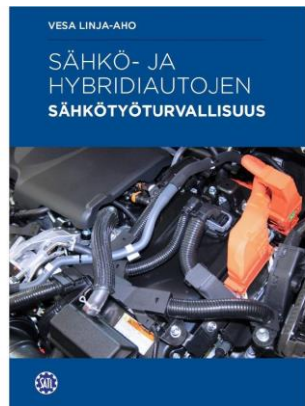


Webinaari: Miten välttää sähköautoilun sudenkuopat kunnissa?

25.1.2023 DI Vesa Linja-aho

Puhujasta

- Autoelektroniikan lehtori 2010–2020 @ Metropolia-amk
- Ryhmä- ja viestintäpäällikkö @ Sähköalan standardointijärjestö SESKO 9/2020–8/2021
- Vapaa sähköturvallisuusasiantuntija 9/2021–
- Teen työn ohessa väitöskirjaa Aalto-yliopistoon, *Electrical Safety of Emerging Technologies* (ohj. Jorma Kyyrä & Matti Lehtonen)
- SESKO SK 78 Sähköturvallisuus puheenjohtaja, SR 21 Akut ja energiavarastot sekä SK 69 Sähköautot ja latausjärjestelmät sihteeri
- Julkaistua ammattikirjallisuutta:



Tutkimusartikkeleita

Linja-aho, V. (2021). Kiinteistöjen sähköasennusten paloturvallisuus sähköautoja ladattaessa. *Pelastus- ja turvallisuustutkimuksen vuosikirja 2021*. http://info.smedu.fi/kirjasto/Sarja_D/D1_2021.pdf

Linja-aho, V. (2020). Fatal electrical accidents in Finland 1980–2019 – trends and reducing measures. *International Journal of Occupational and Environmental Safety*, 4(2), 37–47. https://doi.org/10.24840/2184-0954_004.002_0004

Konferenssipaperit

Linja-aho, V. (2022). Assessing the Electrical Risks in Electric Vehicle Repair. IEEE Electrical Safety Workshop 2022.

Linja-aho, V. (2020). Hybrid and Electric Vehicle Fires in Finland 2015–2019. *International Conference on Fires in vehicles (FIVE)*, <https://www.ri.se/en/five/five2020/papers>

Keskustelua sähköiskuhukkumisista

Linja-aho, V. (2021). Discussion of "examining the risk of electric shock drowning (Esd) as a function of water conductivity". *IEEE Transactions on Industry Applications*, <https://doi.org/10.1109/TIA.2020.3032949>

Huom! Olen DI, en OTM

- Lakikysymyksissä kannattaa konsultoida omia tai liiton juristeja
- Latauspisteitä koskevan lainsäädännön ja etenkin sähköturvallisuuslainsäädännön sisältö on toki tuttua

Lainsäädäntö ja määräykset

- Sähköturvallisuuslaki asetuksineen
 - Asennusstandardi SFS 6000:2022
- Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä
 - Rakennuksen omistajan on huolehdittava, että sellaisessa käytössä olevassa muussa rakennuksessa kuin asuinrakennuksessa, jonka yhteydessä on enemmän kuin 20 pysäköintipaikkaa rakennuksessa tai kiinteistöllä, on asennettuna vähintään yksi latauspiste viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2024. (mikroyritykset vapautettu)
- Laki ajoneuvo- ja liikennepalveluhankintojen ympäristö- ja energiatehokkuusvaatimuksista

Liikenne sähköistyy, piti siitä tai ei

- Uudet henkilöautot Suomessa:
 - 20 % täyssähkö
 - 20 % ladattava hybridi
 - 30 % perinteinen hybridi (benssiini)
 - 20 % perinteinen benssiini
 - < 10 % diesel
- Uusista busseista jo 2/3 sähköbusseja.
 - Kaupunkibusseissa ylivoimainen
- Kuorma-autoissa uusi tulokas
 - 2022 ensirekisteröidyistä 3341 kuorma-autosta 15 oli täyssähköisiä

Jo melkein puolet uusista ja yli puolet käytettynä maahantuoduista henkilöautoista on ladattavia

- Näkyy työntekijöiden autoissa, ei koske vain kunnan omia autoja.

Usein kysytyt kysymykset

- Miten toimii talvella?
- Voiko ladata tavallisesta pistorasiasta?

Kysymys: Mitä et suosittelle? / Huonot kokemukset

- Useat erilaiset latauspisteet
 - Kaupungin eri yksiköt toimivat erikseen ja hankkivat erityyppisiä laitteita
- Latureiden sijoittaminen niin että alueen muut toiminnot eivät tue asiaa.
- Hinta: halvin ei ole aina paras tai edes toimiva.
- Ilmainen lataus
- Kunta lähtee latausoperaattoriksi / pyörittämään latausbisnestä
- Touhutaan ennen kuin suunnitellaan ja perehdytään

Esimerkki jolla lähteä liikkeelle

- Kokeillaan ensin
 - Selvitetään kunnan sisäinen osaaminen
 - Omat sähköalan ihmiset / vakisähköurakoitsijat
 - Kunnan palkkalistoilla olevat sähköautoilijat
 - Sähköautoilija = sähköauton käytön ja plussien ja miinusten kokemusasiantuntija
 - Kokeillaan käytössä jossa
 - Päivittäinen ajosuorite on tasaisen suuri (esim. 200 km)
 - Markkinoilla on sopivan kokoinen sähköauto
 - Lataukseksi riittää yön yli lataus
 - Esimerkiksi
 - Kotipalvelu (henkilöauto)
 - Kunnossapito (pakettiauto)
- Latauspiste omaksi → jää käsitys kustannustasosta
 - Myöhempää kilpailutusta varten
- Kunnollinen suunnittelu ja jatkohankinnat

Kysymys: Hyvät käytänteet ja kokemukset

- Riittävän tehokas lataus ja hyvällä sijainnilla
 - Latauspisteet paikoille joissa palveluja (jos latausaika 15-60 min, pitää päästä lounaalle tai kahville)
- Sekä lataus palveluna että itse tekeminen mainittu
- Hereillä kun tehdään peruskorjauksia (latauspisteille ja niiden syötölle tilaa)
- Joka autolle yön yli lataus ja kiireiset tapaukset kortilla yksityiseltä toimijalta
- Yhteistyö paikallisen sähköyhtiön kanssa

Kysymys: Hyvät käytänteet ja kokemukset

- Yhteistyö riittävän ajoissa operaattorin kanssa
- Tunnistus latauspisteisiin (kuka tahansa ei voi ladata)
- Asiantuntijoiden käyttö hankinnassa
- Latausinfraan rakentaminen pitäisi aina olla kiinteistön omistajan investointi, koska se lisää kiinteistön arvoa ja tulee vähemmän haasteita kuka on sähköturvallisuuden suhteen vastuullinen taho

Kysymyksiä

Kilpailuttamisen sähkötekniset vaihtoehdot niiden edut ja haitat. Latausnopeus vs ylläpito- ja käyttökustannukset.

- Investointikustannusten suuruusluokka
 - Lataus suko- tai voimavirtapistoriasta (sopii lähinnä yksittäiselle autolle / kokeiluun): satasia
 - 11 kW vaihtosähkölataus: n 1000 € (asennuksineenkin alle 2000 €)
 - Laskutus- ja mittauspalveluineen reilu 2000 €
 - 50 kW pikalataus: 25000–30000 €
 - Suurteholataus (esim. 150 kW): 100000 € (suuruusluokka)
- Suuri teho vaatii kalliin sähköliittymän, tehomaksu ym.
- Yön yli lataus 11 kW tai pienemmällä teholla ei tyypillisesti vaadi muutoksia sähköliittymään

Koululla opettajilla on ladattavia hybridi-autoja, voiko näitä ladata tavallisesta autolämmitystolpasta vai mikä ratkaisuvaihtoehto?

- Teknisesti yleensä kyllä
 - Pieni teho (8 A virta, 1,8 kW teho) riittää hybridiauton lataamiseen työpäivän aikana.
- Voi aiheuttaa eripuraa ("ei meillekään tarjota ilmaista bensiiniä")
- Sekä sähkö- että hybridiautojen määrä kasvaa → jossain vaiheessa voi tulla eteen latauspisteiden toteutus

Maksaminen

- Onko lupeissa käytäntöä, jolla latauksen maksaminen onnistuisi aina maksukortilla, myös tietenkin mobiilisti, ilman operaattorikohtaisia virityksiä ja veloituksessa saataisiin kuitenkin samalla huomioitua mahdolliset asiakaskohtaiset hinnat/edut? Tämä tietenkin edellyttää maksuvälineen kytkemistä tavalla tai toisella operaattorin asiakastietoihin.
 - Teknisesti mahdollista, mutta pelkkä korttimaksukin onnistuu vasta harvoilla laitteilla/palveluntarjoajilla.

Pakettiautot

- Pakettiautojen sähköistyminen on vielä kehitysvaiheessa ja kilpailuttaminen on haastavaa. Onko vinkkejä miten seurata kehitystä jotta voi tehdä laadukkaita tarjouksia?
 - Ei muuta kuin että käy koeajamassa (pakkasella ja ajan kanssa, vähintään kokonainen päivä) uudet mallit sitä mukaa kun niitä tulee markkinoille.

Maksaminen

- Millaisia app. käytetään latauksen maksatukseen. Mitkä olisi taloudellisia jos latauskertoja oletetusti olisi vähän.
 - Hinnat voivat muuttua ja eri toimijoiden kesken ei ole merkittäviä eroja
 - Virta (Liikennevirta Oy)
 - Plugit Cloud
 - Charge & Drive
 - Kauppaketjujen omat
 - K-Lataus
 - ABC-lataus
 - Lidl
 - Käytännössä autolle kannattaa olla oma yön yli -latauspiste

Mikä on latauspisteiden minimi välimatka mihin tulisi varautua, jotta julkiset toimijat voisivat siirtyä käyttämään sähköautoja?

- Riippuu täysin käytöstä (kotipalvelu vs. puolustusvoimat)
- Lähtökohtaisesti yön yli –latauksen pitäisi riittää normaalissa käytössä ja pikalatausta käytetään poikkeustapauksissa
- Pikalatausasemia yleensä riittävästi siellä missä on sähköautojakin

Toimintamatka talvella

- Kuinka talviolosuhteet Pohjois-Suomessa tulisi huomioida, että sähköautojen toimintamatka on realistinen, ts. paljonko talvinen sää / pakkanen tiputtaa toimintamatkaa?
 - Noin -10 asteen pakkanen vie kesäisestä toimintamatkasta neljäsosasta kolmasosaan ja -20 asteen tai kireämpi jopa puolet
 - Suurin pudotus tulee ajossa jossa auto on koko ajan ulkona, ja sillä ajetaan lyhyt matka, sitten auto taas jäähtyy, sitten sillä ajetaan taas lyhyt matka jne.
- Tietoa ja taulukoita on vähän saatavilla, koska valmistajan ei ole pakko kertoa ja autojen testaaminen kylmälaboratoriossa on kallista ja lehdistön koeajoprojekteihin ei voi tilata säätä etukäteen.

Kylmät olosuhteet, jatkoa

- Miten ratkaistaan pitkät etäisyydet ja vähäiset latauspisteet? Kunnilla on sähköisen liikenteen velvoitteita esim. takseilla ajettavissa koulukuljetuksissa, mutta täyssähköily ei ole turvallista. Pakkasta paikon 45 ja se syö sähköauton toimintasäteen nopeasti. Tällä hetkellä 150 km:n koulukuljetuslenkki voi osoittautua ylivoimaiseksi. Tämä on todettu käytännössä.
 - Tämä on täysin uskottavaa ja toimivuus ”oikeasti kylmässä” eli -30 astetta ja kylmempää toimivuus selviää vain kokeilemalla.
 - Huomaa myös pikalatausnopeuden putoaminen kovilla pakkasilla (joillain malleilla myös pienemmillä). Riippuu akun lämpötilasta!

Mikä on tämänhetkinen käsitys sähköautojen toimitusajasta?

- Millaisia vaatimuksia paikallisesti tulisi olla huollon osalta, jotta sähköautojen huolto ja korjaus ei aiheuta kuljetuspalvelujen katkoksia? Huollon saatavuus paikallisesti tulisi varmistaa, jotta vältytään resurssien varaamisesta huollon/korjauksen ajaksi ja ajomatkoihin muille paikkakunnille.
 - Tämä pitää paikkansa. Sähköautoissa on harvoin itse sähköjärjestelmään liittyviä vikoja mutta huollettavuus paikallisessa korjaamoliikkeessä tulee varmistaa.
- Toimitusajat vaihtelevat kuukaudesta kahteen vuoteen.

Miten saada latausverkostoa kuntaan kun markkinalähtöisesti latausverkostoa ei ole muodostunut?

- Pienissä kunnissa julkinen latausverkosto on yleensä Osuuspankin ja ruokakauppojen varassa.
- Luonteva toimija on paikallinen sähköverkkoyhtiö
- Miten kunnan kannattaisi järjestää maksullisen latauspisteen laskutus?
 - Kannattaa ulkoistaa operaattorille (esim. Virta, Charge&Drive tai Plugit), ja ensisijaisesti pyrkiä ratkaisuun jossa kunnan ei tarvitse toimia latauspalvelun tuottajana
 - Kilpailulainsäädäntö?

Miten saamme kaupalliset toimijat kiinnostumaan latauspisteiden rakentamisesta?

- Haaste pienissä kunnissa, kaupungeissa latauspisteet jo kannattavaa bisnestä.

Suurteholatureiden sopiva määrä kuluttajalle sekä kunnalle oikealla sijainnilla

- Suurteholaturi on investointina kallis (suuruusluokka 100000 €)
 - Poliittinen kysymys: kätevästi pääväylän varteen huoltoasemalle vai keskustaan houkuttelemaan vierailijoita? Tähän ei ole ”oikeaa” vastausta.
- Kunnan omien sähköautojen lataaminen kannattaa hoitaa muuten kuin suurteholatauksella

Kuinka paljon latauspisteitä tarvitaan oikeasti?

- Jokaisella kunnan omalla autolla tulisi olla yön yli –latauspaikka.
- Miten auton lataaminen työpaikalla voidaan/kannattaa toteuttaa?
 - Maksullisena latausoperaattorin kanssa
 - Tunnistautumisen kanssa omalla latauspisteellä ilman operaattoria
 - Koko latauksen ostaminen palveluna
- Miksi sähköautoilua tuetaan lainsäädännössä esim. kaasu- ja dieselautoilun sijaan?
 - Monimutkainen kysymys, taustalla mm. ilmastonmuutos, autoteollisuuden business ja tekniikan kehitys.

Kylmät olosuhteet ja toimintamatka

TM:n talvitestit

Auto	Akku (kWh brutto)	WLTP (km)	Talvitulos (km)	%:a WTLP:stä	Lähde ja lämpötila
Honda E	36	210	117	56	TM 5/21, -11 °C
Mazda MX-30	36	200	135	68	
Peugeot e-2008	50	307	183	60	
Porsche Taycan 4S	93	449	296	66	
Volkswagen ID.3	62	409	252	62	
Volvo XC40 Recharge	78	415	263	63	
Audi eTron	95	399	304	76	TM 5/20, -9 °C
Hyundai Ioniq Electric	38	311	235	76	
Kia e-Soul	67	452	319	71	
Mercedes-Benz EQC	85	409	283	69	
Renault Zoe	55	381	245	64	
Tesla Model 3	75	560	301	54	
BMW i3	42	287	199	69	TM 5/19, -11°C
Hyundai Kona Electric	64	449	333	74	
Jaguar I-Pace	90	470	322	69	
Kia e-Niro	64	455	333	73	
Nissan Leaf	40	270	150	56	
Tesla Model S	100	ei ilmoitettu	391	-	

Kylmät olosuhteet ja lataus

Uutinen Sähköinen liikenne Lukuaika 2 min

Tutkimus: Ilmasto-olosuhteet vaikuttavat sähköautojen latausratkaisuihin

Sähköautojen latauksen aiheuttama sähköverkkojen kuormitus on suurempaa kylmässä kuin lämpimässä ilmastossa. LUT-yliopiston hiljattain päättynyt tutkimushanke tarjoaa tukea latauspisteiden suunnitteluun.

- Keskimääräinen huipputehontarve **asuinkiinteistöissä 2 kW per autopaikka** kun käytetään kuormantasausta.
 - <https://www.lut.fi/fi/uutiset/tutkimus-ilmasto-olosuhteet-vaikuttavat-sahkoautojen-latausratkaisuihin>

Miten kunnat ovat hinnoitelleet myytävän sähkön?

- Ei koottua tietoa. Kilpailusäännökset (kuntalaki 126 §), sähkön myynti pitäisi yhtiöittää.

Lisäkysymyksiä?

- Jäikö jokin vastaamatta, oliko vastaus puutteellinen tai oletko eri mieltä jostain? Lähetä sähköpostia linjaaho@gmail.com .
- On asioita, joihin ei ole ”oikeaa” tai ainakaan varmaa vastausta.
 - Millainen vikavirtasuojaja vaaditaan sähköauton latausasemalle? vs.
 - Minkä nyt myynnissä olevan sähköauton akku on pitkäikäisin?