sekä järjestäjien aito kiinnostus kuulla nuoren asiantuntijasukupolven mielipiteitä käsitellyistä ja ajankohtaisista aiheista. Eeron tärkeä huomio oli, että myös teknisessä standardoinnissa on viime kädessä kysymys kyvystä toimia erilaisten ihmisten kanssa ja ymmärtää, kuinka ryhmädynamiikka vaikuttaa päätöksentekoon. YP-ohjelman viikon tärkeimmäksi sanaksi muodostui ”konsensus”.



Eero Pehkonen

”Verkostoituminen käynnistyi heti ja YP-viikon aikana kertyi pino käyntikortteja ja LinkedIn-kontakteja,” totesi Suomen YP-edustaja Eero Pehkonen.



Eero Pehkonen tutustui tekniseen standardointiin Smart Cities -systemikomitean workshopissa, jossa kartoitettiin älykkäiden kaupunkien maakohtaisia tarpeita.



IEC:n yleiskokous 2018 pidettiin 22. – 26.10.2018 Busanissa Etelä-Koreassa. Osallistujia oli noin 3500 eri puolilta maailmaa. Suomesta osallistui 21 edustajaa. IEC:n Councilin kokouksessa Suomea edustivat SESKOsta puheenjohtaja Kenneth Hänninen ja toimitusjohtaja Sinikka Hieta-Wilkman. Council on IEC:ssä ylintä päätösvaltaa käyttävä hallintoelin.

Tapahtumat 2018

Teknologia ja onnellisuus, sähköasennusstandardit ja asiantuntijakoulutus kiinnostavat sähköteknisen alan ihmisiä

SESKO näkyi tapahtumissa niiden järjestäjänä ja osallistujana. Tänä vuonna SESKO järjesti jälleen vuosittaisen kevätseminaarin ja loppuvuodesta pidettävän workshopin, joka painottui tällä kertaa asiantuntijoiden koulutukseen. Aiemmin mainitun Young Professionals -tapaamisen lisäksi SESKO järjesti myös SK-komiteoiden puheenjohtajien ja sihteerien tapaamisen. Lisäksi SESKO näkyi messuilla ja muiden järjestäjien tapahtumissa.



SESKOn kevätseminaari 2018 - teknologia tuo onnellisuutta ihmisille

SESKOn kevätseminaari 27.3.2018 Tapahtumatalo Bankissa, Helsingissä sai jälleen salin täyteen kuulijoita. Ohjelmaan oli koottu kiinnostava katsaus siitä, mitä Internet of Everything voikaan mahdollistaa.

Avaruustieteiden emeritusprofessori **Esko Valtaojan** esitys teknologian merkityksestä tulevaisuudessa lupasi innovaatioiden tuovan yhä lisää hyvinvointia ja onnellisuutta ihmisille. Robotisaatio ja automaatio korvaavat työtä ja vapauttavat ihmisille vapaa-aikaa, jolloin tyytyväisyys lisääntyy. Sotatieteiden tohtori ja kyberturvalli-

suuden huippuasiantuntija, professori **Martti Lehto** sai yleisön vakuuttuneeksi, että kyberturvallisuus koskettaa kaikkia ja on kaikkialla. KNX Finland ry:n toiminnanjohtaja **Alexandre Zaitsev** esitteli älytalon ominaisuuksia nyt ja tulevaisuudessa. Toimitusjohtaja **Antti Knuutila** Mapvision Oy:stä visualisoi havainnollisesti, miten IoT toimii osana valmistavan yrityksen tietojärjestelmää. Lopuksi SESKOn ryhmäpäällikkö **Jukka Alve** kertoi, missä valmiudessa standardointi on, kun IoT tulee yhä voimallisemmin kaikkiin mahdollisiin paikkoihin ihmisen arjessa.

Messut

SESKO oli mukana vuoden 2018 sähkömessuilla Jyväskylässä. Messujen tietoiskuissa yleisöä kiinnosti Sähköasennusstandardien SFS 6000 ja SFS 6001 uudistukset, joista kertoi SESKOn tekninen johtaja **Tapani Nurmi**.



SESKOn edustus KNX Finlandin 10-vuotisjuhlaseminaarissa

SESKOn ryhmäpäällikkö **Arto Sirviö** esitteli kotija rakennusautomaatiostandardontia sähkötekniikan näkökulmasta KNX Finland 10 vuotta -juhlaseminaarissa, jonka teemoina olivat älyrakennukset nyt ja tulevaisuudessa.

Asiantuntijakoulutus 2018

Standardoinnista kiinnostuneet kokoontuivat SESKOn vuoden 2018 asiantuntijakoulutukseen 20. marraskuuta Radisson Blu Royaliin. SESKOn henkilökunta perehdytti täyteen varatussa tilaisuudessa n. 40 osallistujaa standardoinnin prosesseihin ja esitteli heille IEC:n uuden Collaboration Platformin.

SK-komiteoiden puheenjohtajien ja sihteerien tapaaminen

SESKOn kansallisten SK-komiteoiden puheenjohtajille ja sihteeille järjestettiin 27. marraskuuta 2018 tapaaminen, jossa esiteltiin IEC:n uusi Collaboration Platform ja IT-hankkeita sekä vaihdettiin ajatuksia komiteatoiminnasta.

SESKO kiittää kaikkia tapahtumiin osallistuneita!

Sähköalan standardien hankinta

IEC-standardit ja muut IEC-julkaisut

- IEC:n verkkokaupasta webstore.iec.ch
- Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n verkkokaupasta: sales.sfs.fi
- SFS:stä sähköpostitse sales@sfs.fi
- SFS:n asiakaspalvelusta (arkisin klo 8–16) p. 09 1499 3353.

SFS-EN-, SFS-IEC- ja SFS-standardit sekä SFS-käsikirjat ja CENELECin julkaisut

- Suomen Standardisoimisliitto SFS:stä.
Yhteystiedot edellä.

Mukaan komiteatyöskentelyyn?

SESKOn komiteoiden työhön osallistuminen on avointa kaikille. Komitean jäsenyys avaa mahdollisuuden vaikuttaa myös kansainvälisten IEC- ja eurooppalaisten EN-standardien sisältöön. Komiteajäsenyydestä peritään vuosittainen osallistumismaksu. Lisätietoa SESKOn verkkosivustolla <http://www.sesko.fi/osallistuminen>.

Lausuntopyynnöt

Kerran kuussa ilmestyvissä lausuntopyyntöluetteloissa esitetään kansallisella lausuntokierroksella olevat suomalaiset, eurooppalaiset ja kansainväliset sähköalan standardiehdotukset. http://www.sesko.fi/osallistuminen/ajankohtaiset_lausunnot_ja_aanestykset

Uudet vahvistetut ja julkaistut standardit

SESKO osallistuu sähköalan kansainväliseen (IEC) ja eurooppalaiseen (CENELEC) standardointiin Suomen edustajana ja saattaa nämä standardit Suomen kansallisiksi SFS-standardiksi. Uusien julkaistujen ja vahvistettujen SFS-, IEC- ja CENELECin EN-standardien nimet ja tunnuksat löytyvät standardointijärjestöjen verkkosivuilta.

Lisätietoja verkkosivuilla

SESKO

www.sesko.fi



www.iec.ch

CENELEC

www.cenelec.eu



www.sfs.fi

HYVINVOINTIA
SÄHKÖLLÄ VISI 2030

SESKO.fi

SESKO | Särkiniementie 3 | 00210 Helsinki