



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Tämä on rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat saattavat poiketa alkuperäisestä julkaisusta.

**Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:**

Linja-aho, V. (2020). Tutkittua tietoa sähköautojen käytettävyydestä / Keikahduspisteessä. *Tuulilasi*, 2, s. 58-59.

Sähköistä liikennettä numeroina

# 859

Joulukuussa 2019 Suomessa ensirekisteröitiin 964 pistorasiasta ladattavaa henkilöautoa, joista 157 oli täyssähköisiä. Edellisen kuukauden vastaavat luvut olivat 859 ja 91.

# 1 897

Koko vuonna 2019 ensirekisteröitiin 1 897 täyssähköautoa. Tämän lisäksi 459 tuotiin maahan käytettynä. Vertailun vuoksi: vuoden 2018 alussa Suomessa oli vain 1 450 liikennekäytössä olevaa täyssähköautoa.

# 5 966

Ladattavat hybridit ovat täyssähköautoja suosituimpia: vuonna 2019 ensirekisteröitiin 5 966 ladattavaa hybridiä. Lähes yhtä paljon, 5 876 yksilöä, tuotiin maahan käytettynä. Kaikkia henkilöautoja ensirekisteröitiin 114 199 kappaletta ja tuotiin käytettynä 45 912 kappaletta.

## Tutkittua tietoa sähköautojen käytettävyydestä

Jokaisella autoilijalla on jonkinlainen mielipide sähköautoihin ja muihin vaihtoehtoihin voimanlähteisiin. Autoiluun ja auton valintaan liittyy vahvoja tunneseikkoja. Henkilöllä joka ei ole koskaan ajanut sähköautoa saattaa olla negatiivisia ennakkokäsityksiä sähköautoista. Sama ajatusvinouma voi toimia myös toiseen suuntaan: sähköautoilija voi vähätellä sähköautoiluun haasteita, koska ihminen ei mielellään myönnä tehneensä huonoa ostosta. Auto on monelle myös keskeinen osa identiteettiä.

**IHMISTEN KOKEMUKSIA** ja käsityksiä sähköautoilusta on selvitetty niin journalismin kuin tieteenkin keinoin. Yksittäisistä tieteellisistä tutkimuksista saadaan jalostettua vielä luotettavampaa tietoa niin sanotuissa systemaattisissa katsauksissa, joissa käydään läpi useita jo vertaisarvioinnin läpäisseitä artikkeleita ja käsitellään niiden tuloksia tilastollisin menetelmin.

Liikennetutkimukseen keskittyvässä Transportation Research -lehdessä julkaistiin tällainen katsaus sähköautoilijoiden kokemuksista. Katsaus käsitteli niin ladattavilla hybrideillä kuin täyssähköautoillakin ajavien kokemuksia. Tutkijat kävivät läpi 6 492 lähdettä, joista valittiin lähempään tarkasteluun 75 riittävän laadukasta ja käyttäjäkokeemukseen keskittyvää artikkelia.

Suurin osa artikkeleista koski käyttäjäkokeuksia Saksassa ja Yhdysvalloissa.

Täyssähköauton olennaisin ero verrattuna polttomoottori- ja hybridiin autoon käyttäjäkokeuksen kannalta on toimintamatka yhdistettynä latausaikaan. Hankinta-aikomuksia käsittelleiden tutkimusten mukaan juuri rajoitettu toimintamatka - koettu tai todellinen - oli suurin este hankinnalle. Autojen hintaa ei juuri artikkelissa käsitellä, koska se painottuu käyttökokeemukseen, ei taloudellisiin näkökohtiin.

Tutkimustulosten mukaan täyssähköautoilijat eivät pitäneet rajoitettua toimintamatkaa yhtä suurena ongelmana kuin autojen sisätilojen puutteita: monessa sähköautossa matkustamo on ahdas ja akun sijoittelu voi haukata tilaa tavaratilasta. Etenkin muutamissa 2010-luvun alun tutkimuksissa käyttäjät olivat pettyneitä käytännön toimintamataan. On huomattava,

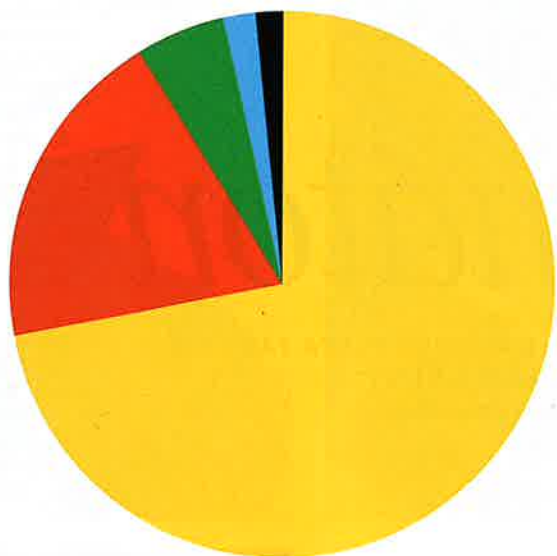
että osa lähdeartikkeleista on vuosikymmenen alkupuolelta, jolloin sähköautojen käytännön toimintamatkat olivat ainoa poikkeusta, hintavaa Tesla Model S:ää lukuunottamatta, alle 200 kilometriä. Joillain käyttäjillä rajoitettu toimintamatka ei ollut aluksi ongelma, mutta siitä tuli ongelma ajan kuluessa, kun alkuinnostus hiipui ja vastaan tuli uusia liikkumistarpeita.

**AUTON TOIMINTAMATKAAN** liittyvän yleisen tyytyväisyyden tai tyytymättömyyden lisäksi täyssähköautoilijoita koskee toinen ilmiö, toimintamatka-ahdistus (engl. range anxiety). Sitä koetaan tien päällä tai matkaa suunniteltaessa, jos ollaan epävarmoja siitä, riittääkö akun varaus perille asti. Esimerkiksi tilanne, jossa perille on matkaa 20 kilometriä, mutta auto kertoo jäljellä olevaksi toimintamatkaksi 19 kilometriä, aiheuttaa ymmärrettävää ahdistusta. Polttomoottorin kanssa tilanne on täysin vieras, jos ei lasketa tilannetta, jossa mopon tankki vetelee perjantaina viimeisiään, mutta viikkoraha tulee vasta maanantaina.

Toimintamatka-ahdistuksesta puhutaan paljon, mutta katsauksen mukaan se on harvinainen ongelma. Lisäksi ahdistus vähenee mitä enemmän kokemusta sähköautolla ajosta kertyy. Eräässä tutkimuksessa huomattiin, että kunnan ”läheltä piti” -tilanteen kokeminen vähentää toimintamatka-ahdistusta myöhemmin. Ahdistusta vähentää myös kunnollinen instrumentointi: jos auton jäljellä olevan toimintamatkan mittari huomioi ajonopeuden ja muut olosuhteet.

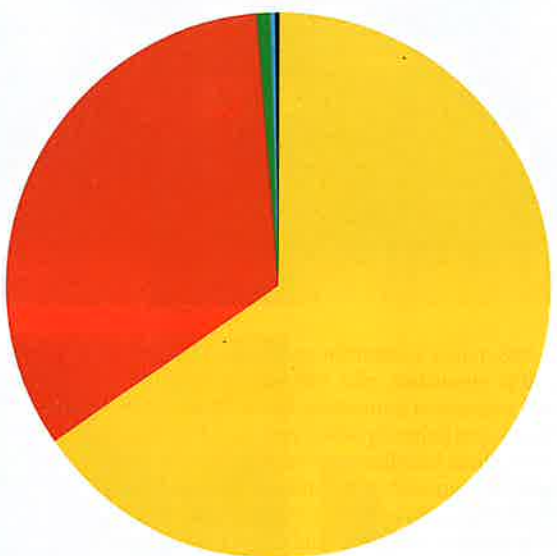
Katsauksesta käy myös ilmi, että ”ladattavia hybridejä ei juuri ladata” on myytti: päin vastoin, käyttäjät yleensä haluavat maksimoida sähköllä ajamisen ja yli puolet kilometreistä ajetaan sähköllä. Samoilla linjoilla oli Volvon tammikuussa 2020 julkaisema autojen keräämä data: sähköllä ajettiin 42 prosenttia kilometreistä.

**LÄHDE:** E. Daramy-Williams, J. Anable, S. Grant-Muller, A systematic review of the evidence on plug-in electric vehicle user experience, Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2019. [\[1\]](#)



**2016**

<span style="color: yellow;">■</span> <b>BENSIINI</b>	77 927
<span style="color: red;">■</span> <b>DIESEL</b>	39 463
<span style="color: green;">■</span> <b>LATAUSHYBRIDI</b>	1 208
<span style="color: blue;">■</span> <b>KAASU</b>	165
<span style="color: black;">■</span> <b>TÄYSSÄHKÖ</b>	223



**2019**

<span style="color: yellow;">■</span> <b>BENSIINI</b>	82 333
<span style="color: red;">■</span> <b>DIESEL</b>	21 861
<span style="color: green;">■</span> <b>LATAUSHYBRIDI</b>	5 966
<span style="color: blue;">■</span> <b>KAASU</b>	2 142
<span style="color: black;">■</span> <b>TÄYSSÄHKÖ</b>	1 897

## Keikahdus- pisteessä

VESA LINJA-AHO



**U**uden teknologian tai ajatuksen leviämisen mallintaminen on monimutkainen asia, mutta rajusti yksinkertaistettu viisaus kuuluu, että kun jonkin asian suosio ylittää 10 prosenttia, se lähtee leviämään. Tätä kynnystä kutsutaan keikahduspisteeksi.

Tänä vuonna raja ylitetään ladattavien autojen kanssa. Lennokkaita johtopäätöksiä tästä ei pidä vetää, eri käyttövoimien suosioon vaikuttavat niin poliittiset päätökset kuin teknologian kehityskin. Ja täyssähköautolla ei edelleenkään pääse - ainakaan talven kovimmilla pakkasilla - sinne 400 kilometrin päässä olevaan lähimpään sairaalaan. Polttomoottoriauto toimii pääasiallisena kulkuvälineenä vielä vuosia.

**PULLONKAULOJA SÄHKÖAUTOJEN** yleistymiselle voi tulla niin asenteista kuin materiaalien riittävyydestä. Esimerkiksi tämänhetkisellä akkutekniikalla luonnonvarat eivät riittäisi siihen, että kaikki maailman nyt polttomoottorilla liikkuvat härvelit muuttuisivat täyssähköiseksi.

Akkutekniikkakin kehittyy, mutta asenteiden vaikutusta ei voi vähätellä: esimerkiksi Tšernobylin ydinvoimalaonnettomuus jarrutti ydinvoiman lisärakentamista Suomessa, vaikka koko onnettomuuden juurisyy oli voimanlähteen sijaan neuvostoliittolainen turvallisuuskulttuuri tai pikemminkin sellaisen puuttuminen. Samat asenteet estävät vaikkapa sen, että Helsingin kaukolämpöä tuotettaisiin ydinvoimalla kivihiilen ja kaasun sijaan.

Norjan Stavangerissa tammikuussa 2020 sattunut tuhoisa pysäköintilaitoksen tulipalo nosti taas keskusteluun myös sähköautojen paloturvallisuuden. Ensitiedot palon syttymisestä sähköautosta paljastuivat käänkösvirheeksi, mutta oli syyttäjä millainen tahansa, sähköauton sammuttaminen parkkihallissa on hankalaa ja se voi syttyä uudelleen. Media selviytyi urakasta kiitettävästi: pelolla rahastamisen sijaan julkaistiin juttuja, joissa käytiin läpi, voiko samanlainen tragedia toistua Suomessa.

**MONIMUTKAINEN ASIA** voi olla myös sähköauton kulutuksen tiivistäminen yhteen lauseeseen. Pitkillä matkoilla täyssähköauton toimintasäde ei merkittävästi pienistä pakkasista kärsi. Lyhyillä matkoilla kaupunkiajossa tilanne muuttuu. Vaikka itse ajaminen kuluttaisi 20 kWh/100 km, pakkasessa seisominen yhdistettynä lyhyisiin ajomatkoihin aikaansaa sen, että aina kun autolla ajetaan, akun lämmitin syö tehoa 5 kW ja ohjaamon lämmitys toisen mokoman. Tästä voi peruskoulumatematiikalla laskea, että jos keskinopeus on 50 km/h, kulutus satasella tuplaantuu 40 kWh:iin. Tämäkin on vain yksi esimerkki ja yhdellä automallilla, kaikissa ei erillistä akun lämmitintä ole.