

# Tieliikenteen käyttövoimat ja sähköntuotanto

-  
to 26.3.2020

---

Tuukka Heikkilä

Asiantuntija, Energiateollisuus ry

[tuukka.heikkila@energia.fi](mailto:tuukka.heikkila@energia.fi)

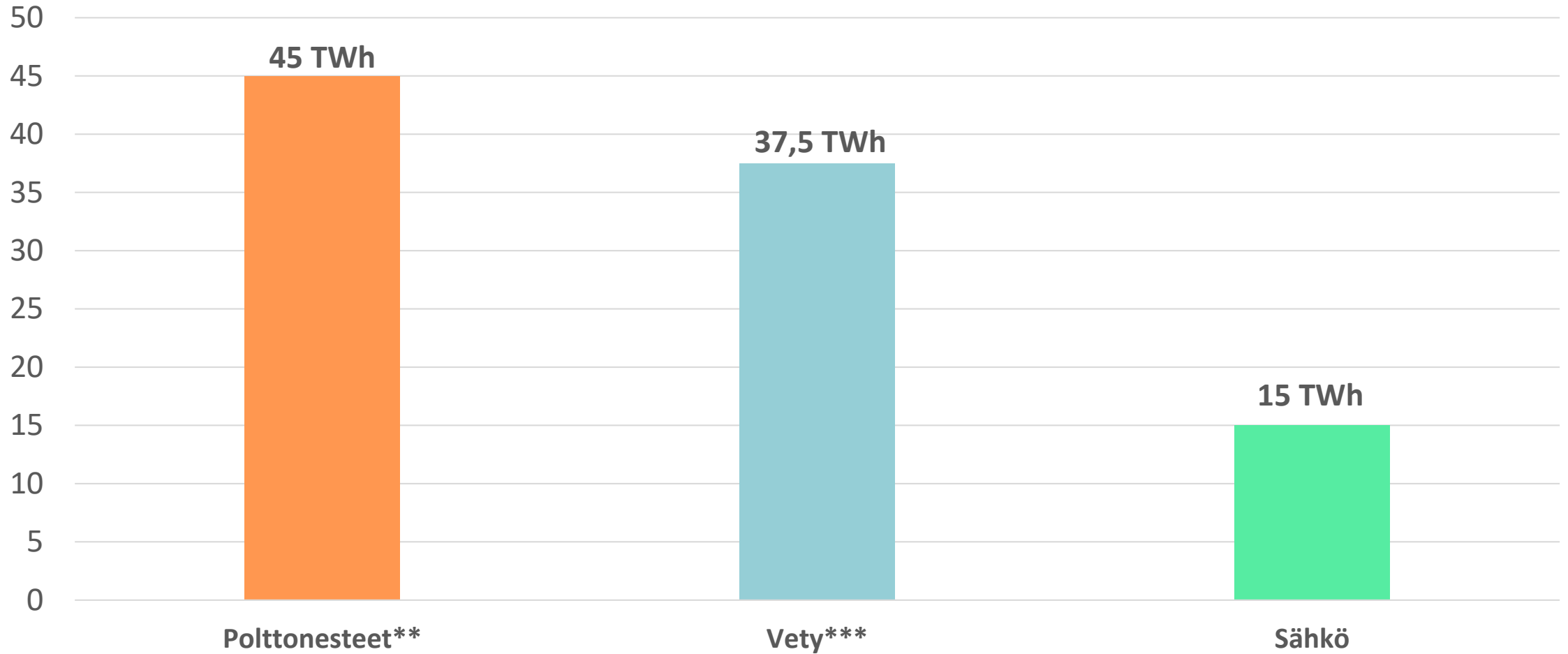
puh. 040 828 1570

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



Energiateollisuus

## Tieliikenteen energiankulutus eri käyttövoimilla toteutettuna\*



\* Karkealla tasolla arvioituna, 100 % osuudella tieliikenteestä

\*\* Ei sisällä polttonesteiden valmistuksen energiankulutusta

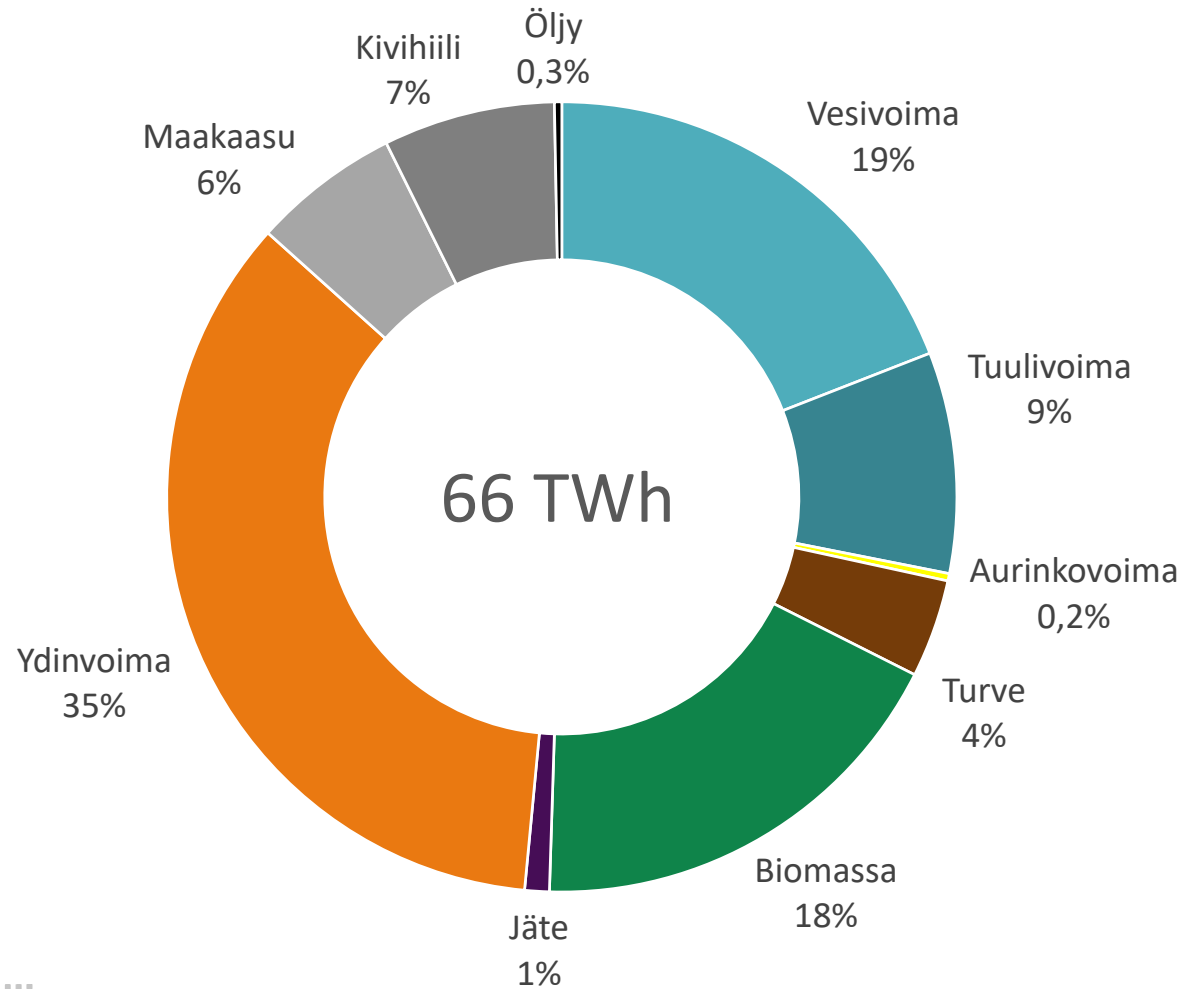
\*\*\* Puhdas elektrolyysillä valmistettu vety

# Sähköntuotannon päästöt Suomessa

---



# Hiilidioksidineutraali sähköntuotanto oli vuonna 2019 ennätystasolla

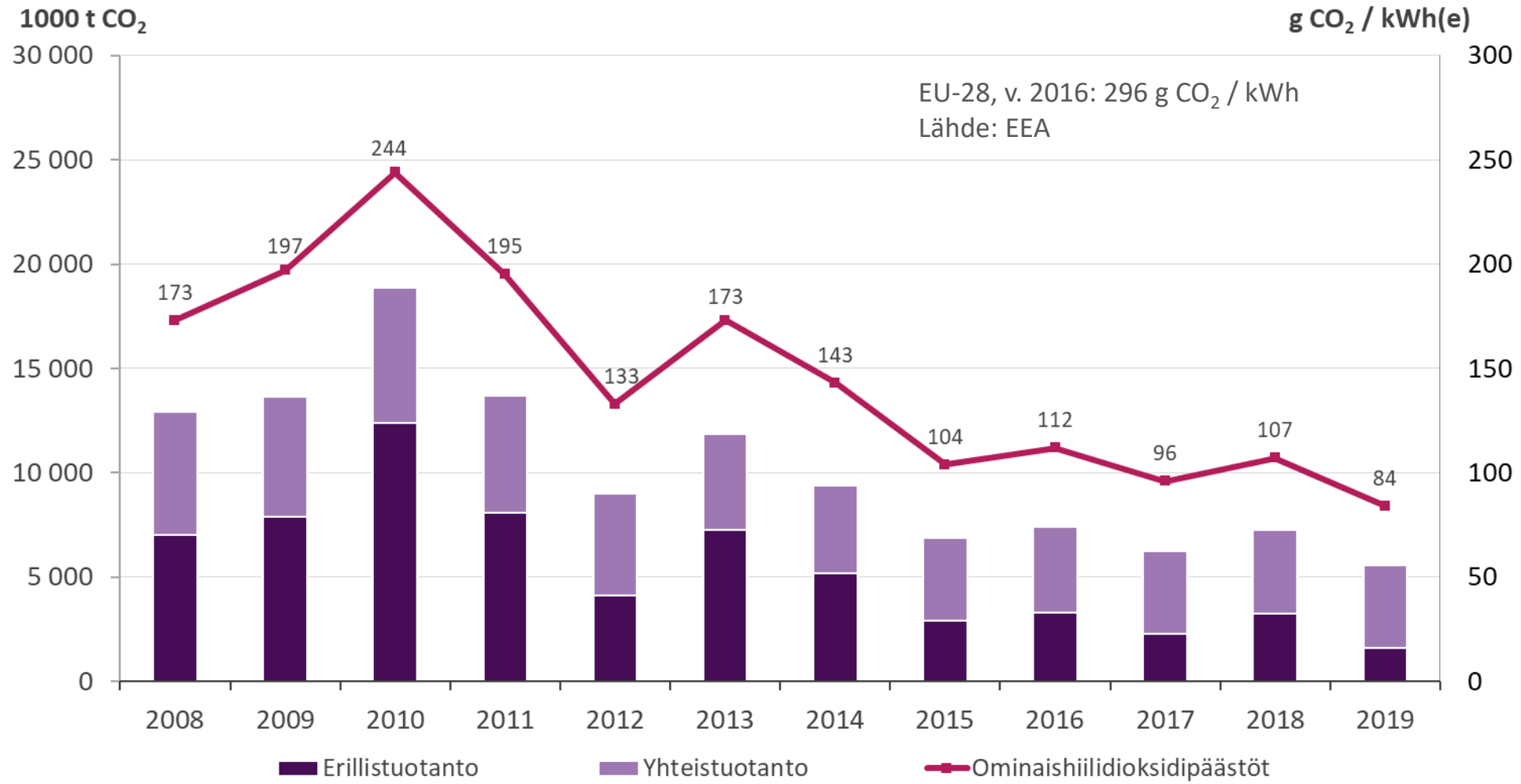


Uusiutuvat: 47 %

Hiilidioksidineutraalit: 82 %

Kotimaiset: 51 %

# Sähköntuotannon CO<sub>2</sub>-päästöt



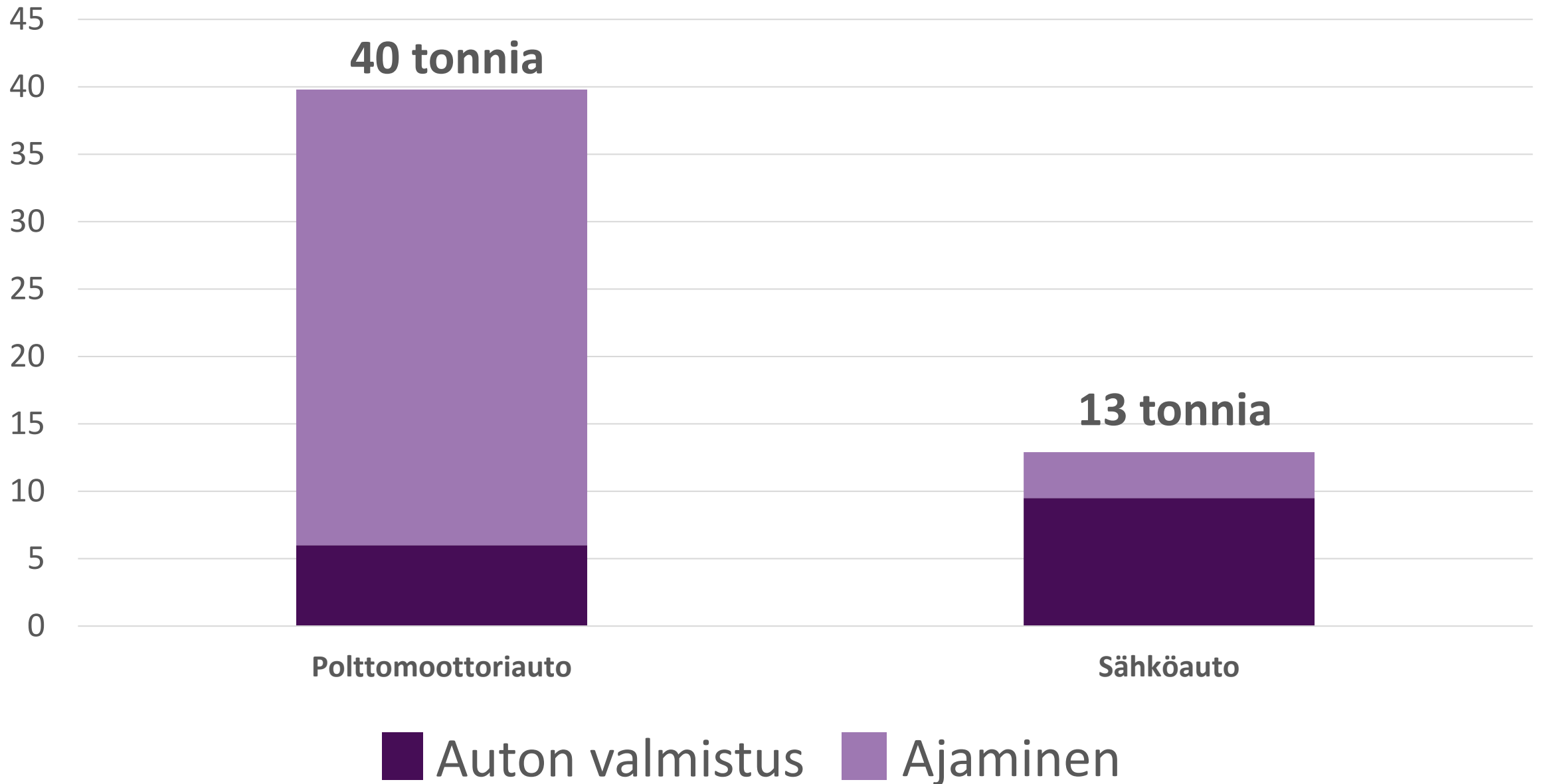
CO<sub>2</sub>-päästöt 5,5 Mt vuonna 2019

# Elinkaaripäästöjen vertailu

- Suomessa keskimääräisen uuden polttomoottoriauton WLTP-mittaustavan mukaiset CO<sub>2</sub>-päästöt ovat noin 141 g/km
- Lisäksi polttoainetuotannosta aiheutuvat päästöt, noin +20 ... 30 %  
→ Uuden polttomoottoriauton päästöt **vähintään 169 g/km**
- Suomen sähköntuotannon päästöt olivat viime vuonna 84 g/kWh  
→ 20 kWh/100 km kuluttavan sähköauton ajamisen päästöt ovat **noin 17 g/km**  
→ Sähköautolla ajaminen tuottaa  $169 - 17 = 152$  g/km vähemmän päästöjä – eli kymmenesosan!
- Sähköauton akun valmistuksen aiheuttama päästölisiä on enintään 3 – 4 tonnia CO<sub>2</sub>  
→ Sähköautolla tarvitsee ajaa enintään 26 300 km, että sen elinkaaripäästöt ovat pienemmät

Lähteet: [MIT-yliopisto](#), [Eindhovenin teknillinen yliopisto](#) ja [Euroopan ympäristökeskus](#) sekä [www.autokalkulaattori.fi](http://www.autokalkulaattori.fi)

## 200 000 km kokonaispäästöt (CO2)



# Käyttövoimien päästöjen vertailukelpoisuus

---





**Valitettavan yleinen virhe käyttövoimien  
päästövertailussa on verrata kahta tai useampaa  
eri tavalla laskettua lukemaa keskenään**

Varmista aina, että lukemat on laskettu samoin  
menetelmin!

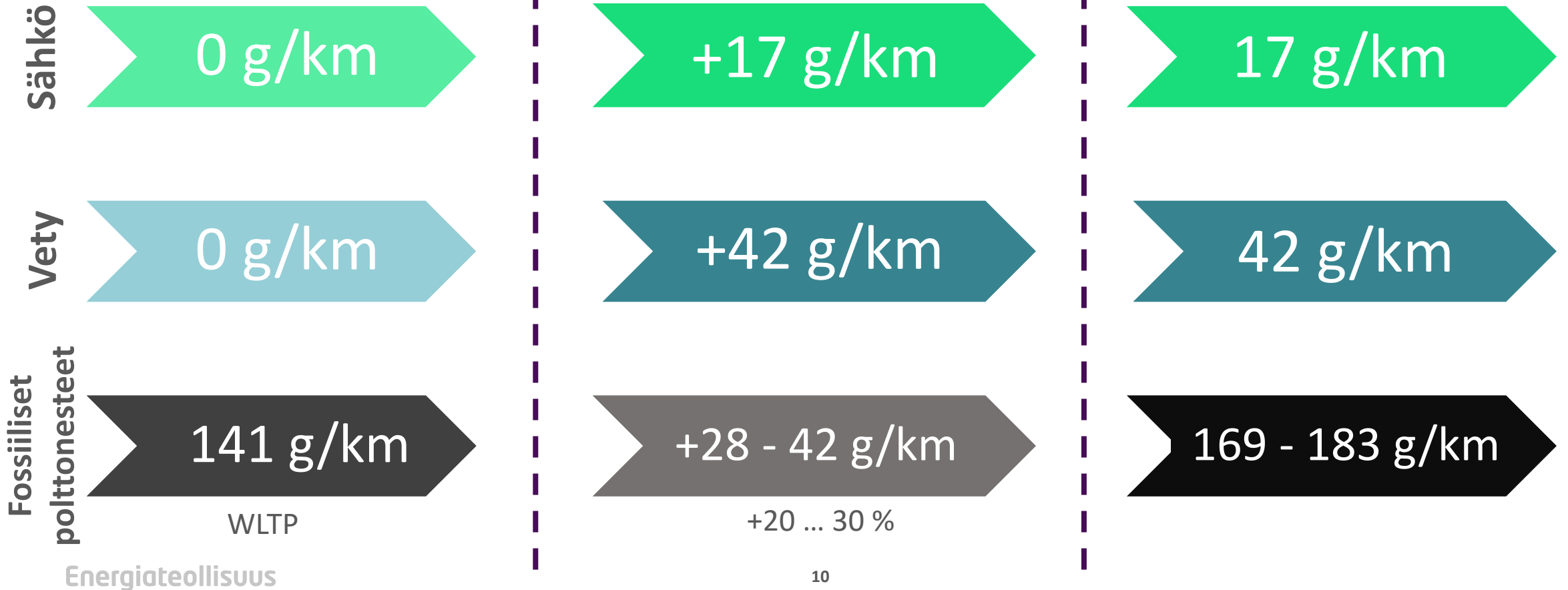
Tarkista myös laskelmien lähtöarvot (tämä ei toistaiseksi  
ole mahdollista eräille biopolttoaineille)

# Vertailukelpoisuus - ajamisen päästöt

## Ajonaikaiset päästöt

## Käyttövoiman tuotannon päästöt

## Ajamisen päästöt (ns. muuttuvat kustannukset)



# Käyttövoimien päästöissä täytyy pelata avoimin kortein

EU kysyy vaikeatkin kysymykset - ennemmin tai myöhemmin

Myös lehdistö on herännyt asiaan:

## **Nesteen My-polttoaineen kiistellyn PFAD:n osuus pysyy edelleen hämärän peitossa – Energiavirasto salaa uusiutuvan dieselin raaka-ainejakauman**

Rosa Lampela 2.3.2020 11:30 | päivitetty 2.3.2020 11:55

Tekniikka&Talous teki Energiavirastolle tietopyynnön uusiutuvan dieselin raaka-ainejakaumasta, mutta muiden yhtiöiden kuin UPM:n osalta tiedot salataan yksityiseen liikesalaisuuteen vedoten.

Uutinen

## **UPM:n ja Nesteen uudet biopolttoaineet tehdään fossiilisen maakaasun avulla - mitä enemmän polttoaineita tuotetaan, sitä enemmän fossiilista kuluu**

Tuula Laatikainen 5.3.2020 13:00 | päivitetty 5.3.2020 13:27 [ENERGIA](#) [LOGISTIikka](#) [AUTO](#)  
[RAAKA-AINEET](#) [POLITIikka](#) [YMPÄRISTÖ](#)

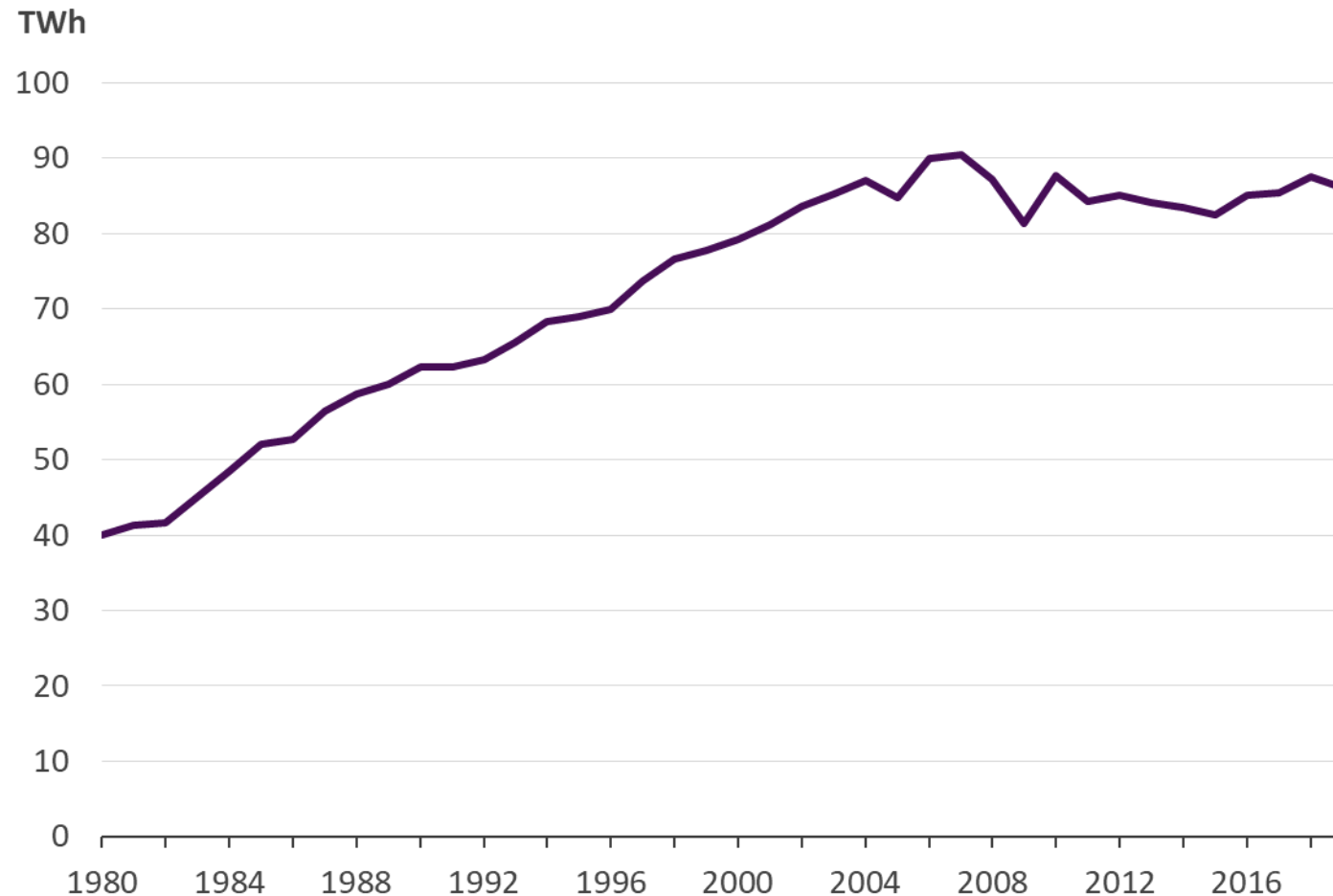
Lähes kaikki prosessissa tarvittava vety tehdään yhä fossiilisten polttoaineiden avulla.

# Sähkön riittävydestä

---

# Sähkön kokonaiskäyttö

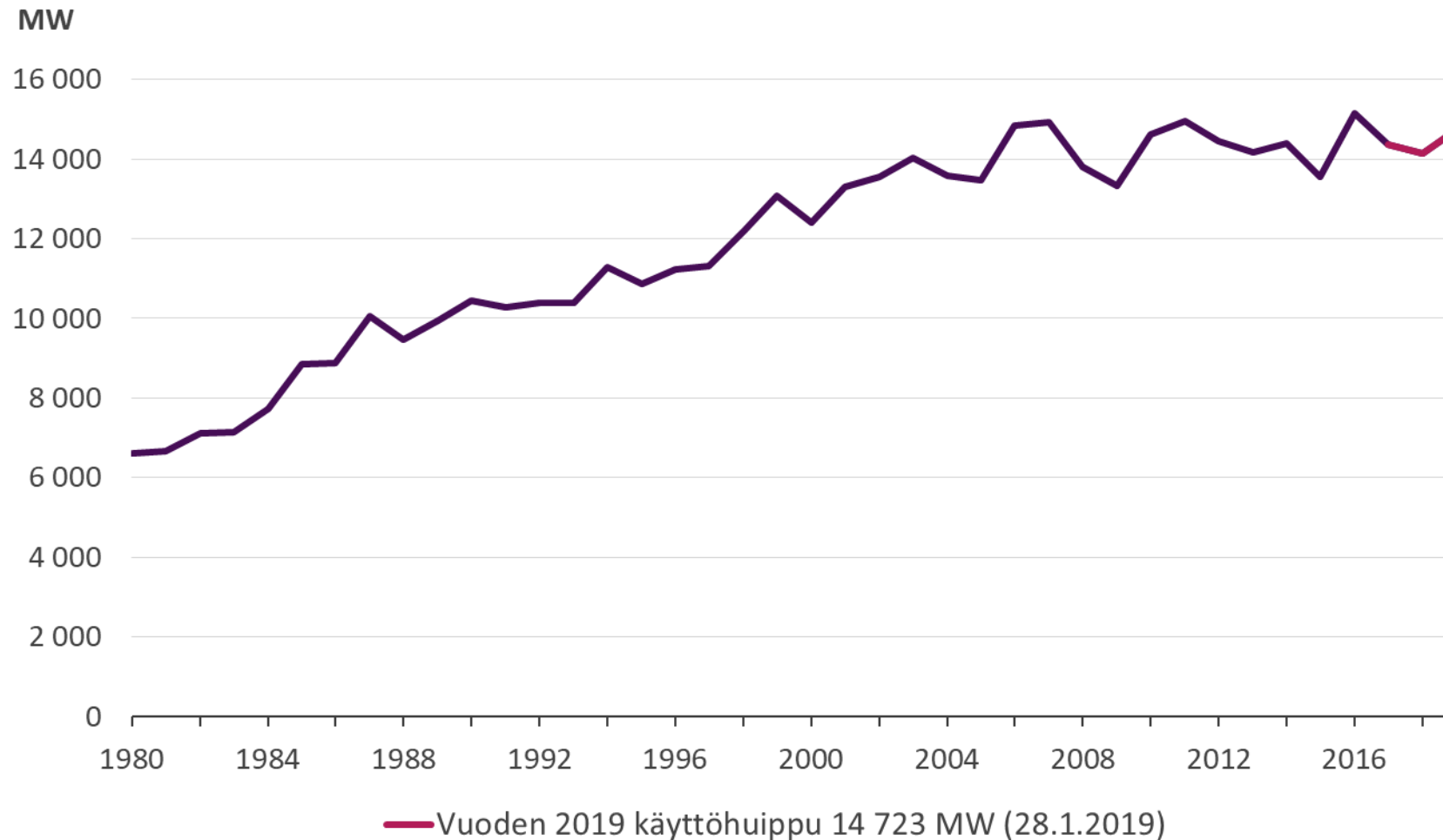
## 86 TWh vuonna 2019



- Vuosien 1996 – 2006 välillä tapahtui noin **20 TWh kasvu**
- Vaikka koko tieliikenne sähköistettäisiin 10 vuodessa, ei sähkönkulutus kasvaisi yhtä nopeasti (**+15 TWh**)

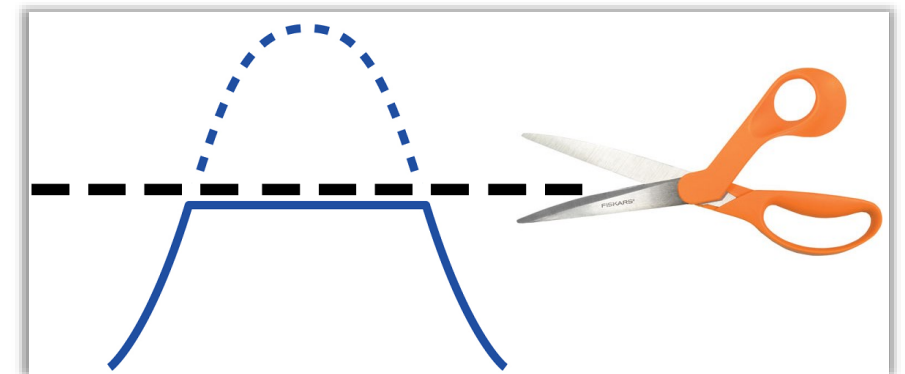
# Sähkön käyttöhuiput

## Suurin sähköteho megawattia (MW)



# Sähkötehon riittävydestä

- Sähköenergian tarve voidaan ratkaista, mutta miten käy sähkötehon kanssa?
  - Sähköhenkilöautot eivät ole ongelma, sillä lataus saadaan hoidettua pääosin yöaikaan
  - Päivisin työpaikoilla seisovat autot voivat osallistua kulutusjoustoan ja/tai V2G:hen
  - Sähköauto voikin olla ongelman sijaan ratkaisu!
- Sähkön huippukulutus tavallisesti **klo 8 - 9** tai **klo 17 - 18**
  - Sähkön kausivarastointi on vaikeaa, mutta päivän sisäisesti helpompaa
  - Sähköautot älykkäällä latauksella toimivat huipputehojen kasvun vastalääkkeenä
  - Akkujen second life –käyttöä on tehty jo monta vuotta
    - Sähkövarastona mm. sääriippuvan tuotannon tukena
    - Myös puskuriakkuina isoissa latauskeskitymissä
    - Pientää akun valmistuksen hiilijalanjälkeä



# Sähkötehon riittävydestä

- Bussien ja raskaan liikenteen sähköistyessä voimakkaasti, saattaa sähköverkkoon tulla väliaikaisia pullonkauloja
  - Henkilöautoja heikommat mahdollisuudet siirtää latauksen ajankohtaa = huipputehon tarve
    - Joustojen tultava pääosin muualta
  - Yleisesti ottaen **5 MW** on raja, mitä suuremmat sähköliittymät voivat olla haasteellisia toteuttaa (lukema vaihtelee alueittain)
  - Verkkoyhtiöt kyllä liittävätkä kaiken kulutuksen, mutta asiasta pitää olla yhteydessä hyvissä ajoin
- Eurooppalainen CCS-latausstandardi ylittää 350 kW lataustehoon asti – se riittänee sähköiseen jakeluliikenteeseen ja paikallisliikenteeseen, mutta ei enää pitkän matkan raskaaseen liikenteeseen
  - Tarvitaan EU:n laajuiset latausstandardit myös raskaalle liikenteelle, ks. roadmap: [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2020\\_02\\_RechargeEU\\_trucks\\_paper.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2020_02_RechargeEU_trucks_paper.pdf)



# Yhteenveto

---

# Yhteenveto

- Sähkö on energiatehokkain liikenteen käyttövoima
- Puhdas sähköntuotanto ja vahvat sähköverkot tekevät Suomesta oivallisen paikan liikenteen sähköistymiselle
- Päästölaskelmissa ja vaikutusarvioinneissa oltava erityisen tarkkana, jotta varmistetaan laskelmien vertailukelpoisuus
- Sähkö ei kovin helpolla lopu kesken – huipputehot hallitaan päivänsisäisillä joustoilla
- Sähköautot auttavat vaihtelevan tuotannon ja kulutuksen kanssa – kunhan lataus toteutetaan älykkäästi

# Kiitos!

---

Kysymyksiä?