

Autot sähköistyvät

-


SESKO:n kevätseminaari 20.3.2019

Tuukka Heikkilä

Asiantuntija, Energiateollisuus ry

tuukka.heikkila@energia.fi

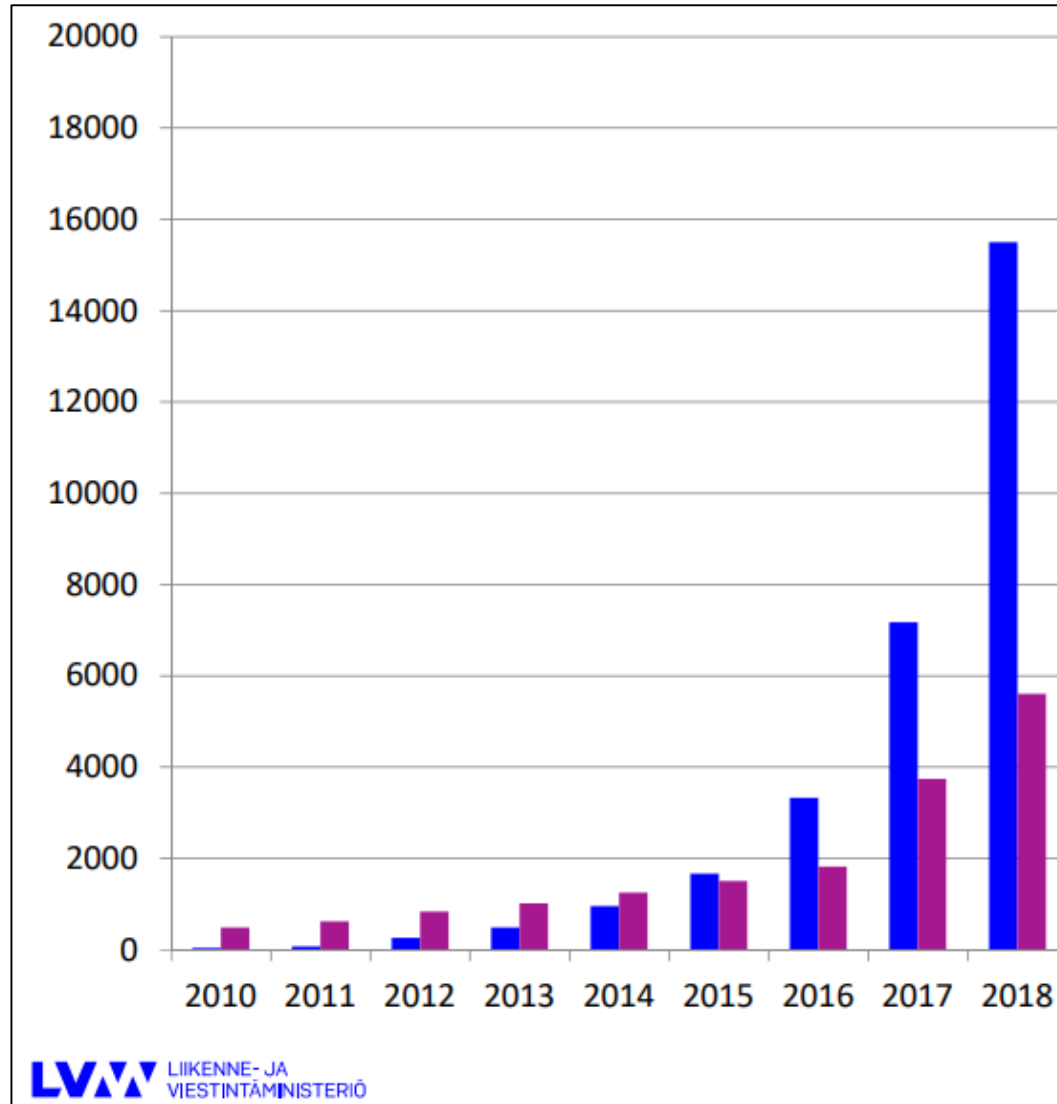
puh. 040 828 1570

 [@T1Heikkila](https://twitter.com/T1Heikkila)



Energiateollisuus

Sähköautojen määrän kehitys Suomessa



Sähköautojen (sininen) ja kaasuautojen (purppura) lukumäärä Suomessa →

- Vuoden 2018 lopussa Suomessa oli yli 15 000 sähköautoa (täyssähkö & ladattava hybridi)
- Sähköautojen määrä yli kaksinkertaistui vuodessa ... jo kolmatta kertaa peräkkäin

Hyödyt ja haitat

- + Ilmastopäästöjen vähentyminen
- + Ilmansaasteiden vähentyminen
- + Liikenteen energiatehokkuuden parantuminen
- + Vaihtotaseen parantuminen (sähkö vs. öljy)
- + Öljyriippuvuuden pienentäminen
- + Parempi liikenteen sujuvuus
- + Liikennemelun vähentyminen
- + Suomessa hyvin merkittävät akkumetallivarannot
- + Akku- ja sähkötekniikan osaamiselle lisäkysyntää
- + Pohjavesiriskien ja ympäristöongelmien vähentyminen
- + Öljynvaihdot historiaan (moottori ja vaihdelaatikko)
- Pitkien automatkojen hidastuminen
- Uusien toimintatapojen omaksuminen

Kolme tapaa ladata

1) Tilapäinen hidaslataus tavallisesta yksivaiheisesta kotitalouspistorasiasta

- Latausvirta rajoitettu 8-10 ampeeriin = **1,8 – 2,3 kW latausteho**, vastaa vedenkeitintä.
 - → 100 – 130 km kantamaa kymmenessä tunnissa. Soveltuu hyvin esimerkiksi mökille.

2) Koti-, työ- ja asiointilataus EU:n standardin mukaisesta Type 2 –latauspisteestä

- ”Type 2” on ainut EU:ssa käytettävä asiointilatauksen standardi ja sopii kaikkiin autoihin.
- **Latausteho 3 – 22 kW**, riippuen latauspisteestä ja auton kyvystä ottaa virtaa vastaan.

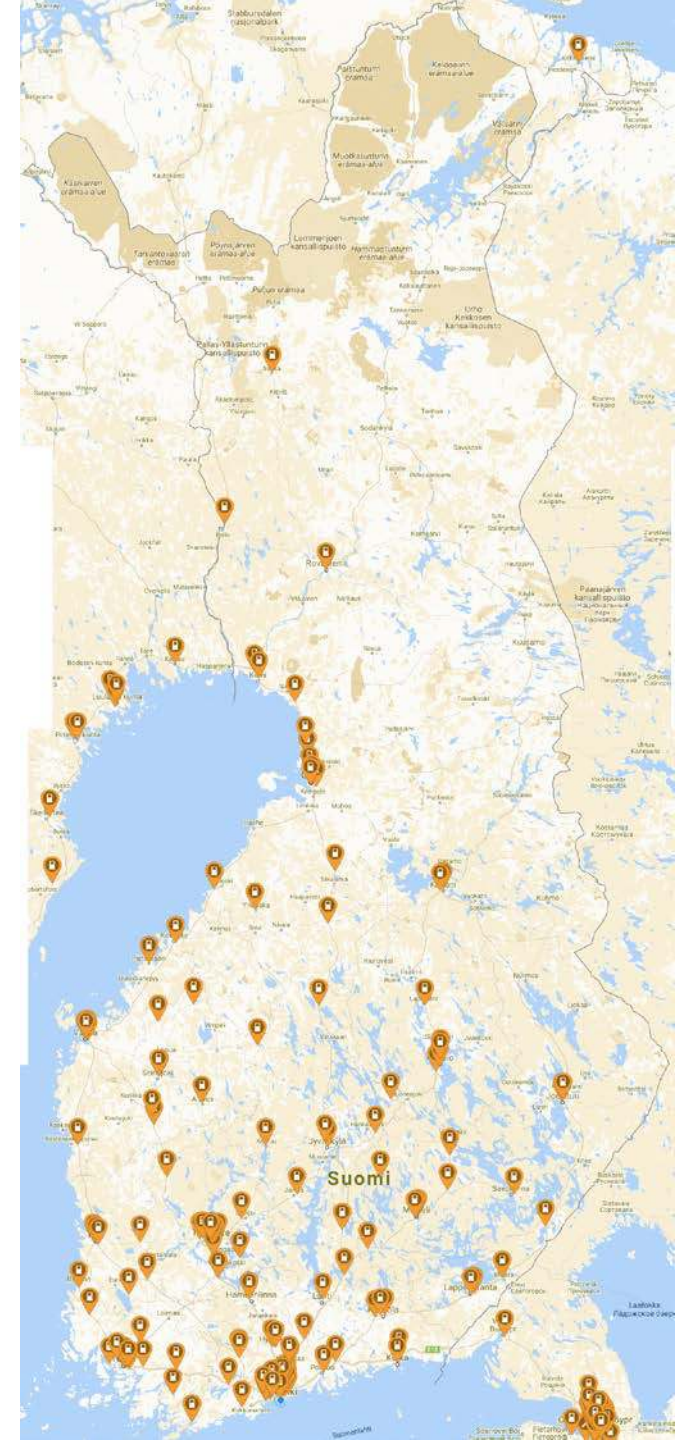
3) Pikalataus EU:n standardin mukaisella CCS-pistokkeella tai Japanista lähtöisin olevalla CHAdeMO-pistokkeella

- **Latausteho 50 – 175 kW**. Tulevaisuudessa enemmänkin.
- Suomessa lähes kaikki pikalatauspisteet toistaiseksi 50 kW tehoisia.
- Pikalataukseen ei koskaan tarvita omaa johtoa, vaan se löytyy laturista.
- Muita pikalatausstandardeja näiden kahden lisäksi ei julkisilla pikalatureilla ole.
 - → Eli vähemmän valintoja kuin polttoaineasemalla – eikä riskiä ladata väärin!



Tärppejä lataukseen

- Tyypillisesti auto kytetään laturiin aina kotiin tullessa
 - Joka aamu lähtö täydellä akulla
- Latauksen aloittaminen ja lopettaminen kestävät yhteensä alle puoli minuuttia
 - Verrattuna viikoittain polttoainemasalle ajamiseen ja mahdollisesti vuoron odottamiseen, lataus vie aikaa vuositasolla jopa vähemmän
 - Kotilaturi on vain omaan käyttöösi, jos niin päätät – ei koskaan jonotusta
- Sähköauto kannattaa valita tarpeen mukaan – jos päivittäiset ajot ovat korkeintaan 150 km ja kuukausittain toistuvat pidemmät ajot luokkaa 300 km, riittää pienempikin akku pikalatausmahdollisuuden ansiosta
 - Nykyisistä autoista esimerkiksi Hyundai Ioniq Electric, Nissan Leaf (40 kWh malli), Volkswagen e-Golf (35,8 kWh malli)
 - Edellytyksenä **pikalaturin** löytyminen pidemmän reissun varrelta, ks. kartta →
 - Näiden lisäksi runsaasti hitaampia asiointilatureita, www.plugshare.com
 - Pääväylien varrella on jo hyvin valinnanvaraa, missä ladata



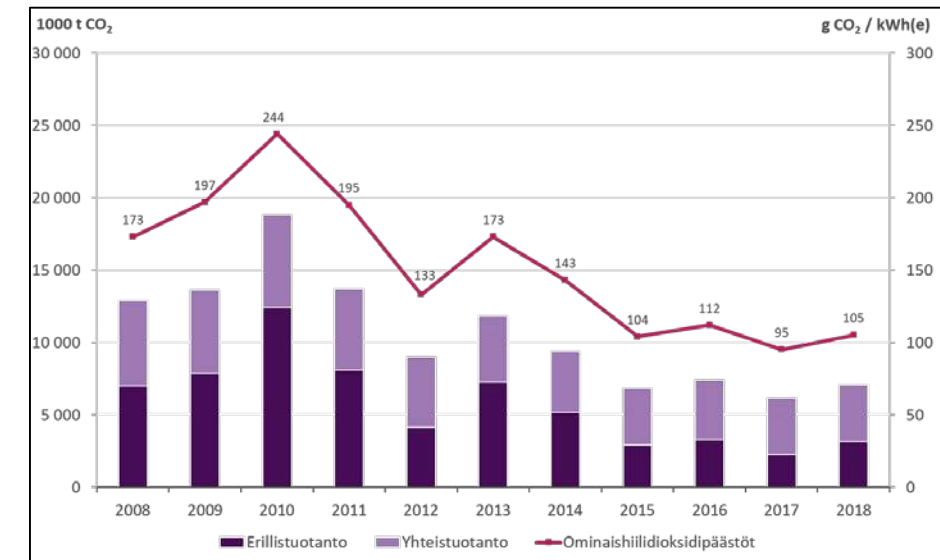
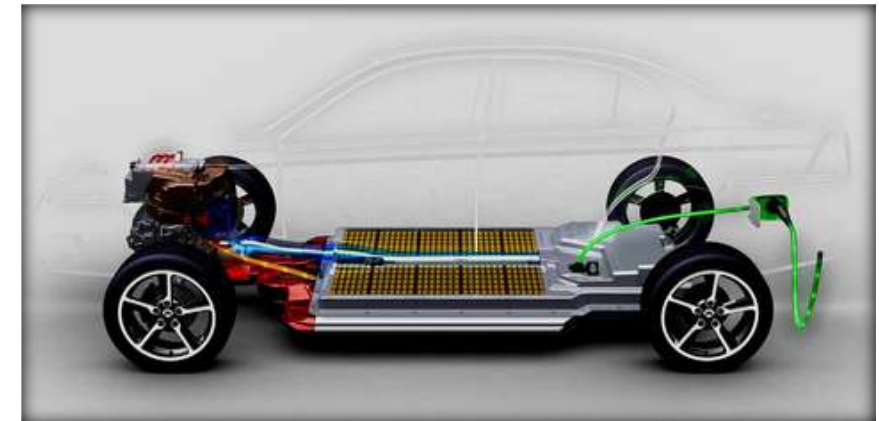
Case-esimerkki, viikko 3/2019

- Allekirjoittanut ajoi maanantaina 14.1.2019 Helsingistä Rovaniemelle, matkaa 824 km
- Autona Hyundai Kona Electric 64 kWh
 - Kantama maantieajossa talvella noin 330 – 380 km
- Ajamista **9 tuntia 55 minuuttia**
- Lataamista **2 tuntia 19 minuuttia**
 - Kolmen pysähdyksen taktiikalla
- Lämpötila vaihteli etelän pikkupakkasista Rovaniemen -16 asteeseen
- Suuri osa matkasta lumisadetta sekä vasta- ja sivutuulta
- Matkasta lisää mm. Twitterissä tunnisteella **#sähkölläpohjoiseen**



Vaikutukset ilmastopäästöihin

- Sähköautolla ajamisen CO₂-päästöt Suomessa noin 29 g/km ja keskimääräisen uuden polttomoottorihenkilöauton päästöt 143 g/km (sisältäen polttoainetuotannon päästöt 24 g/km)
 - Noin 114 g/km päästövähennys sähköauton eduksi
 - Sähköauton akun valmistuksen päästölisäys noin **3-4 tonnia CO₂**
 - Lähteet: [MIT-yliopisto](#) ja [Euroopan ympäristövirasto](#)
 - Tuoretta ja tieteellisesti korkealaatuista tutkimusta
- ➔ Sähköautolla tarvitsee ajaa **26 000 – 35 000 km**, jotta akun valmistuksen päästöt on ”kuitattu”
- ➔ Lukema on pienempi, jos käytetään **hiilineutraalia sähköä** ja vastaavasti suurempi, jos käytetään Energiaviraston laskemaa sähköntuotannon päästöjen **jäännösjakaumaa** (264 gCO₂/kWh)
 - ➔ Vaihteluväli näissä ääritapauksissa **21 000 – 44 000 km**
- Sähköautojen akuille annetaan yleensä 8 vuoden / 160 – 200 000 km takuu, jolloin valtaosan akuista voidaan olettaa kestävän merkittävästi tätä pidempään
 - Taksikäytössä samalla akulla on ajettu yli puoli miljoonaa km



Suomen sähköntuotannon päästöjen kehitys

Sähkön riittävydestä vuositasolla

- **Tilanne: 750 000 sähköautoa Suomessa, paljonko sähkönkulutus nousee vuositasolla?**

- **Lähtöarvot:**

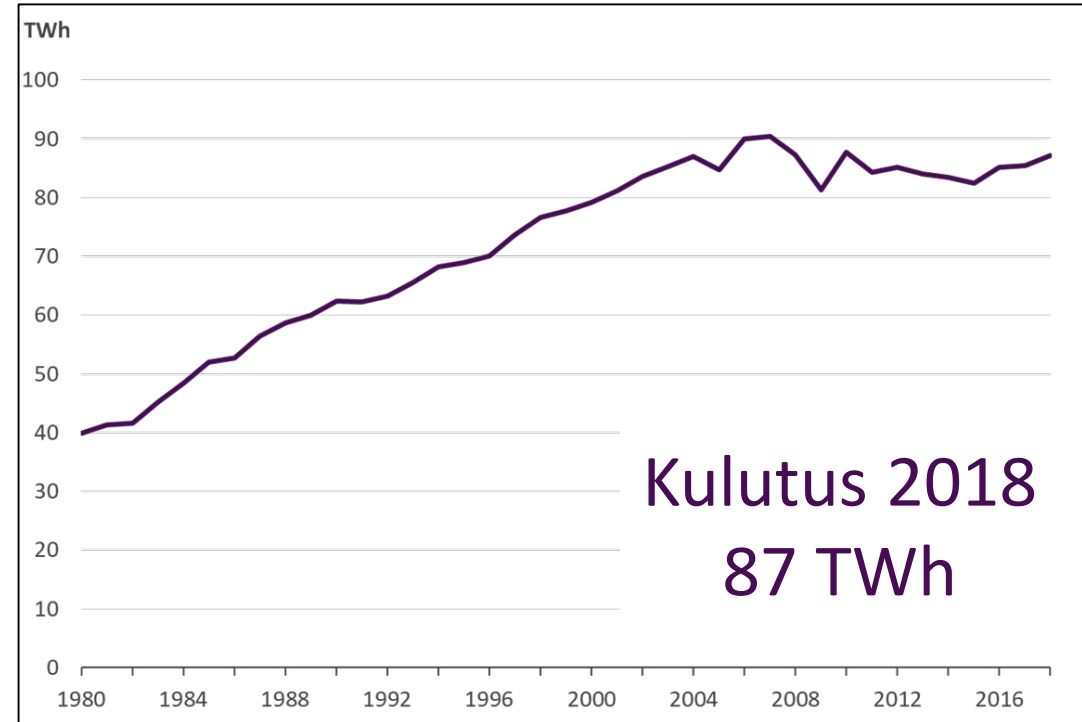
- Sähköauton kulutus lataushäviöineen 20 kWh/100 km
- Ajosuorite 17 100 km vuodessa per auto

→ $750\,000 * 171 * 20 \text{ kWh} = 2,6 \text{ TWh}$

= n. **3 prosentin lisäys** Suomen sähkönkulutukseen (87 TWh)

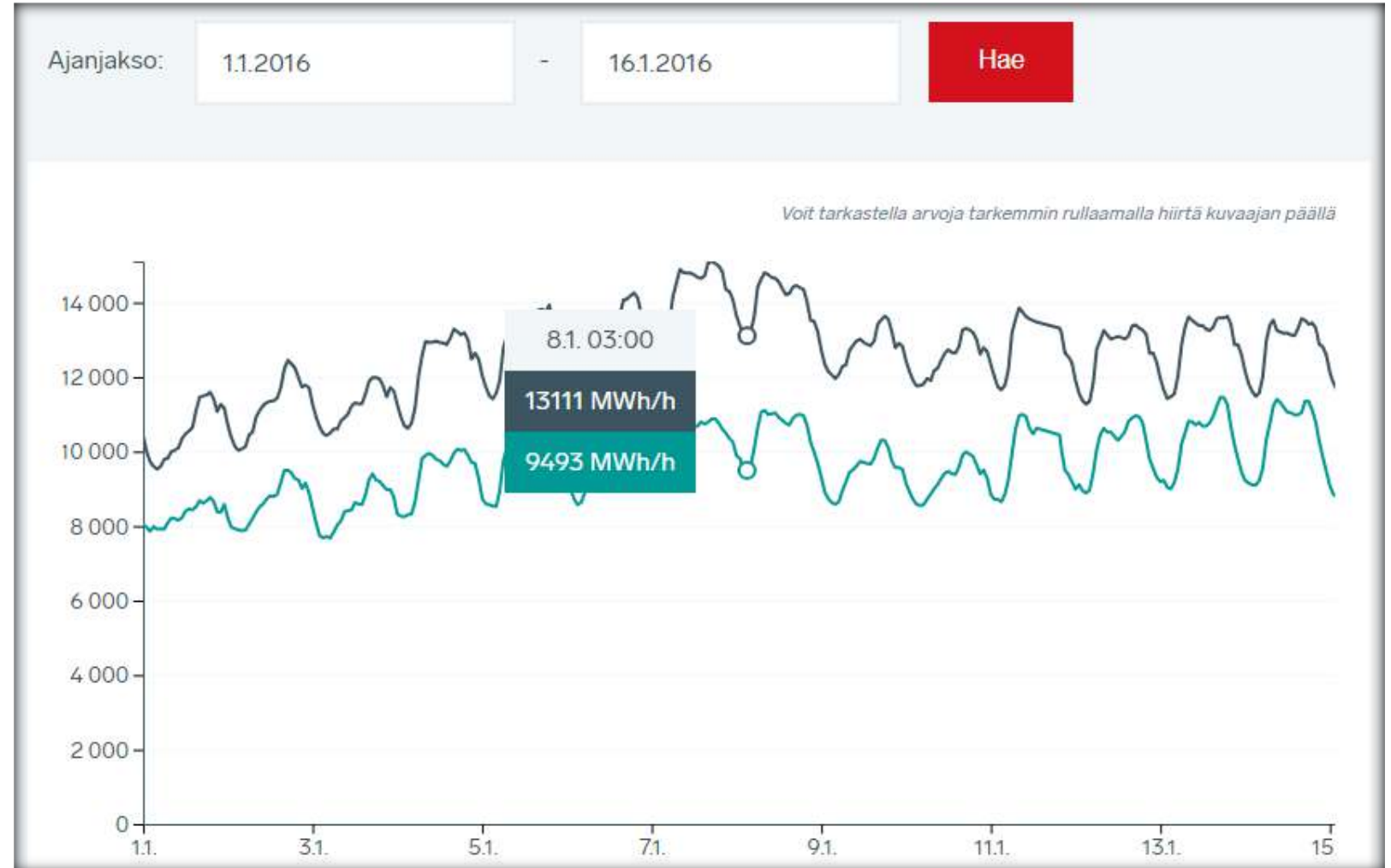
... eli kulutus olisi samaa luokkaa kuin vuosina **2007 ja 2008** →

... odotettavissa lähiaikoina myös Eurajoen ~13 TWh lisäys tuotantoon



Sähkön riittävydestä huippukulutustilanteessa

- Tarkastellaan tilannetta, jossa Suomen huippukulutustunti (7.1.2016 klo 17-18) toistuu
- Valitaan ajankohta klo 08-08, joka sisältää myös huippukulutustunnin jälkeisen yön, jolloin lisäksi kyseessä ajanjakson korkein yöminimi, tavoitteena "worst case" -tilanne →
- Huippu 15 105 MWh/h
- Minimi 13 111 MWh/h



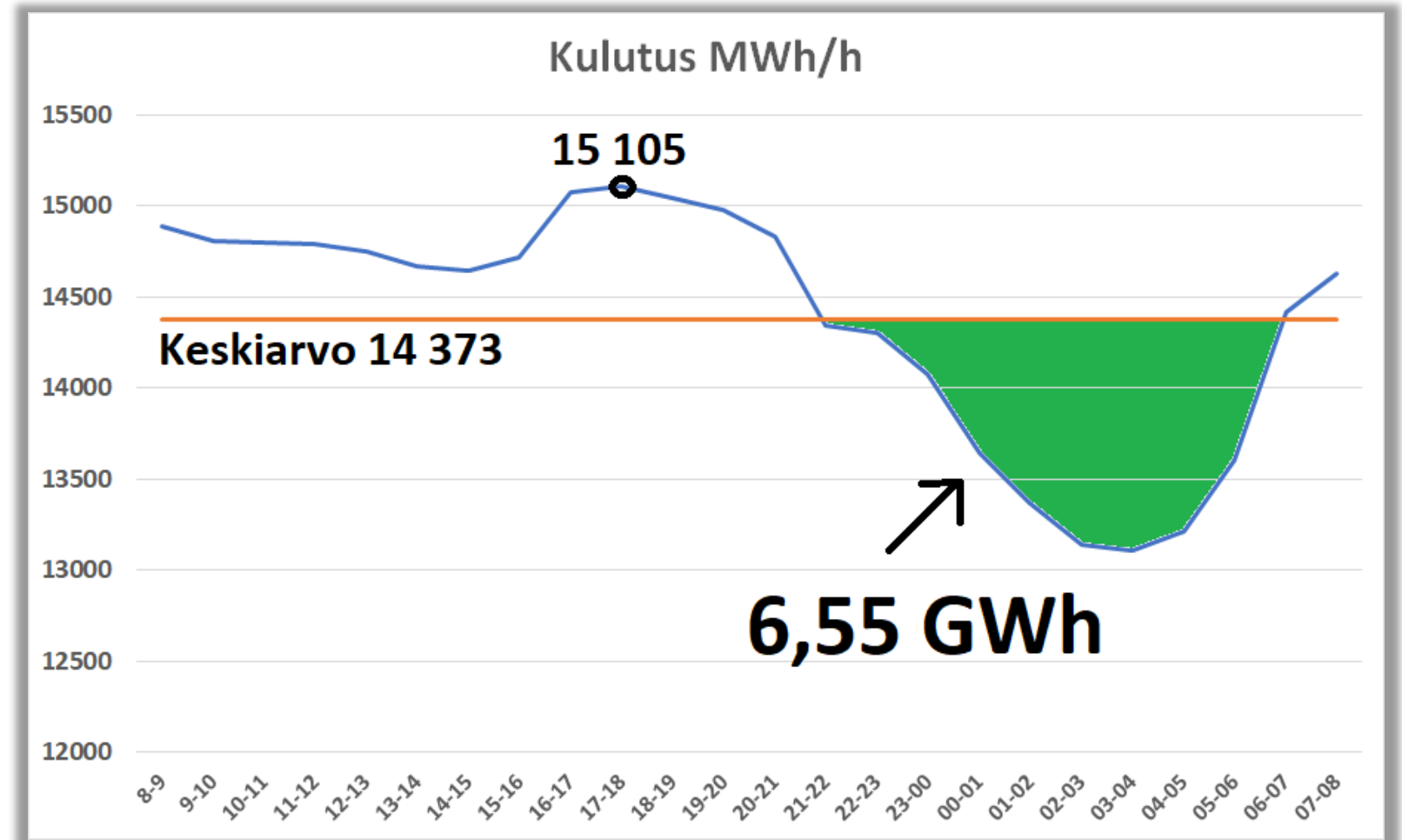
Sähkön riittävydestä huippukulutustilanteessa

- Ajanjaksolla klo 21 - 06 olisi käytettävissä ainakin 6,55 GWh sähköenergiaa!
- Oletetaan sähköauton päivittäiseksi ajosuoritteeksi 50 km, eli 10 kWh

→ 6,55 GWh / 10 kWh

= **655 000 sähköauton päivittäinen sähköntarve nykyisellä tuotannolla**

... edelleen ilman Eurajoen 1 600 MW lisäystä tuotantokapasiteettiin

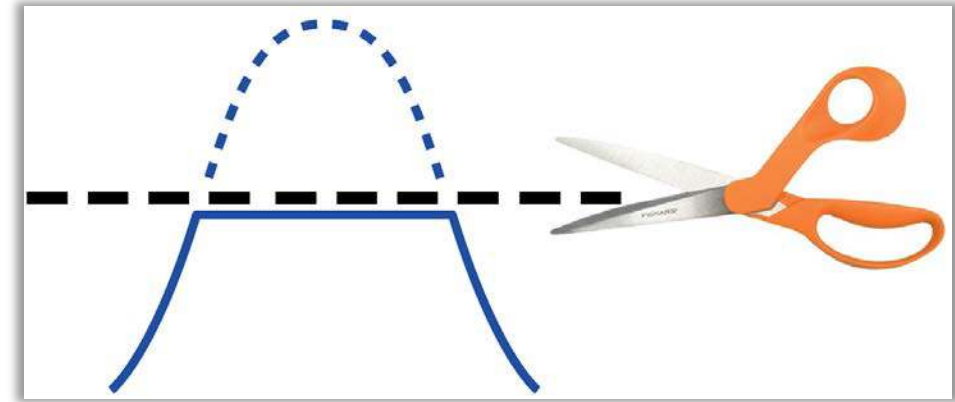


Sähkön riittävydestä päivällä

- Kaikki autot eivät lataa yöllä, osa kytketään lataukseen aamulla töissä
 - Myös pikalatureita käytetään pääosin päiväsaikaan
 - Esimerkiksi 3,7 kW latausteho kertaa 375 000 autoa = **1 400 MW teho!**

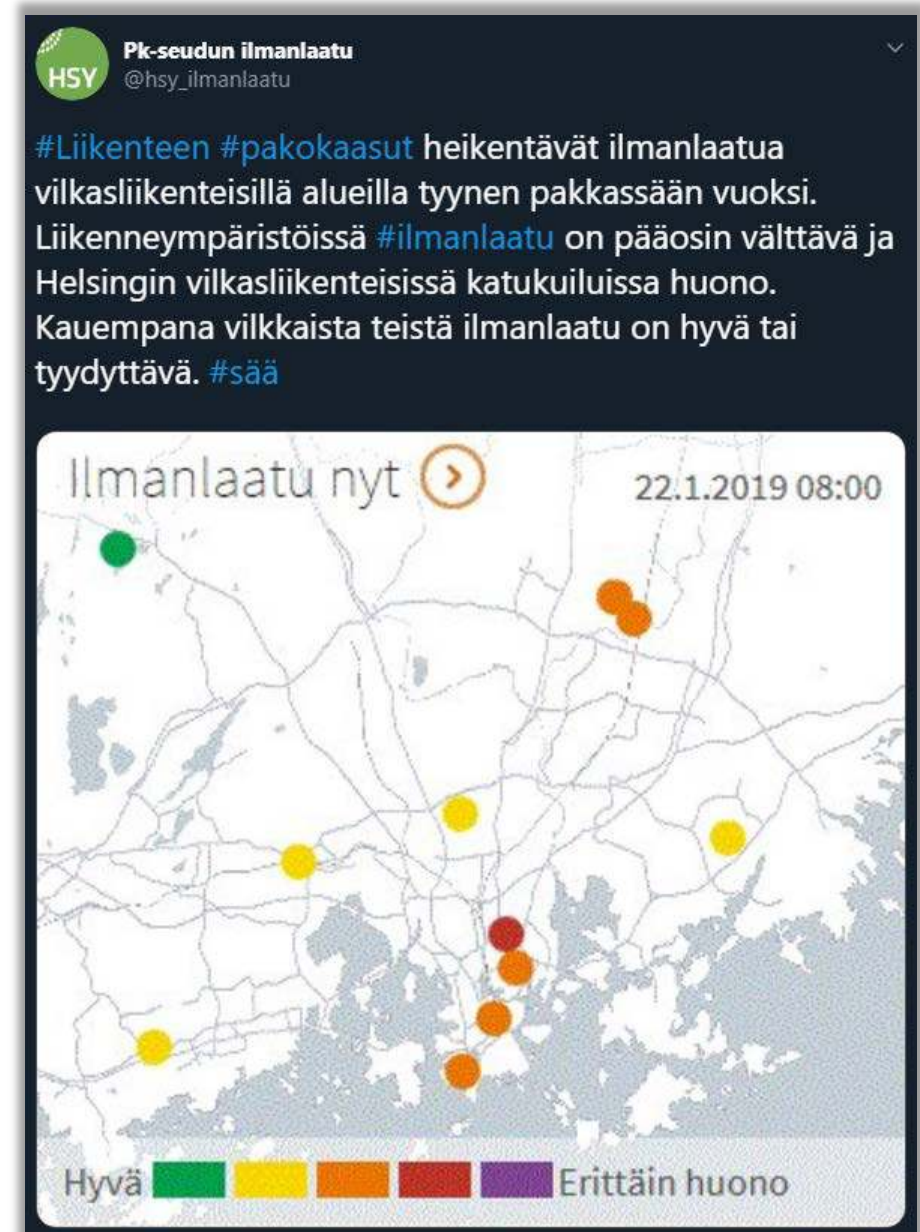
→ Ongelma?

- Ei; tällä hetkellä lähes 90 % latauksista tapahtuu kuitenkin kotona
 - Yksistään spot-hintaohjaus riittäisi ajoittamaan latauksen järjestelmän kannalta riittävän hyvin
- Pikalaturit kykenevät nopeaan kysyntäjoustoon
- Lisäksi, järjestelmätasolla sähköautojen lataus on ennakoitavaa kulutusta
- Entäpä jos töihin saavuttuaan sähköauto toimisikin markkinoilla sähkövarastona V2G-järjestelmän avulla?
- Tai vaikka vain jättäisi lataamatta aamun kulutushuipun ajan?
- Ei ongelmia tulevaisuudessakaan, jos edellytetään älykästä latausta
 - Kannustimet asiakkaalle oltava kunnossa!

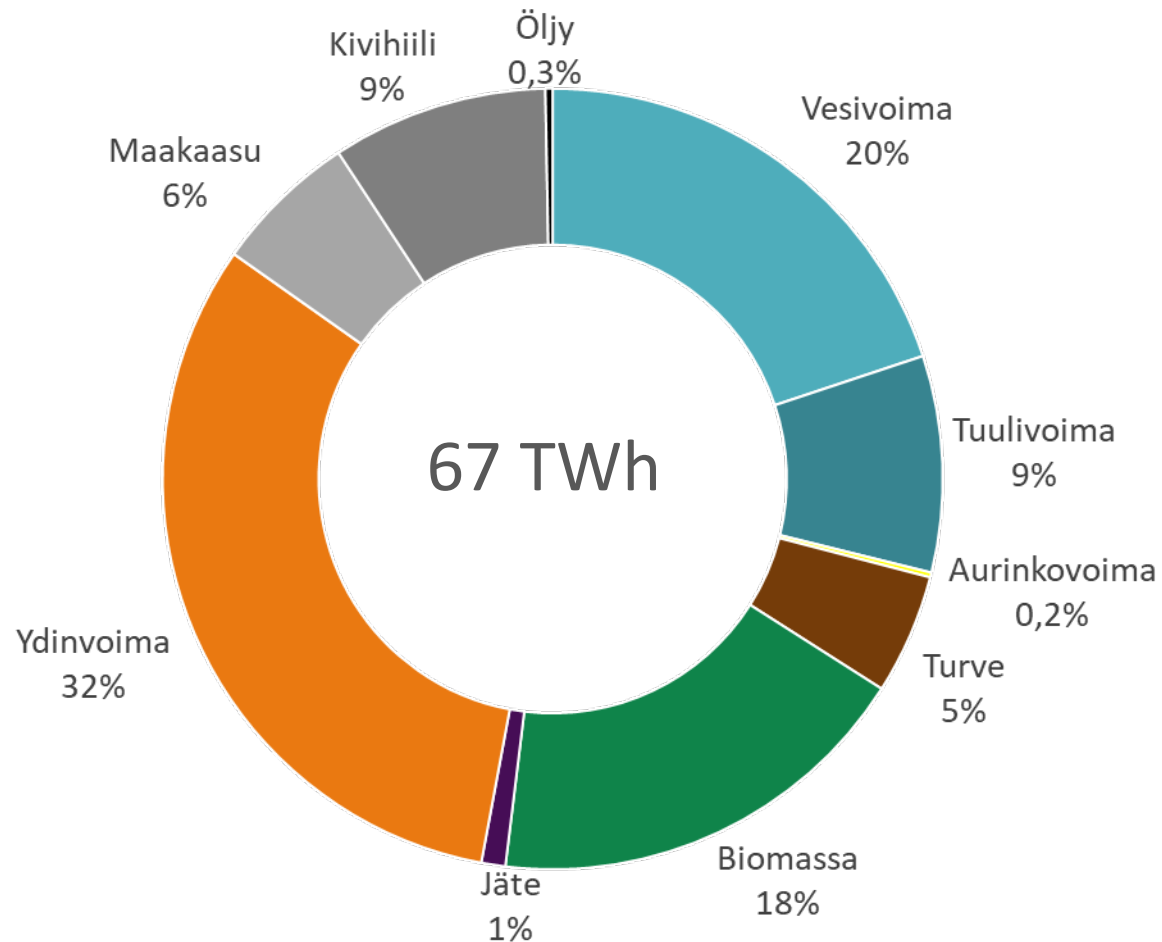


Lopuksi

- **Kunnianhimoiset tavoitteet nolla- ja vähäpäästöisille autoille tarvitaan**
 - Suomessa ensirekisteröidään 120 000 autoa vuosittain, uuden auton keskihinta 33 400 €
 - Näistä tulee saada valtaosa sähköllä kulkeviksi, aika hoitaa loput
 - Latausliiketoiminta ei tuettunakaan ole kannattavaa ilman autoja
 - **Päästövähennysten johdosta myös ilmanlaatu paranee →**
 - **Sähköinen liikenne on Suomen energia-alalle mahdollisuus**
 - Suomen sähköntuotannon päästöt alle puolet EU:n keskiarvosta
 - Erittäin tehokas tapa vähentää liikenteen päästöjä
- **Ala toimii liikenteen päästövähennysten mahdollistajana**
- Suomen vahvat sähkön siirtoverkot aivan eri tasoa moniin muihin EU-maihin verrattuna



Uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön määrä saavutti uuden ennätyksen



Uusiutuvat: 47 %

Hiilidioksidineutraalit: 79 %

Kotimaiset: 53 %