

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

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Linja-aho, V. (2023). Akun ikääntyminen ja pikalataus – pitääkö olla huolissaan?. *Tuulilasi*, 12, s. 54-56.

This is an electronic reprint of the original article.
This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version:

Linja-aho, V. (2023). Akun ikääntyminen ja pikalataus – pitääkö olla huolissaan?. *Tuulilasi*, 12, pp. 54-56.

© A-lehdet



Akun ikääntyminen ja pikalataus

–pitääkö olla huolissaan?

Kun Nissan Leaf tuli 2010-luvun alussa markkinoille, valmistaja suositteli, että pikalatausta ei käytettäisi useammin kuin kerran päivässä. Myöhemmin kun ajoneuvovalmistajalle kertyi dataa pikalatauksen vaikutuksesta akkuun, suosituksesta luovuttiin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö pikalatauksella olisi vaikutusta akun pitkän aikavälin kestävyydelle.

Välillä uutisoidaan pikalatauksen olevan akulle haitallista, välillä taas, ettei sillä ole merkitystä. Mikä on lopullinen totuus? Niitä on yhtä paljon kuin autojakin - ja tietoa kertyy vasta ajan kanssa. Yksittäistapaukset, kuten auto, jota on pikaladattu mutta akku on kestänyt erittäin pitkään tai hajonnut yllättävän nopeasti, päätyvät helposti hätköidyiksi totuudeksi. Esimerkiksi marraskuussa uutisoitiin Dobsominisestä yhdysvaltalaisesta Uber-kuljettajasta, jonka Tesla Model 3:n akku kuoli äkisti vaihtokuntoon puolentoista vuo-

den ja 190 000 ajokilometrin jälkeen. Kuljettaja oli ajanut pikalatauksen varassa ja käyttänyt sitä kahdesti päivässä.

AINA 2010-LUVUN loppupuolelle asti pikalatureiden teho oli (tehokkaampia Teslan Supercharger -asemia lukuun ottamatta) 50 kilowattia (kW), ja autojen akkukapasiteetit kasvoivat 2010-luvun alun reilusta 20 kilowattitunnista (kWh) 100 kWh:n tuntumaan. Akun kannalta merkitystä on latausteholla (kW) suhteessa akun kapasiteettiin (kWh): on rankempi suoritus ladata 24 kWh akkua 50 kW:n teholla kuin 100 kWh:n akkua 150 kW:n teholla. Juuri akkujen kapasiteetin kasvattaminen on ollut yksi keskeinen tekijä kovaa pikalataustehoja mahdollistamassa.

Akkukemian valmistaja kertoo datalehdessä suurimman sallitun latausvirran C-arvoksi kutsuttuna suureena, joka tarkoittaa, kuinka suuri latausvirta (tai purkuvirta) on

Jatkuva pikalataaminen edesauttaa sähköauton akun heikkenemistä, joten aina kun vaihtoehtona on valita hidas tai keskinopea vaihtosähkölataus, se kannattaa tehdä.



Yksi tyypillinen sähköautoilijoita ja etenkin käytetyn sähköauton ostajia askarruttava kysymys on, kuinka pitkä akun elinikä on ja voiko akun pilata pikalataamalla sitä?

VESA LINJA-AHO

suhteessa kennon kapasiteettiin. Jos kennoa ladataan nopeudella 1C, on kennon latausvirta sellainen, että kenno tulisi täyteen tunnissa, jos samaa latausvirtaa käytettäisiin koko latauksen ajan. 2C taas vastaa puolessa tunnissa täyttymistä, ja niin edelleen. 100 kWh:n akun lataaminen 200 kW:n teholla tarkoittaa siis latausnopeutta 2C. Litiumioniakkuja ei kuitenkaan voida ladata aivan täyteen asti suurella virralla, joten täyteen lataaminen kestää aina kauemmin.

Suurempien latausvirtojen käyttö voi vaurioittaa kennoa, koska akun kemiallinen reaktio ei pysy suuren latausvirran perässä, ja kenno voi vaurioitua ilmiöstä, jossa ionimuodossa oleva litium muuttuu metalliseen muotoon. Tämä litiumin pinnoittumiseksi (engl. lithium plating) kutsuttu ilmiö määrää ehdottoman katon pikalatausnopeudelle. Nykyisellä kennoteknologialla esimerkiksi 3C:n latausnopeus ei ole ongelma: 100 kWh akku voidaan ladata 300 kW teholla.

ESIMERKKEJÄ MAAILMALTA

KENNOJEN VANHENEMISTA laboratorioissa on tutkittu tieteellisesti, mutta laboratorio-olosuhteita enemmän autoilijaa kiinnostaa kokonaisen auton käyttäytyminen pikaladattaessa. Autojen käytöstä ja niiden akkujen kunnosta ei kerätä tietoa mihinkään puoleettoman tahon julkiseen rekisteriin ja autovalmistajien keräämä data puolestaan varjellaan tiukasti liikesalaisuutena, mutta joitain esimerkkejä löytyy esimerkiksi leasingyritysten ja akkujen kunnan mittaamiseen erikoistuneiden yritysten selvityksistä.

ELOKUUSSA UUTISOITIIN akkujen kunnan seurantaan erikoistuneen USA:laisen Recurrent Auton selvityksestä, jossa ei havaittu akun kunnan heikkenemisessä tilastollisesti merkittävää eroa niiden autojen välillä, joita pikaladattiin A) säännöllisesti ja B) harvoin. Selvitys koski Tesla Model 3 ja Tesla Model Y -autoja.

Syksyllä 2022 taas uutisoitiin itävaltalaisen, niin ikään akkujen kunnan seurantaan erikoistuneen Aviloo-yrityksen selvityksestä, jonka mukaan lähes pelkästään pikalatauksen varassa ajettujen autojen akun SoH-arvo oli keskimäärin 17 prosenttiyksikköä pienempi kuin harvoin pikaladattujen. Tulos kuulostaa pahalta, mutta samasta datasta nähdään myös, että jos autoon syötetystä latauksesta kolmasosa on pikalatausta, sillä ei ollut juuri vaikutusta akun kuntoon.

RECURRENTIN DATA koostui tuhansista Teslan autoista, Aviloon esimerkiksi 22 yksilöstä. Pieni otoskoko rajoittaa tulosten yleistettävyyttä, mutta korrelaatio on selvästi näkyvässä tälläkin otoskooilla. Tesla on tunnettu hyvin toteutetusta akkujen lämmönhallinnasta: niin uusissa kuin vanhoissakin malleissa on kunnollinen, nestekiertoon perustuva jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmä akuille.

Vuonna 2018 Idahon kansallislaboratorio julkaisi tutkimuksen, jossa neljää vuosimallin 2012 Nissan Leafia testattiin systemaattisesti niin, että kahta ladattiin hitaasti ja kahta pelkästään pikalatauksella. Pikaladattujen Leafien 24 kWh:n akkukapasiteettiä oli 80 000 ajokilometrin jälkeen

jäljellä enää 16,9 kWh, kun hitaasti ladattujen yksilöiden lukemat olivat 17,5 kWh ja 17,8 kWh. Ero on tilastollisesti merkittävä ja on linjassa muun akkututkimuksen kanssa. Tutkijat pitivät korkeampaa akun lämpötilaa päätekijänä heikkenemiselle.

SÄHKÖAUTOILUSSA MONI kuluttajia askarruttava asia on vielä hämärän peitossa. Esimerkiksi täyssähköautot syttyvät palamaan epätodennäköisemmin kuin polttomoottori- ja hybridautot, mutta mikä tilanne on sitten, kun sähköautokanta on keski-ikänsä 20-vuotiaista? Polttomoottoriautoista tiedetään, että syttymistodennäköisyys kasvaa iän myötä ja on uskottava hypoteesi, että sama pätee myös sähköautoihin: esimerkiksi sähköiset liitokset heikentyvät ikääntymisen myötä. Mutta kuinka paljon, sitä ei tiedetä. Pitkälti sama pätee pikalatauksen vaikutukseen. Ilmiö on todellinen, mutta suuruusluokka epäselvä.

TÄLLÄ HETKELLÄ hyvänä nyrkki-sääntönä voidaan pitää sitä, että pikalaturia ei kannata käyttää kotilatauksen korvikkeena, mutta pidemmillä matkoilla pikalataamista ei kannata turhan päiten jännittää.

Kaikilla ei ole mahdollisuutta kotilataukseen, esimerkiksi moni kaupunkien keskustojen kerrostaloasukas elää julkisten latauspisteiden varassa. Tällöin autoa joutuu lataamaan esimerkiksi kauppareissujen yhteydessä. Uudehkojen sähköautojen akkukoot ovat tyypillisesti 60 kWh:n suuruusluokkaa, kalliimmissa 100 kWh:n suuruusluokkaa. Jos tällaista autoa ladataan perinteisellä 50 kW:n pikalaturilla, latausnopeus on akun kokoon suhteutettuna maltillinen, eikä todennäköisesti vaikuta merkittävästi akun ikääntymiseen.

Aivan kuten kertapalaminen lomareissun auringossa tai yhden savukkeen polttaminen teini-ikäisenä ei nosta syöpäriskiä, vaan merkitystä on säännöllisellä altistumisella, akun ikääntymiseen vaikuttaa sen säännöllinen kohtelu. On täysin eri asia käyttää pikalaturia kotilaturin korvikkeena kuin käyttää pikalaturia kerran viikossa mökkimatalla, satunnaisesta pikalataamisesta kesälomareissulla nyt puhumattakaan.

KUVA: ALL OVER PRESS

Tiesitkö, että...

...**100** kilowattitunnin akun lataaminen tyhjästä täyteen kuudessa minuutissa vaatisi 1000 kW:n, eli yhden megawatin tehon. Tällainen teho vaatisi henkilöautolta akkutekniikan kehittymistä ja tehokasta akun jäähdytystä. Litiumioniakkuja ei voida ladata aivan täyteen asti vakioteholla, joten akkutekniikassa vaadittaisiin suurta harppausta.

...**SUURET** satojen kilowattien lataus-tehot aiheuttavat kuormituspiikkejä sähköverkolle, ja verkkoyhtiöt ottavat nämä huomioon liittymien hinnoittelussa. Tehokkaiden latausasemien yhteyteen on nyt ja etenkin tulevaisuudessa mielekääntä rakentaa kuormitusta tasaavia paikallissakkuja.

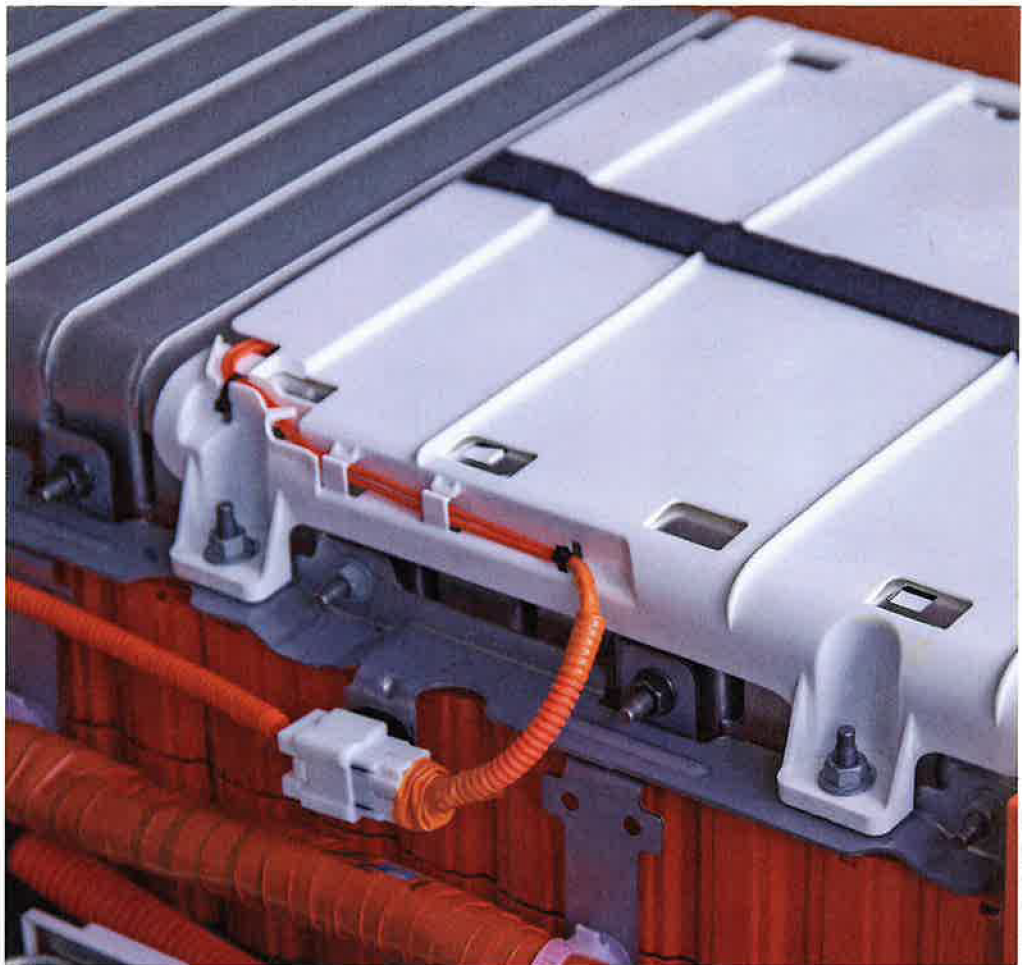
Sähköistä liikennettä numeroina

1/3

TAMMI-LOKAKUUSSA Suomessa ensirekisteröidyistä henkilöautoista 33,5 %, eli pyörästettynä kolmasosa oli täyssähköautoja. Muutos on tapahtunut äkkiä: vielä vuonna 2019 puhuttiin 1,7 prosentista.

45

SAMALLA aikavälillä ensirekisteröidyistä busseista 45 % on täyssähköisiä. Diesel pitää luonnollisesti pintansa pitkän matkan busseissa. 101 dieselbussin ja 118 sähköbussin lisäksi rekisteröitiin 3 kaasubussia.



KUVA: SHUTTERSTOCK

Mikäli akun lämmönhallinta on toteutettu huonosti, säännöllisen pikalatauksen vaikutus akkuun voi olla merkittävä.

Akun täytyessä latausnopeutta joudutaan kuitenkin aina rajoittamaan: viimeistään viimeiset parikymmentä prosenttia ladataan täyteen matalalla teholla.

KEMIALLISET REAKTIOT, myös litiumioniakkua vanhentavat reaktiot, nopeutuvat korkeassa lämpötilassa. Ilmiötä käytetään hyväksi kemiallisen ikääntymisen tutkimisessa, esimerkiksi kun halutaan tietää, kuinka kauan valokuvat säilyvät tallennusmedialla - tai kuinka monia vuosia litiumioniakku kestää käyttöä.

Mikäli akun lämmönhallinta on toteutettu huonosti, säännöllisen pikalatauksen vaikutus akkuun voi olla merkittävä, koska korkea käyttölämpötila edistää akun heikkenemistä.

Akun kunnolle käytetään akkutekniikassa termiä SoH (engl. State of health) eli kirjaimellisesti akun terveydentila. Auton akunhallintajärjestelmä arvioi akun kuntoa esimerkiksi akun lataus- ja purkukäyttämisen perusteella. Kunnon mittaamiselle ei kuitenkaan ole olemassa kansainvälistä standardia, vaan kyseessä on aina akunhallintajärjestelmän oma arvio. Kun akun kunto heikkenee, heikkenee myös käytössä oleva kapasiteetti: uuden sähköauton toimintamatka on suurempi kuin 10 vuoden ikäisen vastaavan.

Käytetyn auton ostajaa kiinnostaa kaksi asiaa: toimintamatka, ja kuinka paljon akulla on elinaikaa tai ajokilometrejä jäljellä. Jotta tilanne olisi mahdollisimman monimutkainen, akun heikkenemiseen vaikuttaa kaksi asiaa: ajan kuluminen ja akun käyttö. Toinen on helppo selvittää, toinen ei. ☹