

Aurinkosähköwebinaari 9.4.2024

**Millaisia ongelmia
aurinkosähköjärjestelmien asennuksissa
on havaittu?**

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

Tukesista yleisesti; Näitä valvomme

Tuotteet



- Biosidit
- Ilotulitteet ja räjähteet
- Jalometallituotteet
- Kaasulaitteet
- Kasvinsuojeluaineet
- Kemikaali- ja VAK-säiliöt
- Kemikaalituotteet
- Kosmetiikka
- Kuluttajatuotteet
- Mittauslaitteet
- Painelaitteet
- Pelastustoimen laitteet
- Rakennustuotteet
- **Sähkö- ja elektroniikkalaitteet**
- Teollisuus- ja kuluttajakemikaalit

Palvelut



- Tarkastus-, testaus- ja muut vaatimuksenmukaisuuden arviointipalvelut
- Asennus- ja huoltopalvelut
- Kuluttajapalvelut

Laitteistot



- **Sähkölaitteistot**
- Kaasu-, öljy- ja kylmälaitteistot
- Paineelliset järjestelmät

Laitokset ja kaivokset



- Kemikaalikohteet
- Räjähdetehtaat ja -varastot
- Kaivokset
- Malminetsintä
- Kullanhuuhdonta

Akkreditointi



- Laboratoriot
- Sertifiointielimet
- Tarkastuslaitokset
- Vertailumittausten järjestäjät
- Todentajat

Sähköturvallisuuden valvonta § STL 1135/2016



Tukes valvoo sähköturvallisuuslain toteutumista

Lisäksi Tukes

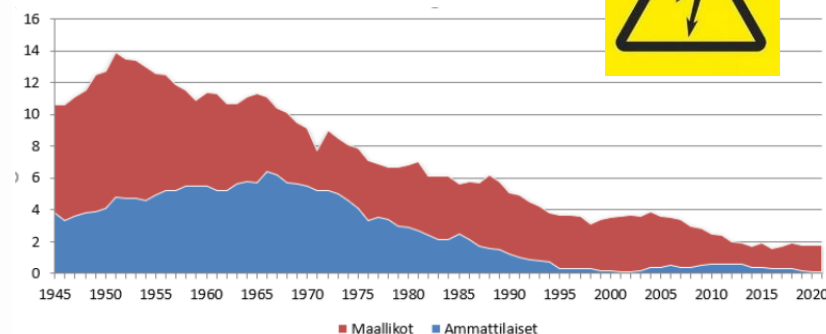
- pitää rekisteriä sähköurakoitsijoista, ja käytön johtajista
- myöntää luvat sähkötarkastajille
- huolehtii turvallisuustutkintojen järjestämisestä

Kohteina noin

- 2 milj. sähkölaitteistoa
- 5000 käytön johtajaa edellyttävää kohdetta (1300 käytön johtajaa)
- 20 000 sähköurakoitsijaa
- 110 valtuutettua tarkastajaa, 4 valtuutettua laitosta

Kuolemaan johtaneet sähkötapaturmat

10 vuoden liukuva keskiarvo 1945-2021



Vuodessa noin

- 3500 rekisteri-ilmoitusta
- 30 tarkastajalupaa
- 250 kenttävalvontakäyntiä
- 400 valvontailmoitusta (150 sähkötapaturmailmoitusta)

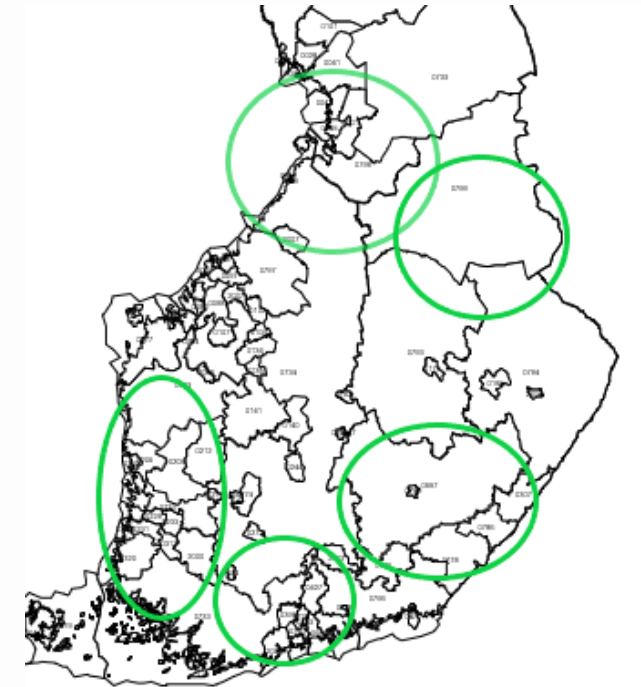
Aurinkosähköjärjestelmien valvontaprojekti 2023

Tausta:

- sähkön hinnan voimakas nousu
 - vihreä siirtymä
 - energian säästö
- ”buumi” → paljon uusia toimijoita alalle
- viranomaiselle paljon kysymyksiä ja lukuisia ilmoituksia virheellisistä asennuksista
 - Ilmoitusten perusteella sekä asennusteknisiä puutteita että puutteellista dokumentointia
 - Ilmoittajina kuluttajat, viranomaiset (mm. pelastuslaitos), valtuutetut tarkastajat, sähköurakoitsijat...

→Tukes päätti kesällä 2023 toteuttaa erityisen valvontaprojektin

- Eri jakeluverkkoyhtiöiltä pyydettiin tietoja kohteista, joihin viime aikoina on asennettu aurinkosähköjärjestelmä
 - riittävä maantieteellinen kattavuus
- Otantaan pientaloja, maatiloja, pienteollisuutta (sulakekoko ≤ 35 A, ei varmennustarkastusvelvoitetta)
 - yhteensä 45 tarkastuskohdetta.
 - miltei jokainen kohde eri urakoitsijan rakentama
- Tarkastukset toteutti kohteen sijaintialueella toimiva Tukesin valtuuttama tarkastaja [Tarkastustoiminta | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)



Mitä tarkastettiin?

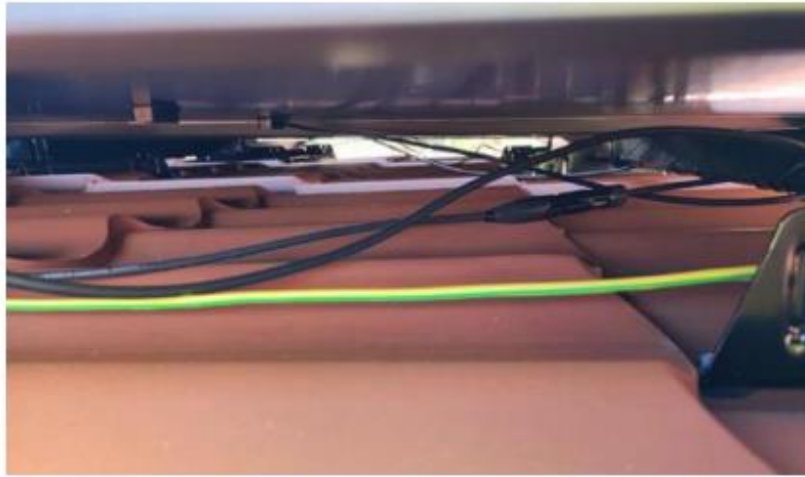
- asennuksen tekninen tarkastus
 - asennuksen toteutus vs. standardit ja valmistajan ohjeet
- laitteiston rakentaneen sähköurakoitsijan laatiman ja asiakkaalle luovuttaman dokumentaation sekä ohjeistuksen tarkastus
 - käyttöönottotarkastuspöytäkirja
 - piirustukset
 - käyttöohjeet

→ Paljon puutteita

- Asennusteknisiä virheitä ja puutteita
- Dokumentointivirheitä ja puutteita
 - Havainnot vastasivat Tukesille tulleita ilmoituksia



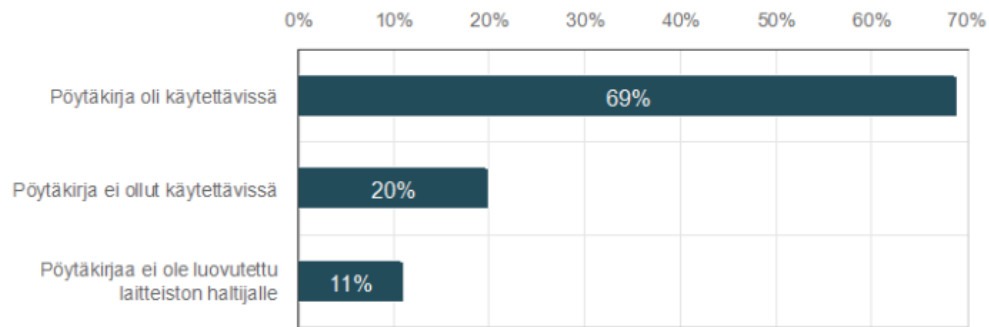
tukes



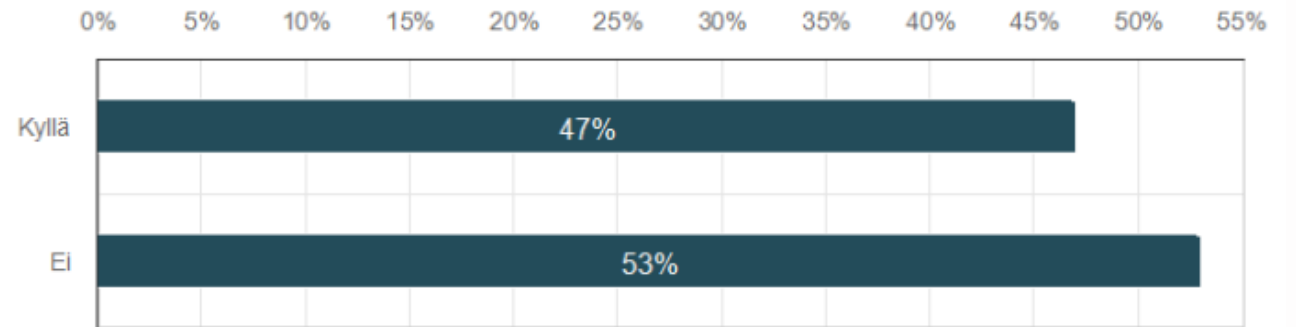


Otteita yhteenvetoraportista I

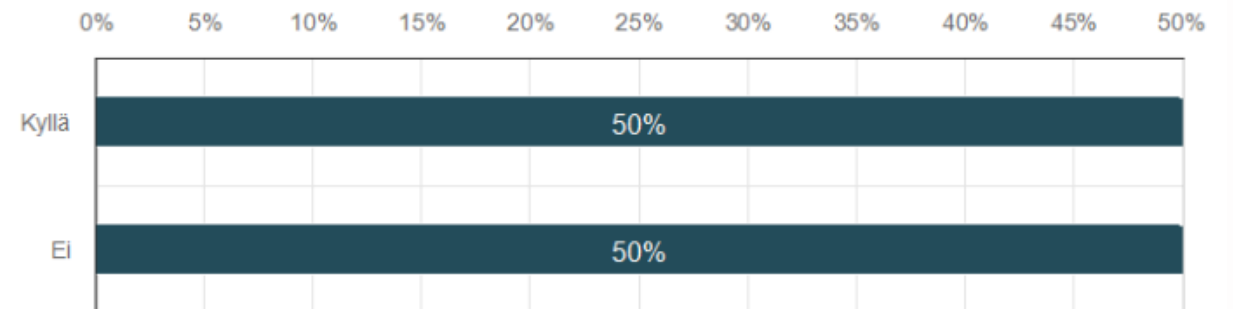
1.1. Tarkastuksella oli käytettävissä sähköturvallisuuslaissa (STL 1135/2016) vaadittu käyttöönottotarkastuspöytäkirja, jolla rakentaja vakuuttaa laitteiston täyttävän sitä koskevat turvallisuusvaatimukset:



2.2. Pöytäkirjasta ilmenevät pienjännitesähköasennuksia koskevan standardisarjan SFS 6000 osassa 6 käyttöönottotarkastuksessa suoritettavaksi vaaditut tarkastukset ja testaukset tuloksineen:

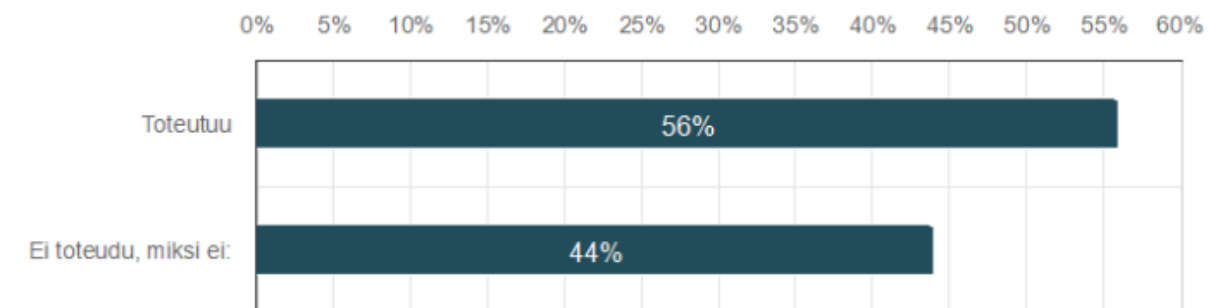


2.3. Pöytäkirjasta ilmenevät standardissa SFS-EN 62446-1 vaaditut aurinkosähköjärjestelmälle suoritettavat aistinvaraiset tarkastukset ja Kategorian 1. käyttöönottotestit ja tarkastusten tulokset dokumentoituna (SFS 6000 712.6.101).

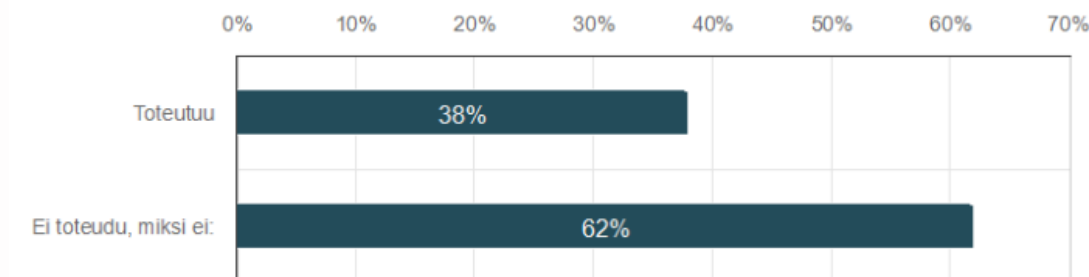


Otteita yhteenvetoraportista II

6.1. Johtojärjestelmän asennuksessa (AC ja DC) on noudatettu pienjännitesähköasennuksia koskevan standardisarjan SFS 6000 osan 5-52 johtojärjestelmien asentamista koskevia yleisiä vaatimuksia (mm. mekaanisen suojauksen, kiinnitysten ja kuormitettavuuden osalta)



6.2. Tasasähköosan kaapelointi on toteutettu käyttämällä metalli- ja muovikaapeleita tai eristettyjä johtimia asennettuna erikseen eristeaineisiin asennusputkiin tai johtokanaviin. Kaapeleita ei ole asennettu suoraan katon pintaan (SFS 6000 712.521.101)



- Kohteessa ei DC-kaapeleita. AC-kaapelit asennettu kiinnittämättä ja tukematta suoraan paneeleiden alle kattopintaa vasten joutuen ulkoisten (Lumi, jää, vesi) rasitusten alaisiksi. Lisäksi MMJ-tyyppinen kaapeli asennettu lumiesteeseen nippusitein kiinnitettynä ja osin teräviä peltireunoja vasten. AC-kaapeloinnissa on jätetty huomioimatta standardin SFS 6000 osan 522 vaatimukset. (Erytisesti kohta 522.8 alalukuineen).
- Kaapelit vapaasti kattopintaa vasten mekaanisesti suojaamatta ja kiinnittämättä.
- Vesikatolla DC-johdotukset koskettivat paikoin paneelien alla vesikatteeseen.
- Paneelien väliset kaapeloinnit roikkuvat kattopintaa vasten. Lisäksi katolta tuleva ja katolle tuleva DC-kaapelit osittain kattopintaa vasten / kattorakenteiden sisässä ja seassa ilman mekaanisia suoja. Osa asennuksessa käytetyistä mekaanisista suojista aiheuttavat kaapelivaipan viiltovaurio riskin.
- DC-kaapeleiden lenkkejä roikkuu paneelien alla.
- DC-kaapeli lenkkejä roikkuu paneelien alla katolla ja seinässä.
- Kaapelit kattopintaa vasten. Kaapeleiden mekaaninen suojaus puutteellinen.
- Osa DC-kaapeleista on suoraan kiinni katon pinnassa.

Johtopäätöksiä

- Sähkötöiden johtaja ei aina ole riittävästi perehtynyt uuteen tekniikkaan ja standardien vaatimuksiin.
- Sähkötöiden johtaja ei aina ole huolehtinut asennustyötä tekevien riittävästä perehtyneisyydestä.
 - Vaikka oikeus sähkötöihin olisikin, ei sellaiseen työhön voi ryhtyä jota ei osaa ja/tai ei ole riittävästi perehtynyt asentamisen ja/tai dokumentoinnin vaatimuksiin.
- Asennustöitä ovat todennäköisesti tehneet henkilöt, jotka eivät täytä Sähköturvallisuuslain 73 §:n asettamia vaatimuksia (itsenäiseen työhön kykenevä sähköalan ammattihenkilö)
- Onko tehty ”toisen luvilla”?

Uutinen ja projektin raportti liitteineen: [Aurinkosähkölaitteiden asennuksissa tehdään paljon virheitä | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)

Jos urakoitsijan toiminnassa todetaan puutteita:

- Tukes voi antaa toiminnanharjoittajalle kehotuksen korjata toiminnassa havaitut puutteet
- Tukes voi antaa sähkötöiden johtajalle varoituksen.
- Jos puutteet tai laiminlyönnit ovat vakavia eikä annetusta kehotuksesta tai varoituksesta huolimatta puutteita tai laiminlyöntejä ole korjattu, sähköturvallisuusviranomaisen voi kieltää osaksi tai kokonaan toiminnanharjoittajan tai sähkötöiden johtajan toiminnan. (Sähköturvallisuuslaki 95 §)
- HUOM! Tukes ei voi sähköturvallisuuslain perusteella velvoittaa toimijaa korjaamaan tekemiänsä asennuksia. → [Palvelun virhe – Kilpailu- ja kuluttajavirasto \(kkv.fi\)](#)

Kiitos mielenkiinnosta!