

Joulukuu 2020

# SESKO

Vuosikirja

**SESKO 55 vuotta**

s. 4

**Standardeilla turvalliseen  
asuin- ja työympäristöön**

s. 16

**Valaistusstandardit tuovat turvallisuutta  
ja tehokkuutta**

s. 18



[www.sesko.fi](http://www.sesko.fi)

# Sisältö



## TOIMITUSJOHTAJALTA

Yhteistyöllä kaikkien parhaaksi – standardointi jatkuu koronasta huolimatta .....	3
SESKO 55 vuotta –Standardoinnin yhteistyöllä ja osaajilla menestykseen .....	4
Teollisuuden kyberturvallisuuden kulmakivi – IEC 62443 -standardit.....	8
Aurinkosähkölaitoksen kunnossapitoon ryhtiä standardeista .....	11
Pohjoinen ääni kuuluu asennustarvikkeiden standardoinnissa .....	14
Standardeilla turvalliseen asuin- ja työympäristöön .....	16
Valaisinstandardit tuovat turvallisuutta ja tehokkuutta.....	18
Huomisen standardit tehdään tänään – parhaiden asiantuntijoiden voimin.....	20
Sähköasennusten uudet standardointikohteet.....	21
Suomi – kokoaan merkittävämpi toimija lentokenttien valaistusjärjestelmäasennusten standardoinnissa .....	24
SESKO palkitsi viisi sähkötekniisessä standardoinnissa ansioitunutta.....	26

### SESKO Vuosikirja

ISSN 2490-0273 (painettu)

ISSN 2490-0281 (verkkójulkaisu)

Luettavissa sähköisenä verkkosivulla [www.sesko.fi](http://www.sesko.fi)

Vuosikerta 1 nro/2020

### JULKAISIJA

SESKO ry

Takomotie 8, 00380 HELSINKI

p. 050 571 6048

[asiakaspalvelu@sesko.fi](mailto:asiakaspalvelu@sesko.fi)

[www.sesko.fi](http://www.sesko.fi)

### TOIMITUS

Päätoimittaja: Sinikka Hieta-Wilkman

Toimitussihteeri: Vesa Linja-aho

Kannen kuva: imamember/iStockphoto

### PAINOPAIKKA

Suomen Uusiokuori, Somero

### TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET

Puhelimitse: 050 571 6048

Sähköposti: [asiakaspalvelu@sesko.fi](mailto:asiakaspalvelu@sesko.fi)

*Sisältöä saa lainata lähteen mainiten.*

# Yhteistyöllä kaikkien parhaaksi – standardointi jatkuu koronasta huolimatta

SESKO vietti 55-vuotisjuhliansa – ehkä itsenäisempänä kuin koskaan aikaisemmin - koronapandemian keskellä hybriditilaisuutena lokakuussa 2020. Finlandia-talon pääjuhlaan osallistui noin 30 kutsuvierasta ja videon välityksellä juhlaa seurasi yli 70 kutsuvierasta. Juhlatapahtumasta on kertomus toisaalla tässä vuosikirjassa.

SESKOn puheenjohtajana 2020 alussa aloittanut **Marko Utriainen** joutui heti ensimmäisenä puheenjohtajuusvuotenaan SESKOn tulevaisuuden kannalta merkittävien tehtävien äärelle, kun hänen johdolla SESKOLle valittiin uusi toimitusjohtaja ja saatettiin SESKOn ja SFS:n keskinäinen yhteistyösopimus valmiiksi. Uudeksi toimitusjohtajaksi SESKOon valittiin **Anna Tanskanen**, mikä tehtävä alkaa tammikuun alussa 2021. SESKOa 15 vuotta johtanut toimitusjohtaja **Sinikka Hieta-Wilkman** jatkaa SESKOn palveluksessa uuden toimitusjohtajan mentorina ja neuvonantajana 2021 tammi-huhtikuun ajan, minkä jälkeen hän jää eläkkeelle.

Suomen kansallisen standardointikentän sekä SESKOn ja SFS:n yhteisen tulevaisuuden kannalta solmittiin merkittävä SFS:n ja SESKOn välinen yhteistyösopimus. Sopimus allekirjoitettiin mukavassa ilmapiirissä 12.10.2020 SFS:ssä ottaen huomioon koronarajoitukset. Allekirjoitustilaisuuteen osallistuivat SFS:n puheenjohtaja **Mika Aalto** ja toimitusjohtaja **Helena Vänskä** sekä SESKOn puheenjohtaja **Marko Utriainen** ja toimitusjohtaja **Sinikka Hieta-Wilkman**. Näin saatettiin maaliin harkittu, perusteellinen ja johdonmukainen 2019 alkanut valmistelytyö. Tämä aloitti uuden yhteistyöajanjakson kahden kansallisen standardointiyhteisön välillä. Uudella yhteistyösopimuksella korvattiin yli 20 vuotta vanha SFS:n ja SESKOn välinen sopimus. Uudessa sopimuksessa mm. selkeytettiin ja kirkastettiin SFS:n ja SESKOn rooleja kansallisina standardointitoimijoina sekä suhteessa kansainvälisiin ja eurooppalaisiin toimijoihin. Uusi sopimus avaa SFS:lle ja SESKOLle entistä parempia yhteistyömahdollisuuksia ja lujittaa kansallisten standardointitoimijoiden yhteistoimintaa suomalaisen elinkeinoelämän ja muun yhteiskunnan parhaaksi.



Koronaviruspandemia vaikutti vuonna 2020 merkittävästi sähkötekniikan standardoinnin toimintakenttään niin kansallisesti kuin maailmanlaajuisestikin. Jo helmi-maaliskuun vaihteessa kävi selväksi, että lukuisia IEC:n, CENELECin ja SESKOn komiteoiden ja työryhmien lähikokouksia joudutaan peruuttamaan, lykkäämään tai järjestämään etänä. Vaikka etäkokoukset go-to-meeting-, zoom- tai skype-kokouksina olivatkin varsin tuttuja teknisten työryhmien asiantuntijoille, kukapa olisi arvannut, että maailmanlaajuisesti hyvin lyhyessä ajassa kaikki fyysinen verkottuminen tyssä totalisesti – ja pitkäksi aikaa. Nyt viimeistään Teams tuli tutuksi kaikille! Ei niin huonoa ettei hyvääkin – ainakin SESKOn järjestämissä kansallisten komiteoiden ja työryhmien kokouksissa ovat osallistujamäärät kasvaneet etäkokousten myötä. Myös Tukholmassa lokakuun alussa 2021 pidettäväksi aiottu IEC:n yleiskokous jouduttiin lopulta muuttamaan Genevestä IEC:n keskustoimiston johdolla etäkokouksena pidettäväksi. Standardointityö jatkuu koronasta huolimatta!

*Sinikka Hieta-Wilkman*

SINIKA HIETA-WILKMAN  
SESKO

# SESKO 55 vuotta – standardoinnin yhteistyöllä ja osaajilla menestykseen

SESKOn 55-vuotisjuhlan päätapahtumassa lokakuun 22. päivänä 2020 oli Finlandia-talolla paikan päällä ja suoratoistona etänä seuraamassa yhteensä yli 100 kutsuvierasta. SESKOn puheenjohtaja **Marko Utriainen** korosti juhlapuheessaan, että yhteistyö ja osaaminen ovat olleet aina SESKOn toiminnan ytimessä ja myös tämän juhluvuoden fokusalueita.

Koronaviruspandemian vuoksi SESKOn 55-vuotisjuhla jouduttiin järjestämään niin, että paikan päällä Finlandia-talolla pystyi osallistumaan vain 30 kutsuvierasta ja yli 70 vierasta seurasi juhlaa suoratoistolähetystenä videolta. Yleisö Finlandia-talolla oli sonnustautunut maskeihin ja suositusten mukaisin turvavälein. Muitakin koronaohjeistuksia noudatettiin lähitilaisuudessa tarkasti.

## Parhaat standardit syntyvät hyvässä vuorovaikutuksessa

Juhlapuheessaan hallituksen puheenjohtaja Marko Utriainen painotti, että standardit luovat vakaan pelikentän yrityksen liiketoiminnalle. Ne syntyvät ihmisten välisen vuorovaikutuksen tuloksena. Mitä osallistavampaa ja vuorovaikutteisempaa yhteistyö standardoinnissa on, sitä parempi sitoutuminen ja konsensus saadaan aikaan.

Marko Utriainen korosti reilun yhteistyön ja vuorovaikutuksen kaksisuuntaisuuden merkitystä yhteisymmärryksen takaajana. Hyvässä vuoropuhelussa on kyse oikeasta asenteesta ja kuuntelusta. Läsnäolon ja hyvän vuorovaikutuksen seurauksena syntyy parhaita kompromisseja, sopimuksia ja standardeja.

*Standardit luovat vakaan pelikentän yrityksen liiketoiminnalle. Ne syntyvät ihmisten välisen vuorovaikutuksen tuloksena.*

Marko Utriainen nosti esiin SESKOn kunniapuheenjohtajan **Kimmo Saarisen** merkityksen suomalaisena arvostettuna vaikuttajana kansainvälisillä standardointi-foorumeilla. Kimmo Saarinen toimii tällä hetkellä toista kautta Suomen kansalliskomitean, SESKOn edustajana CENELECin hallituksessa ja sen Vice President Finance -tehtävässä. Puheenjohtaja Utriainen toi esiin SESKOn ja SFS:n samansuuntaisen tavoiteasetannan standardoinnissa, mikä on korostunut kuluvana vuonna, kun SFS:n ja SESKOn yhteistyösopimus on hyvässä hengessä valmisteltu ja allekirjoitettu.



Juontaja Peter Nyman avasi SESKO 55 -juhlatilaisuuden ja esitti, että kriisin keskellä ihmiskunta oppii nopeasti tekemään uusia asioita, jotka jäävät pysyviksi – kriisi usein nopeuttaa uusien käytäntöjen omaksumista.

Puheenjohtaja tähdensi, että myös standardoinnissa organisaatorakenteita tärkeämpää on, että prosesseja jatkuvasti parannetaan ja kehitetään asiakkaille arvoa tuottaviksi. Tärkein kysymys yritystoiminnassa on joka päivä: "Miten toimintamme tänään tuottaa asiakasarvoa?" Samaa kysymystä pitää standardointikentän päivittääin pohtia.

## Viestikapulan vaihto

Viestikapulan vaihtopuheenvuorossaan SESKOn toimitusjohtaja **Sinikka Hieta-Wilkman** painotti standardoinnin globaaleja ja kansallisia hyötyjä, sähköteknisen standardoinnin arvoja sekä SESKOn vahvuuksia standardointitoimijana Suomessa. Hän uskoi SESKOn olevan hyvissä käsissä jatkossakin, kun **Anna Tanskanen** ottaa toimitusjohtajan tehtävät vastaan 1.1.2021 alkaen. Omassa puheenvuorossaan Anna Tanskanen puolestaan korosti, että sähköalan historian merkitys ei katoa nykypäivänkään, vaan toimii yhdistävänä voimavarana tulevaisuudessa. Hän toi puheessaan esiin sähköteknisen standardoinnin kolme keskeistä kivijalkaa: SESKOn mission ja vision, sähköalan yhdistävän aatteen ja aloitteellisuuden sekä sähköalan standardoinnin erityispiirteet, jotka liittyvät sähkön luonteeseen fysikaalisena ilmiönä.

## Valitse asento – tunne seuraa perässä

Tietokirjailija, yritysvalmentaja ja koomikko **Marjo Rantasen** aiheen teemana oli ”Yhteistyössä tarvitaan ihmistä – tulevaisuuden menestyjät”. Hänen esityksensä sanoma oli tunne- ja tunnelmajohtaminen. Jokaisesta kohtaamisesta muistetaan tunne, jonka toinen on saanut itsessään aikaan. Marjo Rantanen pyysi kuulijoita valitsemaan asennon, niin tunne seuraa perässä. Hänen mukaansa hyvä tunnelma lisää tuottavuutta, tehokkuutta ja tyytyväisyyttä. Hyvä tunnelma auttaa tekemään parempia päätöksiä, on vahvin liima työyhteisössä, auttaa oppimaan sekä lisää hyvinvointia ja menestystä. Tunnelma kokemuksena on kollektiivinen ja niinpä me aistimme sanojen ja tekojen takana olevan aitouden.



SESKOn puheenjohtaja Marko Utriainen painotti puheenvuorossaan ihmisten välistä hyvää vuorovaikutusta.



Koronaohjeistusta noudatettiin tarkasti Finlandia-talolla.



Teknoliateollisuuden puheenjohtaja Marjo Miettinen yllätti juhlavieraat.

## Tunnustuspalkinnot ja yllätyspuheenvuoro

Tilaisuuden juontaja **Peter Nyman** esitteli vuoden 2021 SESKOn tunnustuspalkinnon saajat. Juhlavuoden kunniaksi tunnustuspalkinto annettiin viidelle henkilölle: **Jarmo Virtaselle, Pekka Talmolalle, Hannu Peiposelle, Jafar Keshvarille ja Mika Toivoselle**. Palkittujen ansiot esitellään omassa artikkelissaan tässä julkaisussa.

Teknoliateollisuuden ja Ensto Oy:n puheenjohtaja, kasvatustieteiden tohtori **Marjo Miettinen** osoitti arvostuksensa asiantuntijoille ja onnitteli yllätyspuheenvuorossaan kaikkia SESKOn tunnustuspalkinnon saaneita. Marjo Miettinen välitti erityiset terveisensä ja kiitoksensa Enstoa lähes 33 vuotta palvelleelle Jarmo Virtaselle, jonka kirjoittamasta kirjasta hän esitti menneiltä vuosilta pari tosikertomusta standardoinnin maailman hurjasta puolesta.

## Yhteistyöllä tulevaisuuteen – hunajaa riittää kaikille

SESKOn hallituksen puheenjohtaja **Marko Utriainen**, SFS:n toimitusjohtaja **Helena Vänskä** ja SESKOn tuleva toimitusjohtaja **Anna Tanskanen** esittivät kolme introa tulevaisuuteen, joiden teemana oli ”Yhteistyöllä tulevaisuuden standardeja”. Marko Utriainen piti erinomaisena asiana, että Suomen keskeisissä standardointijärjestöissä SESKOssa ja SFS:ssä on sisäistetty yhteistyön ja vuorovaiikutustaitojen tärkeys standardointityössä.



Toimitusjohtajien viestikapulan vaihto, vasemmalta Peter Nyman, Anna Tanskanen ja Sinikka Hieta-Wilkman.



Kolme introa tulevaisuuteen – Marko Utriainen, Helena Vänskä ja Anna Tanskanen.

Puheenjohtaja Utriainen otti esille horisontaalialueiden kasvavan merkityksen. Hänen mielestään: ”Horisontaalialueiden, esimerkiksi IoT:n ja kiertotalouden, standardoinnissa kaivataan uusia luovia yhteistyömalleja. Oman edun tavoittelun ja osaoptimoinnin sijaan on katsottava yhteistä kokonaisuutta. Reviiriin merkitsemisen sijaan on syytä pohtia, miten yhteistyön avulla voidaan parantaa, kun standardoinnilla autetaan suomalaisten yritysten mahdollisuuksia menestyä maailmalla ja sen kautta luodaan hyvinvointia Suomeen.”

Tulevaisuusintrossaan Helena Vänskä käytti metaforaa pöriäisten pölytys ja standardointi todeten, että niillä molemmilla on valtava vaikutus maapalloon. Molemmat ovat mahdollistajia eli välineitä, joita ilman elämä olisi käytännössä mahdotonta tai ainakin vaikeaa. Hän muistutti, että standardit lisäävät turvallisuutta tehokkuutta ja yhteensopivuutta - ne vähentävät ympäristövaikutuksia, kustannuksia ja jätteitä.

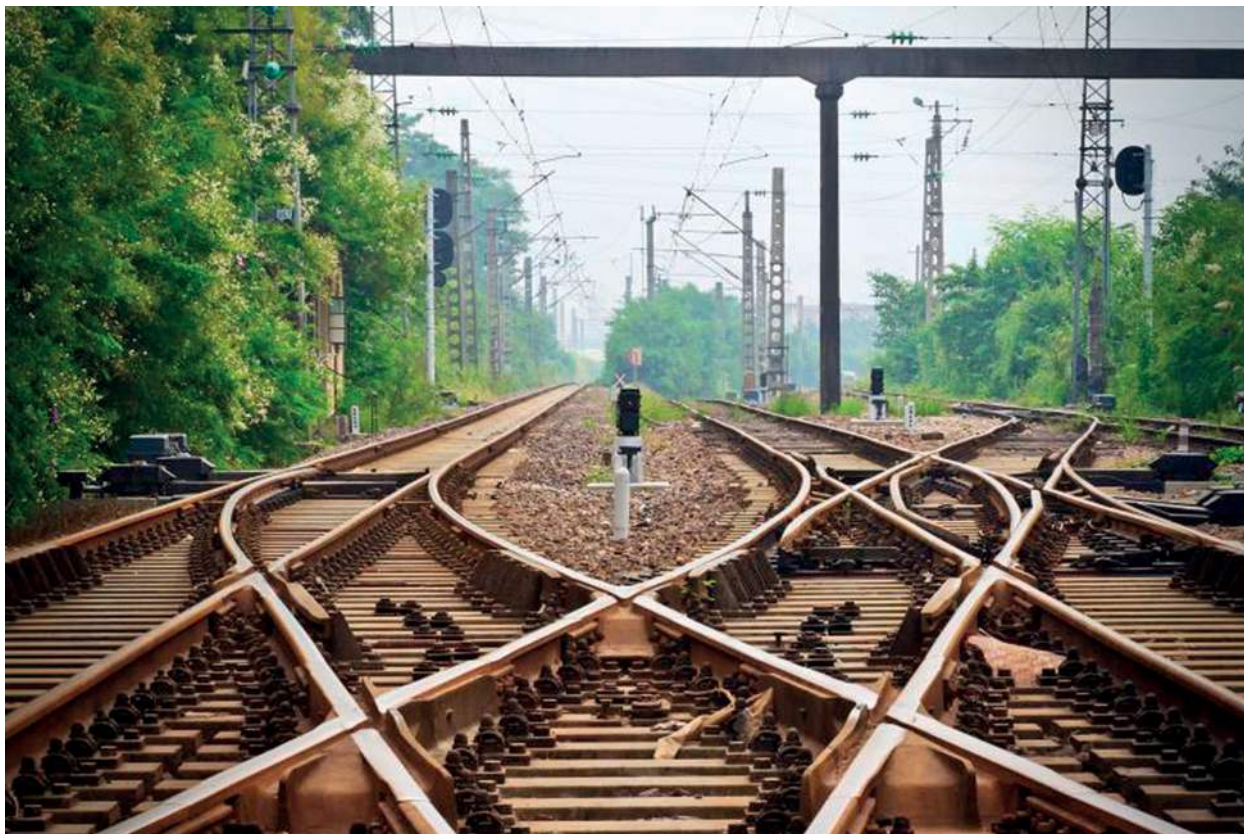
Helena Vänskä peräänkuulutti positiivista synergiaa sisältävää yhteistyötä, mikä on niin mehiläisyhdyskunnan kuin suomalaisen standardoinninkin – ja koko Suomen – kannalta elintärkeää. Hänen mukaansa monipuolista näkemystä ja tietojen vaihtoa tarvitaan tulevaisuudessa entistä enemmän. Hän toi esille SFS:ssä meneillään olevan strategiatyön, joka tähtää vuoteen 2030. Keskeistä

strategiatyössä on, että Suomen kilpailukyvyyn kannalta pitää pystyä vaikuttamaan kansainväliseen standardointiin paremmin kuin aikaisemmin. Pitää pystyä kohdentamaan vähäiset resurssit niille alueille, jotka koko Suomi kokee tärkeiksi. SFS:n strategiatyössä on tunnustettu, että suomalaisen standardointiyhteistyön vahvistaminen on yksi tärkeimmistä asioista. Horisontaalialueiden hoitaminen vaatii jatkossa aivan uudenlaista yhteistyötä ja tiedonvaihdon lisäämistä. Helena Vänskan mielestä hyvä uutinen on, että jos tässä onnistutaan, niin – metaforan mukaisesti – hunajaa riittää kaikille.

*Suomalaisen standardointiyhteistyön ja horisontaalialueiden vahvistaminen ovat tärkeimpiä asioista ja vaativat jatkossa aivan uudenlaista tiedonvaihdon lisäämistä.*

Anna Tanskanen korosti, että menestymisen standardien luomiseksi tarvitaan moniulotteista yhteistyötä kansallisesti ja kansainvälisesti. Hänen painottamiaan yhteistyön osa-alueita tulevaisuudessakin ovat: kansallinen standardointikenttä ja sähköalan innovaatiot, SESKO-yhteisön asiantuntijoista huolehtiminen ja osallistaminen sekä standardien asiakaslähtöisyys.

# Teollisuuden kyberturvallisuuden kulmakivi – IEC 62443 -standardit



Kuljetusjärjestelmissä rautatieverkot sekä laiva- ja lentoliikenne luottavat myös IEC 62443 -standardisarjaan kyberriskien ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi.

Kyberturvallisuus katsotaan liian usein kapeasti puhtaaksi tietotekniikkakäsymykseksi. Tämä voi olla osittain totta tietyillä palvelusektoreilla, kuten rahoitus- tai vakuutusallalla. Teollisuuden järjestelmät ovat kuitenkin riippuvaisia operatiivisesta teknologiasta, mikä pitää ottaa huomioon kyberriskien arvioinnissa.

Standardisarjan IEC 62443 (Security for industrial automation and control systems) päätavoite on teollisuuden automaatio- ja ohjausjärjestelmien kokonaisvaltainen suojaaminen. Standardisarjan on valmistellut IEC:n tekninen komitea TC 65 yhteistyössä komitean ISA 99 (International Society of Automation) kanssa.

## Teollisuuden automaatio- ja ohjausjärjestelmien suojaaminen

IEC 62443 -standardisarja kehitettiin teollisuuden tietoliikenneverkkojen ja automaatio- ja ohjausjärjestelmien suojaamiseksi järjestelmällisen lähestymistavan avulla.

Sarjaan sisältyy tällä hetkellä yhdeksän standardia, teknistä raporttia tai teknistä spesifikaatiota neljän osan ollessa vielä kehitteillä. Teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmiä käytetään jatkuvasti kasvavilla toimialoilla ja teollisuudenaloilla, joista monet ovat keskeisiä kriittisen infrastruktuurin osia. Teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmiin sisältyvät myös SCADA-järjestelmät (Supervisory Control and Data Acquisition), joita kriittisen infrastruktuurin aloilla toimivat organisaatiot, kuten sähkön tuotanto-, siirto- ja jakelujärjestelmät sekä kaasun ja veden jakeluverkot usein käyttävät. Riskien lieventämisen ja selviytymiskyvyn varmistaminen ovat keskeisen tärkeitä.



## Laittoman pääsyn estäminen

IEC 62443 -sarjan julkaisuissa termillä 'tietoturvaluottisuus' tarkoitetaan laittoman tai ei-halutun tunkeutumisen, asianmukaisen toiminnan tarkoituksellisen tai vahingossa tapahtuvan häiritsemisen estämistä. Se käsittää myös teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmien luottamuksellisiin tietoihin kohdistuvan asiattoman pääsyn estämisen. Tietoturvaluottuuteen sisältyvät tietokoneet, verkot, käyttöjärjestelmät, sovellukset ja järjestelmän muut ohjelmoitavat tai konfiguroitavat komponentit.

IEC 62443 -sarjan standardit kattavat kaikki kyberturvaluottisuuden näkökohdat kaikissa vaiheissa, ja ne ovat kulmakiviä suunnitellusti turvalliselle secure-by-design-lähestymistavalle. Laaja yleiskatsaus IEC 62443 -sarjan julkaisuihin on tarpeen, sillä ne koskevat kaikkia teollisuuden tietoliikenneverkkojen sekä teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmien käyttäjiä. Näihin kuuluvat myös laitosten omistajat, järjestelmäintegraattorit, laitevalmistajat ja -toimittajat, laitosten operaattorit, kunnossapidon harjoittajat sekä kaikki yksityiset ja viralliset organisaatiot, jotka ovat tekemisissä ohjausjärjestelmien kyberturvaluottisuuden kanssa tai joihin sillä on vaikutusta (IEC/TS 62443-1-1 Industrial communication networks – Network and system security – Part 1-1: Terminology, concepts and models).

IEC 62443 -standardisarjan neljä osa-aluetta kattavat seuraavat aiheet:

- Yleistä (IEC 62443-1.\* - yksi osa neljästä on julkaistu)
- Poliittikat ja menettelyohjeet (IEC 62443-2.\* - kolme osaa neljästä on julkaistu)
- Järjestelmä (IEC 62443-3.\* - kaikki kolme osaa on julkaistu)
- Komponentit (IEC 62443-4.\* - molemmat osat on julkaistu).

## Omaperäinen lähestymistapa

Monilla tietotekniikkaa käyttävillä yrityksillä ja teollisuudenaloilla on käytössä varsin vakiintuneet tietoturvaluottisuuden hallintajärjestelmät, jotka on määritelty IEC:n ja ISO:n perustaman yhteisen teknisen komitean ISO/IEC JTC 1 valmistelemissa tietoturvaluottuusstandardeissa ISO/IEC 27001 ja ISO/IEC 27002.

Omalta osaltaan IEC 62443 -sarjaan sisältyy sekä tietotekniikan että operatiivisen tekniikan tietoturvaluottuus. Tämä tietotekniikan ja operatiivisen tekniikan yhdistäminen kattaa useita näkökohtia ja tarjoaa joustavan viitekehyksen nykyisten ja tulevien tietoturvaluottuutuuksien käsittelemiseksi ja lieventämiseksi teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmissä.

IEC 62443 -sarjan yleisessä osassa IEC/TS 62443-1-1:2009 määritellään terminologia, käsitteet ja mallit teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmien tietoturvaluottuudelle. Siinä muodostetaan perusta IEC 62443 -sarjan muille standardeille. Siinä luetellaan seuraavat seitsemän toiminnallista vaatimusta:

- tunnistaminen ja todentaminen
- käytön valvonta
- järjestelmän eheys
- tietojen luottamuksellisuus
- rajoitettu tiedon virtaus
- nopea reagointi tapahtumiin
- resurssien saatavuus.

Politiikkoja ja menettelyohjeita käsittelevässä osassa IEC 62443-2-1:2010 määritellään tarvittavat elementit tietoturvaluottuusohjelman käynnistämiseksi teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmiä varten ja annetaan neuvoja, miten näitä elementtejä kehitetään. Tässä standardissa kuvattavat tietoturvaluottisuuden hallintajärjestelmän elementit liittyvät enimmäkseen politiikkoihin, menettelyohjeisiin, käytäntöihin ja henkilöstöön. Ne kuvaavat, mitä organisaation lopulliseen tietoturvaluottuuden hallintaohjelmaan on tai olisi sisällyttävä.

Teknisessä raportissa IEC TR 62443-2-3:2015 käsitellään päivitysten hallintaa teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmäympäristössä. Siinä myös kuvaillaan vaatimuksia omistajille ja teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmätuotteiden toimittajille, jotka ovat perustaneet päivitystenhallintaohjelman ja nyt ylläpitävät sitä.

Tässä teknisessä raportissa suositellaan määriteltyä esitystapaa päivityksiä koskevien tietojen jakamiseksi omistajilta teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmätuotteiden toimittajille. Siinä esitetään myös määritelmä joillekin teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmätoimittajien toiminnoille, jotka liittyvät päivitystietojen kehittämiseen. Siinä ovat myös määritelmät omistajien toiminnoille, jotka liittyvät päivitysten käyttöönottoon ja asentamiseen.

Tiedonvaihtoformaatti ja toiminnot määritellään tietoturvaluottuuteen liittyville päivityksille. Ne voivat kuitenkin olla sovellettavissa muihinkin päivityksiin. Siinä ei tehdä eroa infrastruktuurikomponenttien toimittajien ja teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmäsovellusten toimittajien välillä, vaan annetaan neuvoja kaikkien soveltuvien päivitysten suhteen. Standardissa IEC 62443-2-4:2017 määritellään vaatimukset teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmäpalvelujen toimittajien tietoturvaluottuudelle, joita ne voivat tarjota suojattavan kohteen omistajalle automaattioratkaisun integrointi- ja ylläpito-toimintojen aikana.

Järjestelmätason osassa, teknisessä raportissa IEC TR 62443-3-1 Industrial communication networks – Network and system security – Security technologies for IACS, esitetään ajanmukainen arviointi erilaisista kyberturvallisuustyökaluista, lieventävistä vastatoimenpiteistä ja teknologioista, joita voidaan tehokkaasti soveltaa moderneihin elektroniikkaan perustuviin teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmiin. Niitä käytetään lukuisien teollisuuslaitosten ja kriittisten infrastruktuurien säätöön ja tarkkailuun.

Standardissa kuvaillaan useita ohjausjärjestelmiin keskittyviä kyberturvallisuusteknologioiden luokkia, näissä luokissa saatavana olevien tuotteiden tyyppejä sekä näiden tuotteiden käyttämisen etuja ja haittoja automatisoiduissa teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmäympäristöissä suhteessa odotettuihin uhkiin ja tunnettuihin kyberhaavoittuvuuksiin. Mikä tärkeintä, standardissa ovat alustavat suositukset ja opastus näiden kyberturvallisuusteknologiatuotteiden ja/tai vastatoimenpiteiden käyttöön.

*Standardissa esitetään kyberturvallisuusteknologioiden luokkia, tuotteiden tyyppejä sekä niiden käyttämisen etuja ja haittoja.*

Standardissa IEC 62443-3-2 Security for IACS keskitytään tietoturvariskien arviointiin järjestelmäsuunnittelussa. Siinä asetetaan vaatimukset mm.

- tarkasteltavana olevan järjestelmän määrittelylle, kun kyseessä on teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmä
- tarkasteltavana olevan järjestelmän jakamiselle vyöhykkeisiin ja tietoväyliin
- kunkin vyöhykkeen ja tietoväylän riskin arvioinnille
- tavoitteena olevan tietoturvatason määrittelylle kutakin vyöhykettä ja tietoväylää varten
- tietoturva-vaatimusten dokumentoinnille.

Mitä komponentteihin tulee, IEC 62443-4-1:2018 keskittyy tietoturvallisen tuotekehityksen elinkaari-vaatimukseen. Siinä määritellään prosessivaatimukset teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmissä käytävien tuotteiden tietoturvallista tuotekehitystä varten.

Standardissa määritellään tietoturvallisen tuotekehityksen elinkaari-vaatimukset, jotka liittyvät teollisuusautomaatio- ja ohjausjärjestelmäympäristössä käytettäväksi tarkoitettujen tuotteiden kyberturvallisuuteen. Siinä annetaan myös opastusta, miten kullekin elementille kuvatut vaatimukset täytetään. Elinkaarikuvaukseen sisältyvät tietoturvaluusvaatimusten määrittely,

tietoturvallinen suunnittelu, tietoturvallinen toteutus (mukaan lukien ohjelmointia koskevat ohjeet), todentaminen ja kelpoistus, virheiden hallinta, päivitysten hallinta ja tuotteen käytöstä poistaminen. Näitä vaatimuksia voidaan soveltaa uusiin tai olemassa oleviin laitteiston, ohjelmiston tai laiteohjelmiston kehitys-, ylläpito- ja käytöstäpoistoprosesseihin. Vaatimukset koskevat vain tuotteen kehittäjää ja ylläpitäjää, eivätkä ne koske integraattoria eivätkä tuotteen käyttäjää.

Standardissa IEC 62443-4-2:2019 Technical security requirements for IACS components esitetään yksityiskohtaiset vaatimukset teknisen ohjausjärjestelmän komponenteille, jotka liittyvät seitsemään perusvaatimukseen, jotka luokiteltiin edellä teknisessä spesifikaatiossa IEC TS 62443-1-1, mukaan lukien vaatimusten määrittely ohjausjärjestelmän ja niiden komponenttien tietoturvasoikeuksille.

## Standardisarjaa IEC 62443 ollaan ottamassa käyttöön useammassa järjestelmissä ja sektoreissa

Kyberturvallisuuden varmistaminen on kasvava huolenaihe teollisuudenaloilla, joissa kyberhyökkäykset voivat kohdistua sekä tietotekniikan että operatiivisen tekniikan järjestelmiin. Tästä syystä monet luottavat kasvavassa määrin IEC 62443 -standardisarjaan kyberturvallisuus-, riskinlievennys- ja selviytymiskytkätoimituksiin muiden standardien ohella.

*Kyberturvallisuuden varmistaminen huolestuttaa teollisuudenaloilla, joilla hyökkäykset voivat kohdistua tietotekniikan ja operatiivisen tekniikan järjestelmiin.*

Energiasektorilla jakeluverkot ja järjestelmät luottavat mm. IEC 62443 -standardisarjaan kyberriskien pienentämiseksi. Tämä koskee myös ydinvoimaloita ja erilaisia energiavarastojärjestelmiä. Myös vesivoimalat luottavat IEC 62443 -standardisarjaan.

Kuljetusjärjestelmissä rautatieverkot sekä laiva- ja lentoliikenne luottavat myös IEC 62443 -standardisarjaan kyberriskien ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Samoin IEC 62443 -standardit ovat keskeisen tärkeitä teollisuusautomaatiossa, erityisesti otettaessa teollisuuden IoT-laitteita nopeasti käyttöön.

Kansainväliset suunnittelu-yritykset ja luokitusyhteisöt mainitsevat täyttävänsä IEC 62443 -sarjan standardien vaatimukset osoituksena tarjoamiensa tuotteiden ja palveluiden laadusta. IEC 62443 -sarjan laajempi käyttöön-otto etenee siis nopeasti.

# Aurinkosähkölaitoksen kunnossapitoon ryhtiä standardeista



Standardi SFS-EN IEC 62446-2 esittää vaatimukset ja suositukset aurinkosähkölaitoksen kunnossapidolle. Tämä sisältää kunnossapitotarkastukset, turvallisuuden ja suorituskyvyn ennakoivan sekä korjaavan kunnossapidon ja vianselvityksen. Standardin tuntemus on tarpeellinen aurinkosähkölaitosten suunnittelijoille, urakoitsijoille sekä laitoksen omistajille.

Usein sanotaan, että aurinkosähkölaitos tarvitsee vähän kunnossapitoa. Tämä on oikea päätelmä, kun verrataan aurinkosähkölaitoksiin, joiden toiminta perustuu polttoaineisiin ja pyöriviin koneisiin. Kuitenkin aurinkosähkölaitos on tekninen järjestelmä ja se tarvitsee jonkin verran ennakoivaa ja korjaavaa kunnossapitoa, jotta järjestelmä pystyy toimimaan tarkoituksen mukaisesti oletetun käyttöikänsä. Laitoksen kunnossapidon tarve tai suorituskyvyn perustuva suositus voi vaihdella huomattavasti perustuen laitoksen rakenteeseen, sijaintiin, omistajan näkemyksen tai sähkön tuotannon sopimusvelvoitteisiin. Valvonnan ja kunnossapidon vähimmäistason määrittäminen on tärkeää tulipalojen ehkäisemiseksi ja henkilöturvallisuuden varmistamiseksi. Aurinkosähkölaitteistojen odotettu käyttöikä on kymmeniä vuosia. Rakennukseen asennetun laitteiston omistaja saattaa vaihtaa laitteiston odotetun käyttöajan sisällä.

Siksi laitteistoon tehtyjen kunnossapitotoimenpiteiden dokumentointi on välttämätöntä.

## Aurinkosähkölaitoksen käyttöönotto, dokumentointi ja kunnossapito

Standardissa SFS-EN IEC 62446 määritellään vaatimukset sähköverkkoon kytketyn aurinkosähkölaitteiston dokumentaatiolle, käyttöönottotesteille, kunnossapito-ohjelmalle sekä lämpökameran soveltamiselle laitteiston kunnon tutkimisessa. Sen sisältö on jäsenelty seuraavasti:

- SFS-EN 62446-1:2016+A1:2018 Käyttöönottotestit, tarkastukset ja dokumentointi
- SFS-EN IEC 62446-2:2020 Kunnossapito
- IEC/TS 62446-3:2017 Lämpökameran käyttö tarkastuksissa.

## Kunnossapitosuunnitelma

SFS-EN IEC 62446-2 esittää perusvaatimukset ja suositukset sähköverkkoon kytketyn aurinkosähköjärjestelmän ennakoivalle, korjaavalle sekä suorituskykyyn perustavalle kunnossapidolle. Aurinkosähkölaitoksen kunnossapitosuunnitelman kehityksessä huomioidaan:

- perustoimenpiteet järjestelmän komponenteille ja liitännöille
- luotettavuuden, turvallisuuden sekä tulipaloja ehkäisevät tarkastelut
- toimenpiteet korjaavaan kunnossapitoon sekä vianetsintään
- työntekijöiden turvallisuus.

Standardi huomioi sekä katolle asennettujen että maanelineisiin asennettujen järjestelmien erityistarpeet. Se esittää kunnossapitotoimenpiteet, jotka edesauttavat optimoimaan suorituskykyä, kuten aurinkosähköpaneelien puhdistus ja kasvillisuuden poistaminen. Standardi on kehitetty esittämään aurinkosähköjärjestelmän:

- kunnossapidon perusvaatimukset, jotka saattavat vaihdella johtuen järjestelmästä (kotitalous, kaupallinen ja voimalaitos), omistajasta tai rahoitusehdoista
- tekijät, joita käytetään kunnossapitovälin pituuden määrittämiseen
- täydentävät kunnossapidon vaiheet, joita suositellaan tai ovat valinnaisia
- sallitut etädiagnostiikkamenetelmät, joita voidaan käyttää kunnossapitotarkastuksiin, ongelman tunnistamiseen sekä ennakoivaan viantunnistukseen
- sallitut vaihtoehtoisia keinoja kunnossapitovaatimusten täyttämiseen huomioiden innovaatiot, valmistajan määrittelemät menetelmät, asiakkaan kehittämät vaatimukset, jne.

## Tarkastus

Laitoksen omistajan on huomioitava sähköturvallisuuslain yleiset vaatimukset sähkölaitteiston huolto ja kunnossapito-ohjelmalle sekä määräaikaistarkastuksille.

Standardi SFS-EN IEC 62446-2 ei määrittele tarkastusten tai kunnossapidon väliaikojen pituuksia, mutta se antaa kattavan joukon tekijöitä, joiden avulla kohde laitokselle voidaan kehittää kunnossapito-ohjelma. Sähköisten suojalaitteiden käyttö tai niiden ominaisuudet voivat vaikuttaa tarkastusvälin pituuteen. Esimerkiksi järjestelmissä, joissa on valokaarivian ilmaisimet, saattavat tarvita vähemmän kaapeloinnin ja liitosten tarkastusta. Vastaavasti järjestelmissä, jotka eivät ole toiminnallisesti maadoitettu ja joissa on standardin IEC 62020 mukainen jatkuva vikavirran valvonta tai standardin IEC 61557-8 mukainen eristysresistanssin valvonta, eivät tarvitse säännöllistä eristysresistanssin mittausta.

Standardissa esitetään järjestelmä- ja komponenttitason tarkastustehtävät sekä annetaan ohjeita kunnossapidon väliaikojen määrittämiseen. Lisäksi ohjeistetaan, käynnistyykö tarkastustehtävä havaitusta suorituskykypoikkeamasta vai laitoksen tai komponentin viasta. Laitoksen aistinvarainen tarkastus on jäsenelty yhteiseen kaikille järjestelmille pätevään osaan sekä osaan, joka pätee vain katolle tai maanelineisiin asennetuille paneelistoille.

## Suorituskykyyn perustuva kunnossapito

Suorituskykyyn perustuva kunnossapito muodostuu erityisiin testeihin tai kunnossapitomenettelyihin, joiden avulla varmistetaan, että järjestelmä tuottaa suurimman mahdollisen energiamäärän perustuen laitoksen suunnitteluun, asennukseen, olosuhteisiin, sijaintiin ja ikään.

## Korjaava kunnossapito

Korjaavaa kunnossapitoa voidaan tehdä säännölliseen aikatauluun perustuvilla kohdekäynneillä tai riippuen tärkeydestä, se voidaan tehdä ilman ennakkoon sovittua aikataulua. Turvallisuuteen liittyvät viat voivat aiheuttaa jatkuvan tai kriittisen vaaran ja vaatia välittömän toimenpiteen. Suorituskykyyn liittyvät tai ei-kriittisten asioiden korjausajat (eivät aiheuta vaaraa tai alenna turvallisuutta) ovat tapauskohtaisia ja riippuvat omistajan vaatimuksista, sopimuksen vaatimuksista ja vastaavista seikoista, ja saattavat riippua pääasiassa kustannus-hyötyanalyysin tuloksista kuten paneeliston puhdistussuosituksista.



Kuva 1 – Varoituskilpi "EI SAA EROTTAA KUORMITETTUNA".

Kuvatunnuksen avulla voidaan johtaa ISO 3864 mukainen turvallisuuskilpi. Turvallisuuskilven tyyppi on varoitus.

*Ammattihenkilöiden on oltava tietoisia järjestelmän normaaleista odotetuista olosuhteista pystyäkseen tunnistamaan poikkeavan toiminnan ja olosuhteet.*

## Sähkötyöturvallisuus

Aurinkosähkölaitteiston sähkötyöissä on noudatettava sähkötyöturvallisuusstandardia SFS 6002. Lisäksi on huomioitava tasasähkölaitteistojen vaarat. Aurinkosähkölaitteistoa kunnossapitävien ammattihenkilöiden on käytettävä soveltuvia laitteita ja oltava koulutettuja huoltamaan laitosta. Ammattihenkilöiden on oltava tietoisia kyseisen järjestelmän normaaleista odotetuista olosuhteista, virroista ja jännitteistä siten, että he pystyvät tunnistamaan normaalista poikkeavan toiminnan sekä vaaralliset olosuhteet.

## Erotusmenettelyt

Tasasähkölaitteistoissa, kuten aurinkosähköpaneelissa, on aina ennen erottamista varmistettava, että piirin virta on katkaistu. Erityisesti on huomioitava paneeliliitosten liitosjohtojen pistokytkinliitokset, joilla ei ole virrankatkaisukykyä. Tunnistettaessa varoitusmerkintä "DO NOT DISCONNECT UNDER LOAD / EI SAA EROTTAA KUORMITETTUNA" aurinkosähköpaneelien liitoksissa, liitännäkeskuksissa ja tasavirran katkaisuun soveltumat-

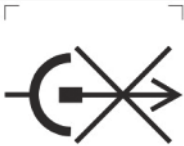

tomissa erottimissa, on oltava erityisen huolellinen varoituksen noudattamisessa. Varoituksen noudattamatta jättäminen voi johtaa laitteen vikaan, valokaareen, tulipaloon tai henkilövahinkoon.

## Kuormanerotimien turvallinen käyttö

Laitoksen rakenteesta ja virrasta riippuen, sähkökontaktorin tai kuormanerotimen kytkeminen päälle ja pois, voi olla yksi aurinkosähkölaitteiston vaarallisimmista kunnossapitotehtävistä, ellei sitä tehdä oikein. Kunnossapitohenkilöiden on käytettävä soveltuvia henkilösuojaimia erotuslaitteiden ohjauksessa ja heidän on kiinnitettävä huomioita kuormanerotimien oikeaan käyttöön. Ennen tasasähkölaitteiston avaamista, järjestelmä tulisi sammuttaa kytkemällä vaihtosuuntaaja pois päältä, avaamalla kuormanerotuskytkin ja aloittamalla sammutuksen ohjaus, mikäli sellainen on saatavilla.

### EI SAA EROTTAA KUORMITETTUNA

Aurinkosähköpaneelien turvallisuusstandardissa SFS-EN IEC 61730-1:2018:en on määritelty kuvatunnus, jolla voidaan esittää kielestä riippumaton varoitus "ei saa erottaa kuormitettuna". Tämä tunnus on standardoitu sähkölaitteiden kuvatunnusten kansainväliseen kokoelmaan tunnuksella IEC 60417-6070. Se on esitetty taulukossa 1 rinnakkain teollisuuden käyttämän vanhan tunnuksen kanssa.

Standarditunnus IEC 60417-6070	Standardoimaton tunnus
	

Taulukko 1 – Aurinkosähkötunnus "EI SAA EROTTAA KUORMITETTUNA".

# Pohjoinen ääni kuuluu asennustarvikkeiden standardoinnissa

Komitean SK 23 Pisto- ja rasiakytkimet sekä liitántätarvikkeet tehtävänä on huolehtia Suomen osallistumisesta kansainväliseen ja eurooppalaiseen standardointityöhön pisto- ja rasiakytkimien sekä liitántätarvikkeiden osalta. Suomalaisen komitean toimialaan kuuluvat kansainvälinen tekninen komitea IEC TC 23 ja sen alakomiteat pienjännitekatkaisijoita standardoivaa komiteaa SC 23E lukuun ottamatta sekä vastaavat eurooppalaiset komiteat.

1970-luvun lopulla perustetun komitean SK 23 sadas kokous jouduttiin pitämään verkkokokouksena viime kesänä vallitsevan yhteiskuntatilanteen vuoksi. Säännöllisesti kokoontuvan aktiivisen komitean puheenjohtaja on toiminut 1980-luvulta saakka **Reijo Mattinen**. Komiteassa ovat jäseninä merkittävimmät suomalaiset asennustarvikevalmistajat sekä testausyrityksen ja turvallisuusviranomaisen edustajat.

## Suomalaisia asiantuntijoita valmistelemassa standardeja

Komitean asiantuntijoita osallistuu lukuisten kansainvälisten, eurooppalaisten ja pohjoismaisten työryhmien toimintaan. Suomalaisen toimijoiden kannalta oleellisia asioita eri työryhmissä ovat tällä hetkellä mm. seuraavat:

- asennustarvikkeiden käyttö kylmissä, lumisissa ja loskaisissa olosuhteissa
- asennuspistoliittimet
- jatkojohdot
- high-load-pistokytkimet
- USB-pistorasiat
- ajoneuvojen verkkojännitteiset kytkentätarvikkeet.

Kylmissä olosuhteissa käytettäviä rasiakytkimiä koskevat vaatimukset sisältyvät jo olemassa olevaan standardiin SFS-EN IEC 60669-1 ja vastaava lisäys on tulossa ensi vuonna kotitalouspistokytkintä käsittelevän standardin IEC 60884-1 uuteen painokseen sekä sen jälkeen asennuspistoliitinstandardiin IEC 61535.

## Kotitalouspistokytkinstandardit uudistumassa

Jokaisesta kodista löytyy useita ”tavallisia” pistorasioita, joihin sähkölaitteet liitetään sähkölaitteen verkkoliitäntäjohtossa olevalla pistotulpalla. Nämä kotitalouskäytön pistorasiat ja pistotulpat eivät kuulu pienjännitiedirektiivin alaisuuteen, joten alueelle tarvitaan sen vuoksi kansallisia standardeja, jotka perustuvat IEC-standardeihin.

Kotitalouskäytön pistokytkimen yleisiä rakennevaatimuksia käsittelevän standardin IEC 60884-1 uudistettu painos ilmestyy vuonna 2021. Tämän pohjalta päivitetään myös kansallinen pistokytkinstandardimme SFS 5610.

Suomen kannalta uuden standardin oleellisin asia kylmiin olosuhteisiin soveltuvien pistokytkimien vaatimusten lisäksi on parannettua rakennetta olevan pistokytkimen (high-load-pistokytkimen (HL), josta käytetään usein termiä *supersuko*) vaatimukset. Nykyiset pistokytkimet eivät kestä sitä, että niiden kautta johdetaan pistokytkimen 16 A mitoitusvirtaa pitkäaikaisesti. Tällainen tarve olisi esimerkiksi sähköautoja ladattaessa.

*Kansallisesti keskustellaan, milloin vanhojen asennusten tavanomaiset kiinteät pistorasiat voidaan vaihtaa HL-pistorasioiksi.*

HL-pistokytkimen vaatimukset on saatu valmiiksi ja ne sisältyvät IEC-standardin ensi vuonna ilmestyvään painokseen. Monet maat suhtautuvat hyvin kielteisesti sähköajoneuvojen latauksen yhteydessä tällaiseen parannettua



Tavallinen, nimellisvirraltaan 16 ampeerin pistorasia ei – ironista kyllä – välttämättä kestä 16 ampeerin virtaa pitkäaikaisessa ja toistuvassa käytössä.

rakennetta olevaan HL-pistokyttimeen, joka on kuitenkin yhteensopiva nykyisten kotitalouspistokytkimien kanssa. Varsinkin kun parannusta pistokytinten kestävyysongelmiin on tulossa valmisteilla olevan standardin IEC 62752 uuden painoksen myötä. Tämä käsittelee sähköajoneuvojen lataustavan 2 latauskaapelissa olevaa suojalaiteyksikköä ja standardiin lisätään vaatimus pistotulppaan sisällytettävästä lämpösuojusta.

Suomessa tällaiselle parannettua rakennetta olevalle HL-pistokyttimele on käyttöä ainakin työmaakeskuksissa, sillä rakennustyömailla tavalliset kotitalouspistorasiat rikkoontuvat helposti suurten pitkäaikaisten kuormitusten ja kohtuullisen kovakouraisen käytön vuoksi. Standardin SFS 6000-8-813 uudistuksen yhteydessä keskustellaan kansallisesti siitä, milloin vanhojen asennusten tavanomaiset kiinteät pistorasiat voidaan vaihtaa HL-pistorasioiksi ja millä edellytyksillä pistorasian kautta voidaan johtaa pistorasian täyttä mitoitusvirtaa pitkän aikaa.

Valmisteilla on myös erityinen standardi USB-lähdöillä varustetuille pistorasioille, joita koskevia ehdotuksia komitea SK 23 on kommentoinut paljon. Nähdäksemme näiden tuotteiden palonkestävyysominaisuudet eivät saa olla kevyempiä kuin siirrettävissä laitteissa olevilta USB-porteilta edellytetään. Standardi IEC 60884-3-1 valmistuu vuoden 2021 lopulla.

## Tasasähköä, jatkojohtoja ja valaisinpistokytkimä

Tasasähkökäytön lisääntyminen on selkeä trendi ja tämä aiheuttaa jatkossa muutoksia asennustarvikkeita koskeviin standardeihin ja vaatimuksiin valmistellaan parhailaan. Pisimmällä ollaan asennuspistoliittimien osalta, sillä standardin IEC 61535 toisen painoksen myötä asennuspistoliittimien käyttö laajeni tasasähkölle.

Eurooppalaisen jatkojohtostandardin valmistelu on käynnissä CENELECissä. Suomen kannalta on tärkeää vaikuttaa siihen, että jatkojohdoille saadaan EN-standardi ja erityisesti turvata se, että kansallisesti oleelliset asiat saadaan kirjattua eurooppalaiseen julkaisuun nykyisen standardin SFS 5993 määrittelemän turvallisuustason säilyttämiseksi. Erityisesti huolehdittavia asioita ovat: turvasulkujen pakollisuus, riittävät johdinkoot ja ulkokäytön vaatimukset.

Valaisinpistokytkimä koskevan vanhan pohjoismaisen järjestelmän ja uudemman eurooppalaisen standardin SFS-EN 61995 mukaisen järjestelmän käytöstä on keskusteltu kuluneen vuoden aikana sekä kansallisesti että ruotsalaisten kolleegojen kanssa. Suomen kanta on, että standardit ovat rinnakkaisia järjestelmiä, joita molempia voidaan käyttää edelleen. Tarkempaa ohjeistusta asiaan annetaan asennusstandardin SFS 6000-5-55 uuden painoksen myötä vuonna 2022.



Pohjoiset olosuhteet asettavat erityisvaatimuksia pistokytkimille. Kuvan latausvastake on kerännyt lunta ajon aikana, jolloin latauspistoke ei sovi paikalleen.

# Standardeilla turvalliseen asuin- ja työympäristöön

Standardeilla on keskeinen merkitys nykyaikaisessa eurooppalaisessa ja suomalaisessa sähköturvallisuuskulttuurissa. Standardit täydentävät usein lainsäädäntöä ja ovat jopa sen jatke.

”Sopii muuten kummastella, miksi työmiehiä pannaan työskentelemään eristämättömien, voimakkaiden sähköjohtojen välittömään läheisyyteen, kun warowim-mallekin tästä on vaara tarjona.” Näin kirjoitettiin Kotkan Sanomissa 10.08.1897, Suomen tiettävästi ensimmäisen kuolemaan johtaneen sähkötapaturman uutisen yhteydessä. Jumalniemen sahan työntekijä oli tarttunut johtimiin, jotka hän oletti jännitteettömäksi ja sai tappavan sähköiskun. Uutisteksti antaa ymmärtää, että johtimet olivat olleet aluksi jännitteettömät, mutta työntekijän käydessä välillä muualla, kone oli käynnistetty ja virtapiiri taas jännitteinen.

*Nykyisillä ammattilaisten sähkötapaturmilla on vieläkin surullisen paljon samoja piirteitä toissa vuosisadalla sattuneen tapaturman kanssa.*

Nykyään työturvallisuus- ja sähköturvallisuuslainsäädäntö kieltää monellakin tapaa vastaavan menettelyn: sähköalalla maallikot eivät saa työskennellä paljaiden jännitteisten osien läheisyydessä, paljaat jännitteiset osat ylipäättäen ovat kiellettyjä muualla kuin lukituissa sähkötiloissa (ja kosketusetäisyyden ulkopuolella) ja työkohteen jännitteettömyys on varmistettava ennen työhön ryhtymistä.

Silti tapaturma muistuttaa surullisella tavalla tyypillistä nykyaikaistakin työssä sattunutta vakavaa sähkötapaturmaa: työkohte oletetaan jännitteettömäksi tai työskennellään joko tietämättömyyttään tai tahallisesti liian lähellä jännitteisiä osia.

Suomessa kuolee vuosittain tyypillisesti 1–3 henkeä sähkötapaturmissa. Yleisin yksittäinen sähkötapaturmatyyppi kuolemaan johtaneissa vapaa-ajan sähkötapaturmissa on maallikon suorittama junan katolle kiipeäminen. Sähköalan ammattilaisten sähkötapaturmissa korostuu kiire ja jännitteettömyyden toteamisen laiminlyönti.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes julkaisee verkkosivuillaan yhteenvedet kuolemaan johtaneista sähkötapaturmista. Tämä sähkötapaturmatilasto ei sisällä salamaniskun aiheuttamia kuolemia (joita tapahtuu keskimäärin yksi kerran kahdessa vuodessa) eikä sähköllä tehtyjä itsemurhia.

## Standardeilla turvallisuutta

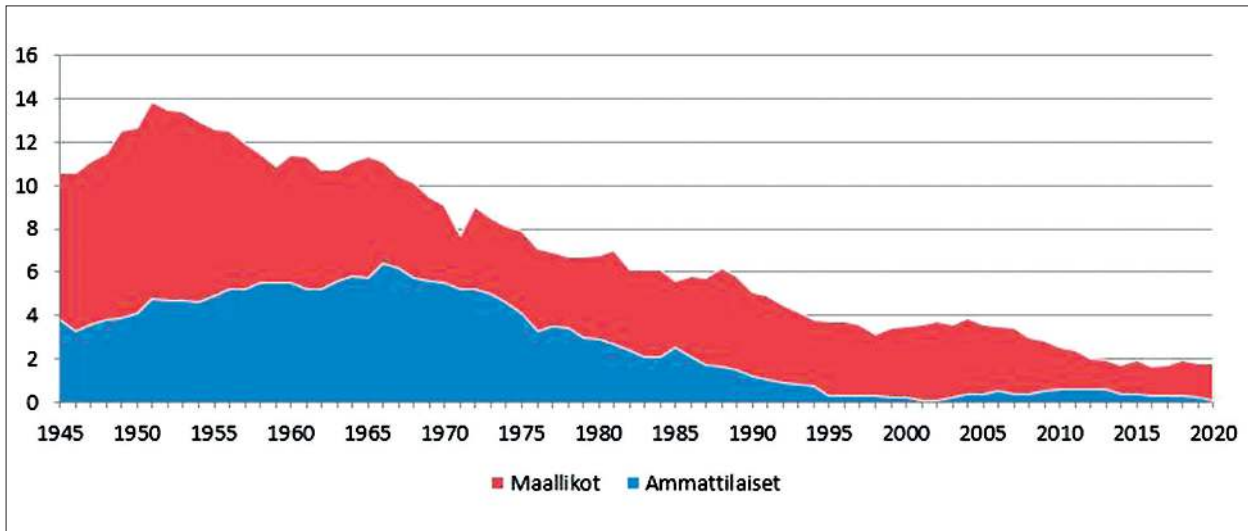
Suomen liittyttyä Euroopan talousalueeseen ja Euroopan Unioniin sähkölaitteiden ennakkotarkastuksesta luovuttiin ja puhtaasti kansalliset määräykset korvattiin eurooppalaisiin CENELECin standardeihin pohjautuvilla sähköturvallisuusmääräyksillä. Eurooppalaiset standardit taas perustuvat kansainvälisiin IEC:n standardeihin. Ennakkotarkastuksen poistumisen pelättiin johtavan sähkötapaturmien määrän kasvuun, mutta näin ei tapahtunutkaan.

Kun esimerkiksi jatkojohdon saa marketista viidellä eurolla ja uuden kahvinkeitin 13 eurolla, omien korjausten ja viritelmien tekemiseltä on käytännössä hävinnyt taloudellinen kannustin kokonaan. Täysin markkinoiden vapautumisen piikkiin ei voi sähkölaitteiden hintojen laskua laittaa: myös yleinen elintaso niin Suomessa kuin globaalisti on kasvanut, mikä on lisännyt sähkölaitteiden tuotantomääriä ja laskenut hintoja.

*Jotakin on opittu: osa 1980-luvun tapaturmista tuntuu 2020-luvulla suorastaan pöyristyttäviltä.*

Kuolemaan johtaneiden sähkötapaturmien määrä on vähentynyt 1980-luvun alun noin kymmenestä vuosittaisesta sähkökuolemasta enintään kolmeen tapaukseen vuodessa. Syitä voidaan etsiä niin kehittyneestä teknikasta kuin parantuneesta turvallisuuskulttuuristakin.





Tuikes

Kuolemaan johtaneiden sähkötapaturmien määrä on laskenut 1950-luvulta lähtien, vaikka sähkön käyttö on lisääntynyt koko ajan. Kuvaajassa on esitetty ammattilaisten ja maallikoiden tapaturmat 10 vuoden liukuvana keskiarvona.

Jotain turvallisuuskulttuurin kehittymisestä kertoo, että 1980-luvun alun tapaturmista osa tuntuu nykypäivänä suorastaan pöyristyttäviltä. Esimerkiksi vuonna 1980 koululainen oli avojaloin poimimassa marjoja kasvimaan ympäri rakennetun aidan vieressä, kun hän sai kuolemaan johtaneen sähköiskun koskettaessaan aita. Aita oli omatekoinen sähköpaimen, jonka rautajohtimiin oli kytketty 220 V jännite. Vuonna 1981 putkimies kuoli sähköiskuun hitsattuaan moottoriveneen päälle sijoitettua ruokoleikkuria vedessä seisten.

Omatekoisista sähköviritelmistä johtuvat sähkökuolemat loistavat nykypäivänä poissaolollaan. Tyypillinen sähkökuoleman uhri on nuori mies tai alaikäinen poika, joka saa sähköiskun rautatien ajolangasta kiiertyyään junan katolle. 2010-luvulla tilastoitiin 20 sähkötapaturmaan kuollutta, joista 7 oli junan katolle kiivenneitä nuoria tai nuoria aikuisia. Viisi näistä seitsemästä kuoli päihteiden vaikutuksen alaisena.

## Sähkötyöturvallisuuskoulutus SFS 6002

Sähköasennusten ja sähkölaitteiden turvallisuus perustuu sekin standardeihin, mutta varsinaisena standardoinnin menestystuotteena voidaan pitää sähkötyöturvallisuustandardia SFS 6002, joka on vuodesta toiseen Suomen hankituimpia standardeja.

Sähkötyöturvallisuustandardi SFS 6002 perustuu eurooppalaiseen standardiin EN 50110-1, jota on täydennetty kansallisilla lisäyksillä. Yksi merkittävä lisäys on

vaatimus määrävälein tapahtuvasta sähkötyöturvallisuuskoulutuksesta. Standardin mukaan kaikille sähköalan töitä tekeväille on annettava sähkötyöturvallisuuskoulutus. Henkilöstön sähkötyöturvallisuuden osaamista on myös ylläpidettävä jatkuvasti: jos käytetään määrävälein tapahtuvaa koulutusta, sähkötyöturvallisuuskoulutus uusitaan siten, että koulutusten väli on enintään viisi vuotta. Säännöllinen sähkötyöturvallisuuskoulutus on keskeinen tapa vähentää väärästä asenteesta johtuvia tapaturmia.

## Turvallisuus on monen tekijän summa

Jatkuvasti parantuva sähköturvallisuus on osa laajempaa trendiä, jossa yhteiskunta muuttuu turvallisemmaksi normien, tekniikan ja lääketieteen sekä kulttuurin ja talouden kehittymisen seurauksena. Mikään näistä muutoksista ei tapahdu tyhjiössä eikä yksisuuntaisesti: esimerkiksi lainsäädäntö ja standardit ohjaavat tekniikan kehitystä ja toisaalta tekniikan kehitys asettaa reunaehdot sille, mitä voidaan normein vaatia. Esimerkiksi junan katolle kiipeämistä voidaan vaikeuttaa teknisin ratkaisuina ja yrittää ehkäistä vaaroista tiedottamalla.

Onkin vaikeaa erotella, mikä vaikutus turvallisuuden paranemiseen on ollut milläkin tekijällä. Pikkulasten sähkökuolemat ovat käytännössä loppuneet kokonaan turvasuluilla varustettujen pistorasioiden ja vikavirtasuojauksen ansiosta. Viisijohdinjärjestelmään siirtymisen on vähentänyt myös väärin nollattujen pistorasioiden esiintyvyyttä.

Artikkeli pohjautuu osittain tekijän vertaisarvioituun artikkeliin *Fatal electrical accidents in Finland 1980–2019 – trends and reducing measures*, joka ilmestyy loppuvuodesta 2020 *International Journal of Occupational and Environmental Safety* -lehdessä.

# Valaisinstandardit tuovat turvallisuutta ja tehokkuutta

Turvallisuutta ja vaihtokelpoisuutta käsittelevät valaisinalueen IEC-standardit on otettu käyttöön Euroopassa perinteisesti vähin muutoksin. Suomalaisilla on vahva panos kansainvälisten ja eurooppalaisten valaisinstandardien valmistelussa.



Klaus Hausmann / Pixabay

Valaistustuotteita standardoidaan kansainvälisellä tasolla IEC:n teknillisen komitean *TC 34 Lamps and related equipment* alakomiteoissa, joista komitea *SC 34A Lamps* standardoi erilaisia valonlähteitä, *SC 34B Lamp caps and holders* valonlähteiden kantoja ja pitimiä, komitea *SC 34C Auxiliaries for lamps* valonlähteiden liitännälaitteita sekä komitea *SC 34D Luminaires* valaisimia. Komiteoiden tehtävänä on huolehtia tuotteiden turvallisuuden, toiminnallisuuden sekä vaihtokelpoisuuden varmistavien vaatimusten standardoinnista.

Valaisinalueen kansainvälinen standardointityö alkoi nykymuodossaan vuonna 1948, mutta maailma on edelleenkin keskeneräinen tältä osin. Standardointi tehostui

oleellisesti viisitoista vuotta sitten, kun ledejä ruvettiin käyttämään valaistustarkoituksiin ja turvallisuus- sekä suorituskystandardeja tarvittiin pikaisesti. Turvallisuutta ja vaihtokelpoisuutta käsittelevät valaisinalueen IEC-standardit on otettu käyttöön Euroopassa perinteisesti suhteellisen vähin eurooppalaisin muutoksin. Sen sijaan eurooppalainen energiatehokkuuteen ja energiamerkintöihin liittyvä lainsäädäntö aiheuttaa sen, että IEC-standardeja on mukautettava eurooppalaisiin raameihin tarvittavilla yhteiseurooppalaisilla muutoksilla.

Teknologian kiivas kehitys aiheuttaa sen, että valaistustuotteiden standardoinnissa riittää puuhaa. Hehku- lampuista on siirrytty energiansäästölamppujen kautta

ledeihin ja seuraavana on vuorossa orgaaniset ledit ja valaisinjärjestelmät. Uuden teknologian valonlähteiden kehittymisen myötä myös valaisimien rakenteet ovat muuttuneet. Energiatehokkuuden kannalta on oleellista, että tutkitaan valonlähteiden lisäksi koko valaistuksen-ohjausjärjestelmää, jolloin todellinen energian säästö saavutetaan. Tietenkin on myös jatkuvasti huolehdittava, että valonlähteiden ja niiden toimintaa ohjaavien komponenttien yhteistoiminta varmistetaan. *Tällöin korostuu yhteistyö myös muiden teknisten komiteoiden kanssa.* Standardeja tarvitaan.

## Suomalaisten vahva panos

SESKOn komitea SK 34 *Valaisimet* toimii IEC:n valaisinalueen kansallisena asiantuntijaryhmänä ja se osallistuu aktiivisesti Suomen edustajana valaistustuotealueen maailmanlaajuiseen sekä eurooppalaiseen standardointiin. Komitea huolehtii, että suomalaiset näkemykset viedään IEC- ja EN-standardeihin, jotka ovat kansallisten SFS-standardiemme perusta. Standardien tekniseen sisältöön voidaan vaikuttaa aktiivisella osallistumisella ja perustelluilla lausunnoilla.

Komitean puheenjohtajana toimi **Markku Norhio** vuodet 1995–2019. Liitäntälaitestandardieja valmistelevan IEC:n alakomitean 34C puheenjohtajana hän oli 2008–2016. Nykyisin valaisinkomitean SK 34 puheenjohtajuutta hoitaa **Peter Fagerstedt**.

*Koronaviruksen vuoksi kokoukset on pidetty verkkokokouksina, mutta komitean jäsenten aktiivisuutta osallistua se ei ole heikentänyt, pikemminkin lisännyt.*

## Monipuolista asiantuntemusta

Komiteassa SK 34 on edustettuna valmistavan teollisuuden ja maahantuojien asiantuntijoiden lisäksi turvallisuusviranomaisten ja testausyrityksen edustajia. Kokouksia pidetään neljä kertaa vuodessa ja kokouksissa käsitellään ajankohtaiset kannanotot ja vaativat ehdotukset. Lisäksi vaihdetaan kuulumiset mm. valaistusalueen lainsäädäntöön liittyvistä asioista ja viranomaiskysymyksistä. Tämän vuoden maaliskuusta lähtien kokoukset on pidetty verkkokokouksina, mutta komitean jäsenten aktiivisuutta osallistua kokouksiin se ei ole heikentänyt.

## Merkittäviä uusia standardeja

Valaisinkomitealla riittää tehtävää. Valaisimien yleisiä turvallisuusvaatimuksia käsittelevän perusstandardin IEC 60598-1 yhdeksäs painos ilmestyi kesällä ja sen saattaminen eurooppalaiseksi standardiksi on parhaillaan meneillään. Uudistettu standardi EN 60598-1 on jo läpäissyt hyväksytysti jäsenmaiden äänestykset, mutta pienjännittdirektiivin HAS-konsultin hyväksynnän saaminen viivästyttää vielä hiukan tämän tärkeän standardin ilmestymistä. EN-standardi käännetään suomeksi ja uusi painos

standardista SFS-EN 60598-1 julkaistaan vuonna 2022. Uusi julkaisu sisältää lukuisia teknisiä muutoksia valaisimien vaatimuksiin.

Valaisinalueen teknologisen kehityksen nopeutta kuvaase, että vaikka juuri on ilmestynyt kansainvälisestä standardista IEC 60598-1 uusi painos, valmistellaan siitä jo seuraavaa, kymmenettä, painosta. Komitean SK 34 asiantuntijat osallistuvat tähän työhön aktiivisesti.

Valaisintuotteiden terminologiaa käsittelevästä massiivisesta IEV-sanastosta IEC 60050-845 ilmestyy pian uudistettu painos. Tähän painokseen on lisätty paljon lediterminologiaa, jota on jo suomennettu standardissa SFS-EN 62504. Uuteen IEC:n valaisinsanastoon lisätään suomenkieliset termit ja sanasto julkaistaan vuonna 2021.

## Uusia tuulia

Jos standardointi loppuu, tarkoittaa se sitä, että teknologinen kehityskin loppuu, mikä puolestaan kertoo paljon suuremmista ihmiskunnan ongelmista. Standardoinnin hidastumista ei ole näköpiirissä valaistustuotteiden ja -järjestelmien osalta, vaan pikemminkin kenttä laajenee kovasti. Ledistandardit on saatu hyvään malliin ja valmiiksi on myös saatu ensimmäiset standardit orgaanisille ledeille (OLED), joita käytetään valonlähteinä. Huimia suunnitelmia tiedemaailmassa on esitetty myös lasereiden ja optisten kuitujen käyttöön yleisissä valaistustarkeituksissa. Ymmärrettävästi turvallisuusstandardit ovat tärkeitä *tämänkaltaisissa* sovelluksissa.

Valaisinjärjestelmien standardointiin liittyy ristiriitaisia näkemyksiä, mutta aasialaisten ja amerikkalaisten vaikutuksesta uusia standardeja ja teknisiä spesifikaatioita on valmisteilla tällaisille järjestelmille. Tämä kehitys liittyy siihen, että ledien myötä valaistukseen ohjattavuuteen liittyvät mahdollisuudet ovat moninkertaistuneet. Valaisin- ja valaistusteknologia sulautuu vähitellen saumattomasti esineiden internettiin, älykkäisiin koti- ja rakennusautomaatiojärjestelmiin ja erilaisiin IT- sekä keinoälysovelluksiin. Vaikutus ulottuu jopa kansallisiin sähköasennuksia koskeviin käytäntöihin. Kuinka kauan suomalaisissa asennuksissa tarvitaan valaisinta varten jakorasia keskellä huoneen kattoa? Tässä kehityksessä kannattaa olla mukana ja mieluusti viemässä sitä haluttuun suuntaan.

## Standardien noudattaminen varmistaa valaistustuotteiden turvallisuuden

Valitettavan paljon puutteellisia ledilamppuja ja -valaisimia löytyy edelleen turvallisuusviranomaisten markkinavalvontarekistereistä. Standardeja noudattamalla valaistustuotteiden turvallisuutta voidaan parantaa oleellisesti. Alan standardeja on paljon ja lisää tulee, mutta tilanne on täysin hallittavissa. SESKOn komitea SK 34 on näköalapaikka teknologiseen kehitykseen. Osallistamalla komiteatyöhön voi vaikuttaa standardien sisältöön ja saa tietoja tulevista vaatimuksista jo paljon ennen kuin standardit ilmestyvät.

# HUOMISEN STANDARDIT TEHDÄÄN TÄNÄÄN

## – PARHAIDEN ASIAANTUNTIJOIDEN VOIMIN

Sähkötekniikan turvallisuutta ja laitteiden yhteensopivuutta määritellään standardien avulla. Eurooppalaisen lainsäädännön vaatimukset täyttyvät, kun toimitaan harmonisoitujen standardien mukaan. Energiatehokkuusvaatimukset korostavat valaistustekniikan standardien merkitystä.

### PÄTEVÄ VALAISTUSAMMATTILAINEN

- **valitsee** parhaat mahdolliset valaistusratkaisut
- **tuntee** nykuteknologian ja pystyy varautumaan myös tulevaisuuteen
- **ottaa huomioon** esteettiset ja tekniset seikat, turvallisuus- ja laatuvaatimukset sekä energiatehokkuuskriteerit
- **on mukana** kehittämässä uusia ratkaisuja
- **erottuu muista** tiedoillaan ja osaamisellaan.

### OSALLISTUMALLA STANDARDOINTIIN

- **kasvatat osaamispääomaasi** – sitä tarvitset työssäsi
- **olet aitiopaikalla** seuraamassa alan kehitystä ja vaikuttamassa siihen
- **voit osallistua** asiantuntijaryhmien kokouksiin kotimaassa ja maailmalla
- **vaikutat** standardien sisältöön.

### SESKON ASIAANTUNTIJARYHMÄT

- **valmistelevat** Suomen lausunnot ja äänestyskannanotot kansainvälisiin standardiehdotuksiin
- **toimivat** yhteistyössä kansainvälisten komiteoiden asiantuntijoiden kanssa ja vaihtavat tietoa.

### VALAISIN- JA VALAISTUSALUEEN KOMITEAT

- SESKO SK 34 Valaisimet
- SESKO SK CEN 169 Valaistustekniikka

### TERVETULOA MUKAAN VAIKUTTAMAAN

Lisätietoja standardointiin osallistumisesta antaa:

- Kehityspäällikkö Juha Vesa, p. +358 45 657 8661, sähköposti: juha.vesa@sesko.fi

SESKO, Takomotie 8, 00380 HELSINKI, p. +358 50 571 6048, asiakaspalvelu@sesko.fi

[www.sesko.fi](http://www.sesko.fi)

**SESKO**

# Sähköasennusten uudet standardointikohteet

Ensimmäinen sähköasennusten energiatehokkuutta koskeva standardi on vihdoinkin julkaistu. Järjestelmät ovat muuttuneet niin, että kuluttaja voi tuottaa sähköenergiaa ja syöttää sitä verkkoon. Kyse on tuottaja-kuluttajasta, prosumer.



Marc Osborne / iStockphoto

Pienjännitesähköasennuksia koskee IEC:n komitean TC 64 valmisteleva standardisarja IEC 60364 Low-voltage electrical installations. Se on ollut lähtökohtana myös saman nimiselle eurooppalaiselle julkaisusarjalle CENELEC HD 60364. Suomessa nämä standardit on otettu käyttöön standardisarjana SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset. IEC TC 64 on laajentanut standardiensa aihepiiriä julkaisemalla kaksi uutta sähköasennusten toiminnallisuutta käsittelevää standardia IEC 60364-8-1 Low-voltage electrical installations - Part 8-1: Functional

aspects - Energy efficiency ja IEC 60364-8-2 Low-voltage electrical installations - Part 8-2: Prosumer's low-voltage electrical installations. Nämä on sellaisenaan vahvistettu myös CENELECin HD-asiakirjoiksi. Suomessa standardit on otettu käyttöön tunnuksilla SFS 6008-1 ja SFS 6008-2. Standardit eivät kuulu siis SFS 6000 -sarjaan kuten muut IEC/HD 60364 standardeihin perustuvat suomalaiset standardit, vaan SFS 6000 varataan turvallisuutta koskeville standardeille.

## SFS 6008-1 sähköasennusten energiatehokkuus

Sähkölaitteiden energiatehokkuudesta on tehty standardeja jo pitkään, mutta standardi *SFS 6008-1 Pienjännitesähköasennukset. Osa 8-1: Toiminnallisuus. Energiatehokkuus* on ensimmäinen asennusten energiatehokkuutta koskeva standardi. Tämä varsin myöhäinen standardointi johtuu siitä, että itse asennus kuluttaa suhteellisen vähän energiaa suhteessa laitteisiin. Asennuksen avulla voidaan kuitenkin ohjata sähkölaitteiden käyttöä ja estää esimerkiksi valaistuksen turha toimiminen. Asennusten mittausten avulla saadaan tietoa kulutuksesta ja ohjata sähköenergian käyttöä hintavaihtelujen mukaan. Aina pitää kuitenkin olla mahdollisuus sivuuttaa energiatehokkuustoimenpide. Esimerkiksi jos asukas jää kotiin sairauden takia, normaalisti toimiva lämpötilan pudotus pitää voida ohittaa.

Sähköasennuksen kuluttamaan energiaan voidaan vaikuttaa suoraan optimoimalla muuntajan ja sähkökeskusten paikat standardissa esitetyn painopistemenetelmän avulla. Yksittäisen keskuksen sijainti voidaan optimoida laskemalla keskimääräisen kaapelipituuden mukaan.

Standardissa on esitetty luokittelu sähköasennusten energiatehokkuudelle. Eri ominaisuuksille annetaan painotetusti pisteitä ja pistemäärien asennuksen energiatehokkuus voidaan määritellä luokkiin EE0 – EE5, jossa EE5 on paras.



IEC:n verkkosivuilla komitean TC 64 (<https://www.iec.ch/tc64/>) alla on välilehdellä supporting documents luettavissa kuvitettu esitys sähköasennusten energiatehokkuudesta ja standardin soveltamisesta.

## SFS 6008-2 tuottaja-kuluttajan sähköasennukset

Sähköverkko on perinteisesti rakennettu yksisuuntaisesti siten, että sähköenergia siirretään verkosta kuluttajalle. Verkossa pidetään huolta siitä, että kuluttajilla riittää sähköenergiaa. Nyt järjestelmät ovat muuttumassa siten, että myös kuluttaja voi tuottaa sähköenergiaa ja syöttää sitä verkkoon päin. Tällöin puhutaan tuottaja-kuluttajasta, jolla on englanninkielessä ytimekäs nimi prosumer (**producer-consumer**) Suomen kielessä ei ole mahdollista muodostaa tällaista uutta sanaa, vaan puhutaan tuottaja-kuluttajasta ja tuottaja-kuluttajan sähköasennuksesta.

Tällä sähköntuotannon hajautumisella on hyvin suuri vaikutus sähköasennusten rakenteeseen ja suojauksen periaatteisiin. Ensimmäinen aihetta koskeva standardi on SFS 6008-2 Pienjännitesähköasennukset. Osa 8-2: Toiminnallisuus. Tuottaja-kuluttajan pienjännitesähköasennukset.

Standardissa SFS 6008-2 tuottaja-kuluttajan sähköasennuksella (prosumer's electrical installation eli PEI-asennus) tarkoitetaan sähköasennusta, joka on tai ei ole liitetty yleiseen jakeluverkkoon, ja joka voi toimia:

- paikallisten teholähteiden avulla ja/tai
- paikallisten sähkövarastojen avulla,
- ja joka valvoo ja ohjaa energian siirtoa liitetyistä teholähteistä:
- kulutuslaitteisiin ja/tai
- paikallisiin sähkövarastoihin ja/tai
- yleiseen jakeluverkkoon



MariaGodfrida / Pixabay

Standardin kuvassa 1 on esitetty esimerkki tuottaja-kuluttajan sähköasennuksesta.

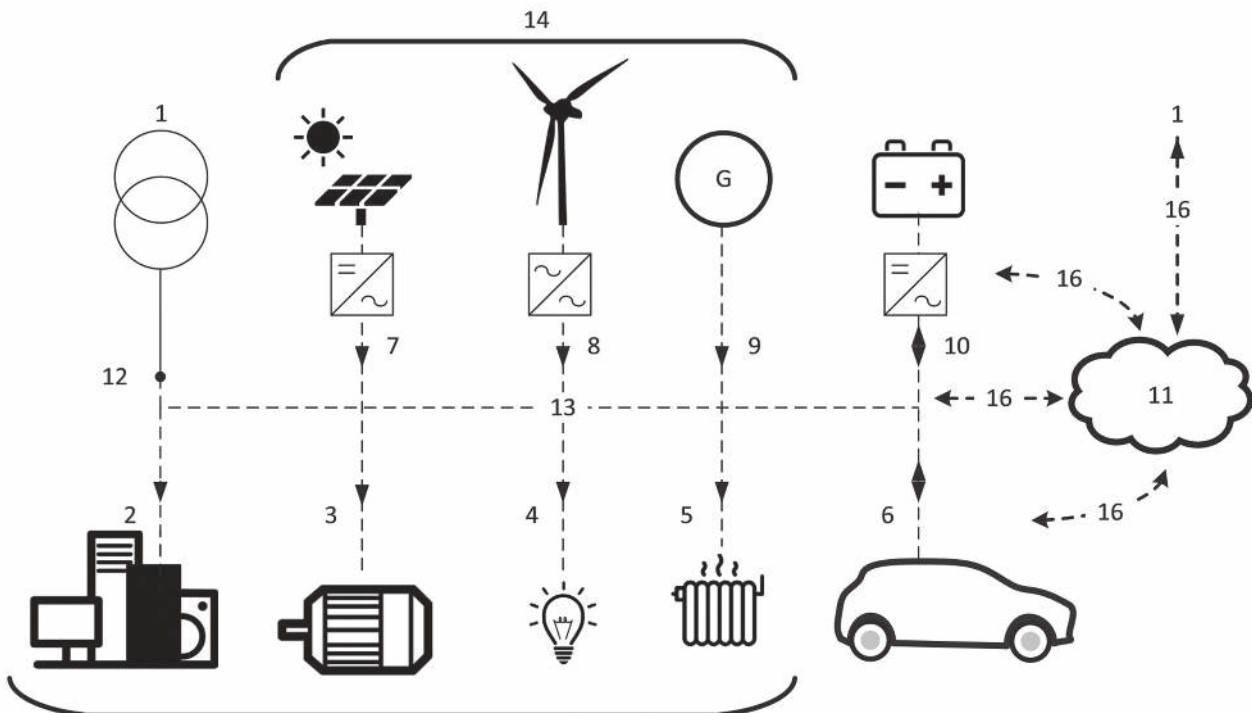
Nykyinen standardi on pitkälti määrittelyjä sisältävä perusdokumentti. Siinä määritellään muun muassa käyttötavat: Suoran syötön käytössä jakeluverkko syöttää asennusta. Vastakkaisen syötön käytössä tuottaja-kuluttaja syöttää jakeluverkkoa. Liitettyssä käytössä sähköasennus on liitetty paikalliseen yleiseen jakeluverkkoon ja saarekekäytössä tuottaja-kuluttajan sähköasennus on erotettu yleisestä jakeluverkosta, mutta säilyy jännitteisenä.

Tuottaja-kuluttajan sähköasennuksen on kyettävä toimimaan kaikilla käyttötavoilla. Sen pitää myös voida siirtyä käyttötavasta esim. suoran syötön käytöstä saarekekäyttöön ja takaisin. Liitettyssä käytössä, jossa ei ole galvaanisista erotusta, asennuksen maadoitustapa pitää olla sama kuin yleisessä jakeluverkossa (Suomessa TN-järjestelmä). Saarekekäytössä voidaan käyttää toista maadoitustapaa (esimerkiksi IT-järjestelmä) kuin yleisessä jakeluverkossa. Saarekekäytössä tarvitaan yleensä asennukselle oma maadoituselektrodi.

Tuottaja-kuluttajan sähköasennuksen suojaus on myös haasteellinen verrattuna perinteiseen yhdestä suunnasta syötettyyn asennukseen. Asennuksen ylivirrat ja oikosulkuvirrat on määriteltävä jokaisessa kohdassa, johon suojalaitteet asennetaan kaiken tyyppisten asennusten kaikille mahdollisille kokoonpanoille ja pienimpiä ja suurimpia virtojen suuruuksia koskeville tilanteille. Ylivirtasuojien valinnassa on otettava huomioon suurin oikosulkuvirran taso (yleensä liitetty käyttötapa) ja pienin oikosulkuvirran taso (yleensä saarekekäyttö). Ylivirtasuojien valinnassa ja asentamisessa on otettava huomioon kaikki mahdolliset virtojen kulkusuunnat ja niiden napaisuudet.

## Standardit ovat vasta alkutaipaleellaan

Energian käyttö yhteiskunnassa siirtyy entistä enemmän sähköön. Tuottaja-kuluttajan sähköasennukset lisääntyvät jo nyt. Sen takia on korkea aika tehdä ja ylläpitää aihepiireistä standardeja. Standardien valmistelussa on havaittu myös tarve yhteistyöhön ja tuottaja-kuluttajan asennusten standardin seuraavan painoksen valmistelu on jo aloitettu IEC:ssä yhteistyönä TC 64:n ja sähköverkkojen järjestelmäkomiteoiden TC 8 ja SC 8C kanssa.



Kuva 1 Tuottaja-kuluttajan sähköasennus

Asennus on liitetty yleiseen jakeluverkkoon (1) liittymiskohdassa (12). Asennuksessa on kulutuslaitteita (2 – 5), paikallista sähköntuotantoa (7 – 8), sähköenergian varastoja (10) ja sähköajoneuvoja (6). Järjestelmää ohjaa sähköenergian hallintajärjestelmä EEMS (11) ohjaussignaalien (16) avulla. Sähkövarastoon ja sähköajoneuvoon sekä jakeluverkkoon yhteys on kaksisuuntainen.

# Suomi – kokoaan merkittävämpi toimija lentokenttien valaistusjärjestelmäsennusten standardoinnissa



Maailman lentokentät ovat hiljentyneet ihmiskuntaa riivaavan pandemian vuoksi. Tämä ei kuitenkaan näy lentokenttien kiitorata-alueiden valaistukseen käytettävien sähköasennuksien standardoinnissa. Kansainvälisen komitean IEC TC 97 alaisuudessa toimii useita työryhmiä, jotka laativat kansainvälisiä standardeja kiitoteiden valaisinjärjestelmissä käytettäville laitteille, komponenteille ja asennuksille. Suomalaisilla toimijoilla on tärkeä ja merkittävä rooli komitean työssä

## Maailman parhaat asiantuntijat samassa komiteassa

Tuskin mikään standardoinnin alue on niin rajallinen kuin komitean IEC TC 97 toimialue. Tästä on etunsa, koska pienikin asiaansa erikoistunut toimija pystyy vaikuttamaan standardeihin merkittävästi. Sen sijaan uusia alan asiantuntijoita on kuitenkin vaikea löytää asiantuntijoiden ikääntyessä ja poistuessa työelämästä, mikä tietenkin aiheuttaa vaikeuksia standardoinnin jatkuvuuden

kannalta. Komiteassa IEC TC 97 sukupolven vaihdos on parhaillaan meneillään, mutta sitä voidaan hyödyntää myös kansallisesti.

## Standardit uudistuvat

Kaikki komitean IEC TC 97 laatimat standardit on tarkoitus jatkossa julkaista standardisarjassa *IEC 61820 Electrical installations for aeronautical ground lighting at aerodromes*.



Komitean TC 97 alla toimii tällä hetkellä seuraavat kolme standardien ylläpitoryhmää, joiden päivittämät standardit numeroidaan jatkossa sarjan IEC 61820 alaosiksi:

- MT 1 Maintenance of IEC 61822: Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes - Constant current regulators
- MT 2 Maintenance of IEC 61823: Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes - AGL series transformers
- MT 3 Maintenance of IEC 62870: Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes - Safety secondary circuits in series circuits - General safety requirements

Vakiovirtalähteitä koskevaa standardia päivittävän ryhmän MT 1 vetäjänä toimii aktiivisesti **Otto Vainio** (Ellego Powertec Oy). Kahdessa muussa ylläpitoryhmässä (muuntajat ja toisiosarjapiirit) on myös vahva suomalaisedustus, sillä niissä on asiantuntijoita Ellego Powertecista, EFLAsta ja SESKOn toimistosta. Kaikkien ryhmien toiminta on käynnistynyt vilkkaana ja verkkokokouksia on pidetty lukuisia vuoden aikana. Tässä on mainio tilaisuus saada aikaan standardeja, joilla parannetaan suomalaisen teollisuuden kilpailukykyä.

## Uusi standardi kytkentätarvikkeista

Kesällä valmistui Suomen aloitteesta käynnistetty projekti muun muassa AGL-muuntajien ja -valasimien liittämissä kiitotien sähköverkkoon tarvittavien kytkentätarvikkeiden rakennevaatimuksista. Projekti vietiin läpi ryhmässä, jossa oli edustajia Kanadasta, Italiasta, Ranskasta, Saksasta ja Suomesta. Suomalaisen asiantuntijoiden (**Jarmo Virtanen**, EFLA ja **Kalle Roselli**, EFLA)

merkittävän panostuksen avulla projekti valmistui aikataulussaan ja standardi julkaistiin kesällä tunnuksella IEC 63067. Projektin vetäjän tehtävistä huolehti ja ryhmän kirjuriina toimi **Juha Vesa**.

*Uuden standardin valmistelussa pienenkin yrityksen vaikutusmahdollisuudet ovat jopa suhteettoman suuret. Tämä on erinomaista pienille kehittymishaluisille suomalaisille yrityksille.*

## Pienen yrityksen vaikutusmahdollisuudet

Komitean IEC TC 97 toimintaan osallistuneelle aktiivijäsenelle, Jarmo Virtaselle, myönnettiin IEC 1906 -palkinto vuonna 2018. Kiitospuheessaan hän painotti standardointiin osallistumisen tärkeyttä yrityksen onnistuneelle strategialle. Hänen kokemuksensa mukaan uusille sähkötekniisiä tuotteita valmistaville yrityksille Suomen markkinakoko ei ole riittävä mahdollistamaan tarvittavia investointeja. Siksi on aivan pakko päästä kansainvälisille markkinoille. Kun kirjoitetaan uutta standardia, pienenkin yrityksen vaikutusmahdollisuudet ovat jopa suhteettoman suuret. Tämä on erinomaista ajatellen pieniä, mutta kehittymishaluisia suomalaisia yrityksiä.

Jarmolle myönnettiin SESKOn tunnustuspalkinto numero 5 SESKOn 55-vuotisjuhlailaisuudessa 2020-10-22 hänen ansioistaan komitean IEC TC 97 toiminnassa sekä aiemmasta aktiivisesta toiminnastaan asennustarvikkeiden ja erityisesti asennuspistoliittimien kansainvälisessä standardoinnissa.



iStock-155284898, credit: olo / iStockphoto

# SESKO palkitsi viisi sähkötekniisessä standardoinnissa ansioitunutta

SESKOn 55-vuotisjuhlassa jaettiin tunnustuspalkinnot viidelle sähköalan standardoinnissa ansioituneelle henkilölle. Palkinnon ovat saaneet **Jarmo Virtanen, Pekka Talmola, Hannu Peiponen, Jafar Keshvari ja Mika Toivonen.**

**Jarmo Virtanen** on osallistunut 25 vuoden ajan sähkötekniiseen standardointiin Ensto Electric Oy:n, Ensto Busch-Jaeger Oy:n ja EFLA Oy:n edustajana.



Jarmo Virtanen

Hän aloitti asennuspistoliittimiä standardoivassa IEC-työryhmässä 1995 ja toimi eläkkeelle siirtymiseen, vuoteen 2018 saakka aktiivisesti lentokenttien kiitotievalaisimien ja niiden muuntajien vaatimuksia valmistelemissä IEC-ryhmissä. Virtasen asiantuntemus näissä projektiryhmissä on mahdollistanut rakennusten joustavat ja turvalliset asennusratkaisut sekä vaikuttanut lentokenttien kiitotieasennusten sähköturvallisuuden paranemiseen ja siten edistänyt maailman lentokenttien matkustajien turvallisuutta.

Jarmo Virtanen on painottanut standardoinnin osallistumisen tärkeyttä yrityksen onnistuneelle strategialle. Hänen kokemuksensa mukaan uusille sähkötekniisiä tuotteita valmistaville yrityksille Suomen markkinakoko ei ole riittävä mahdollistamaan tarvittavia investointeja. Siksi on aivan pakko päästä kansainvälisille markkinoille. Jarmo Virtanen on työuransa aikana huomannut, että kun rakennetaan uutta standardia, pienenkin yrityksen vaikutusmahdollisuudet ovat jopa suhteettoman suuret. Tämä on erinomaista ajatellen pieniä, mutta kehitysmishaluisia suomalaisia yrityksiä. Vaikka standardointiin osallistuminen vaatii resursseja, Jarmo Virtasen kokemus on, että siitä saadut tulokset ovat yrityksen toiminnalle moninkertaisesti arvokkaampia.

IEC palkitsi vuonna 2018 Jarmo Virtasen IEC 1906 Awardilla tunnustuksena pitkäaikaisesta standardointityöstään lentokenttämuuntajien ja kiitoratojen merkkipalojen sekä valaisinasennusten asiantuntijana.

**Pekka Talmola** on osallistunut sähkötekniiseen standardointiin Nokia Oy:n ja Turun ammattikorkeakoulun edustajana. Hän tuli mukaan SESKOn ja IEC:n toimintaan vuonna 2005. Hänen ansionsa sähkö- ja elektroniikka-alalla ovat mittavat ja CV:nsä kansainvälisessä standardoinnissa hengästyttävää luettavaa. SESKOn tunnustuspalkinnon Pekka Talmola saa paneutumisestaan kansainvälisten standardointiprojektien johtamiseen sekä pitkäaikaisesta ja laaja-alaisesta asiantuntemuksestaan, jonka hän on antanut käyttöön standardien kehittämiseen ja suomalaisen kilpailukyvyyn edistämiseen.



Pekka Talmola

Pekka Talmola on toiminut projektinjohtana lukuisissa IEC:n ja CENELECin audio-, video- ja multimediajärjestelmiin ja -laitteisiin sekä mittauksiin liittyvissä standardointiprojekteissa. IEC palkitsi hänet IEC 1906 Awardilla jo vuonna 2006 näistä ansiosistaan.

Niinikään Pekka Talmola on johtanut monia standardointiprojekteja liittyen muun muassa television- ja musiikisignaalien vuorovaikutteisiin kaapeliverkkoihin, audio, video ja multimedia päätelaitteisiin ja niiden alajärjestelmiin.

Viimeisen viiden vuoden aikana Pekka Talmolan laaja-alaista asiantuntijuutta on käytetty sairaalasähkötekniikan, sähkömagneettisen yhteensopivuuden, radiohäiriöiden ja elektroniikan valmistustekniikan alueen standardointiprojektien johtamiseen.

Edelleen hän on viime vuosina tullut mukaan myös uuden teknologian alueille: Internet of Things -alueen (IoT), nanoteknologian ja päällepuettavan elektroniikan standardointiin.

**Hannu Peiponen** Furuno Finland Oy:stä on tullut mukaan sähkötekniseen standardointiin lokakuussa 1995 ja on siis ollut mukana SESKOn ja IEC:n toiminnassa 25 vuotta.



Hannu Peiponen

Hannu Peiponen on ansioitunut merenkulun navigointilaitteita ja radioviestintälaitteita sekä järjestelmiä koskevan komitean TC 80 (Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems) standardoinnissa. Hän toimii useiden komitean TC 80 työ- ja projektiryhmien kokoonkutsujana ja sihteerinä. Lisäksi syyskuusta 2015 alkaen hän on toiminut komitean TC 80 puheenjohtajana. Pitkän ammattuuransa aikana Hannu Peiponen on perehtynyt syvästi omaan alaansa ja sen standardointiin. Hannu Peiposella on erinomainen syväosaajien asiantuntijaverkosto, jonka tietämystä hän pystyy hyödyntämään standardoinnissa. Standardointi on pitkäjänteistä työtä, mikä vaatii yhteistyötä, kenttäkestävyyttä ja kärsivällisyyttä. Tulokset eivät välttämättä aina näy kovin nopeasti.

Hannu Peiponen on palkittu vuonna 2015 niin ikään kansainvälisellä IEC 1906 Awardilla.

**Mika Toivonen** Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKESista on vuonna 2011 tullut mukaan SESKOn toimintaan mm. pisto- ja rasiakytkimien sekä liitännälaitteiden standardointiin. Lisäksi hän on toiminut aktiivisesti SESKOn komiteoiden jäsenenä valaisimien, kotitaloussähkölaitteiden turvallisuuden sekä sähkökiukaiden ja sauna-asennusten standardoinnissa. Näissä komiteoissa ovat standardoinnin kohteina kuluttajien käyttöön tulevat tuotteet.



Mika Toivonen

Mika Toivonen on erityisesti edistänyt sähköalan standardointitietoisuutta suomalaisten valaisin- ja kotitaloussähkölaitevalmistajien sekä maahantuojien piirissä. Aktiivisella paneutumisellaan hän on vaikuttanut kansainvälisten, eurooppalaisten ja kansallisten turvallisuusstandardien tekniseen sisältöön.

**Jafar Keshvari** on 15 vuoden ajan osallistunut sähkötekniseen standardointiin Nokia Oy:n, Intel Finland Oy:n, Microsoftin, Aalto-yliopiston sekä Huaweiin edustajana.



Jafar Keshvari

Jafar Keshvari on ollut aktiivisesti mukana vuodesta 2005 lähtien SESKOn sähkömagneettisille kentille altistumista käsittelevän komitean SK 106 ja vastaavien kansainvälisen IEC:n ja CENELECin vastinkomiteoiden lukuisien työryhmien standardointitoiminnassa. Hän on johtanut työryhmää, joka on harmonisoinut kansainvälisiä IEC-standardeja, IEEE:n kansainvälisen sähkömagneettisen turvallisuuskomitean standardeja, eurooppalaisia standardeja sekä YK:n alaisen kansainvälisen viestintäliiton ITUn sääntöjä yhtenäisiksi IEC-standardijulkaisuiksi. Nämä julkaisut liittyvät ihmisten altistumiseen matkapuhelimien aiheuttamille sähkömagneettisille kentille.

Jafar Keshvarin vetovastuulla on lukuisia IEC:n komitean TC 106:n työryhmiä ja projektiryhmiä, jotka käsittelevät sähkömagneettisten kenttien määrittämiseen liittyviä julkaisuja ja SAR-mittauksia. Hän toimii aktiivisesti eurooppalaisen CENELECin vastaavissa työryhmissä sekä useissa kansainvälisten järjestöjen IEEE:n (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ja ITUn suurtaajuisille sähkömagneettisille kentille altistumiseen liittyvissä työryhmissä. Jafar Keshvari johtaa IEEE/ICES:n toimintaa, joka kehittää IEC TC 106:n kanssa 5G:tä, autojen langatonta latausta ja IoT:n sähkömagneettisille kentille altistumisen arviointia koskevat standardit. Hän on myös Kansainvälisen terveysjärjestön WHO:n kansainvälisen säteilyohjelman neuvoa-antava jäsen.

IEC palkitsi myös Jafar Keshvarin vuonna 2014 IEC 1906 Awardilla.



Vesa Linjja-aho

## Sähköalan standardien hankinta

### IEC-standardit ja muut IEC-julkaisut

- IEC:n verkkokaupasta [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch)
- Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n verkkokaupasta: [sales.sfs.fi](http://sales.sfs.fi)
- SFS:stä sähköpostitse [sales@sfs.fi](mailto: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](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 tunnuksot löytyvät standardointijärjestöjen verkkosivuilta.

Lisätietoja verkkosivuilla

**SESKO**  
[www.sesko.fi](http://www.sesko.fi)



[www.iec.ch](http://www.iec.ch)



[www.cenelec.eu](http://www.cenelec.eu)



[www.sfs.fi](http://www.sfs.fi)

HYVINVOINTIA  
SÄHKÖLLÄ VISIO 2030

**SESKO.fi**

SESKO | Takomotie 8 | 00380 Helsinki