



SUOMEN
ILMASTOPANEELI
The Finnish Climate
Change Panel

Sähköautoilun edistämisen ohjauskeinot

Ilmastopaneelin Policy Brief
2018

LISÄTIETOA:

Marita Laukkanen

Johtava ekonomisti, VATT
puh. 040 304 5533
marita.laukkanen@vatt.fi

Anna Sahari

Erikoistutkija, VATT
puh. 0295 519 511
anna.sahari@vatt.fi

www.ilmastopaneeli.fi

 [@Ilmastopaneeli1](https://twitter.com/Ilmastopaneeli1)



Sähköautoilun edistämisen ohjaukeinot

Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen tulisi laskea puoleen vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Sähköautoilu tuottaa vähemmän päästöjä kuin polttomoottoriautoilla ajaminen. Sähköautojen määrää tulisi kuitenkin kasvattaa nykyisestä huomattavasti, jotta päästövähennyksille asetetut tavoitteet toteutuisivat. Tämä policy brief tarkastelee sähköautoilun edistämisen ohjaukeinoja taloustieteellisen tutkimuksen valossa ja antaa tutkimukseen perustuvia suosituksia sähköautoilun edistämiseksi.

POLTTOAINEVEROTUS

Polttoainevero on autoilun ohjaukeinona erityisen tehokas. Korkeampi polttoainehinta vaikuttaa olemassa olevien autojen käyttöön ja ohjaa uusia hankintoja kohti polttoainetehokkaita autoja. Verot voi kasvattaa sähköautojen käytön edullisuutta suhteessa polttomoottoriautoihin.

Huomioitavaa: Verotuksesta johtuvat hintojen korotukset näyttävät vaikuttavan kuluttajiin voimakkaammin kuin markkinoiden aiheuttamat hinna muutokset. Tämä voi johtua siitä, että verot nähdään pysyvinä muutoksina hintatasoon.

AUTOJEN VEROTUS

Suomessa ja monissa muissa EU-maissa auton oston yhteydessä maksettava autovero porrastetaan hiilidioksidipäästöjen mukaan. Porrastus on myös tukimuoto, sillä se alentaa esimerkiksi hybridin hintaa verrattuna saman automallin bensiiniversioon. Sähköautoista maksetaan Suomessa alinta mahdollista autoveroa.

Huomioitavaa: Tutkimusten mukaan veroetu on lisännyt vähemmän polttoainetta kuluttavien autojen kysyntää. Todennäköisesti se lisää myös sähköautojen kysyntää.

AUTOJEN HANKINTAHINNAN TUKEMINEN

Sähköautojen ja hybridien ostamista voi tukea esimerkiksi verovähennysoikeudella tai suoralla alennuksella hankintahintaan. Tukien on havaittu lisäävän tukeen oikeutettujen autojen kysyntää. Vaikutus on suurin, jos tuki näkyy auton ostohinnassa.

Huomioitavaa: On todennäköisesti kustannustehokkainta rajata hankintatuet sähköisiin ajoneuvoihin. Kun tuet kohdistuvat myös tietyn päästörajan alittaviin polttomoottoriautoihin, ne vaikuttavat lähinnä valintoihin samankaltaisten autojen välillä, eivätkä siirrä kysyntää isoista autoista pienempiin. Päästövähennykset jäävät pieniksi.

LATAUSINFRASTRUKTUURIN TUKEMINEN

Useilla markkina-alueilla on huomattu, että tukea kannattaa myöntää sähköautojen hankinnan lisäksi latauspisteiden perustamiselle.

Huomioitavaa: Kansallisesti yhtenäisten tukien sijaan tuet kannattaa eriyttää alueellisten piirteiden mukaisesti. Latauspisteitä kannattaa tukea siellä, missä autojen kysynnän odotetaan olevan suurta ja latauspisteiden perustamisen kynnyks on korkea.

SÄHKÖAUTOILIJOILLE TARJOTTAVAT EDUT

Sähköautoilijoille tarjottavat edut, kuten oikeus käyttää yhteiskyyti- tai joukkoliikennekaistoja ja vapautus tietulleista, voivat säästää autoilijan aikaa ja rahaa sekä lisätä sähköautojen kysyntää.

Huomioitavaa: Kun sähköautot siirtyvät yhteiskyyti- tai joukkoliikennekaistoille, voivat ruuhkat näillä kaistoilla lisääntyä. Edut voivat siis aiheuttaa huomattavia ei-rahallisia kustannuksia, jos matka-ajat kasvavat.

INFORMAATIO-OHJAUS

Kuluttajien tiedon puute tai epävarmuus voivat rajoittaa vaihtoehtoisilla käyttövoimilla kulkevien autojen kysyntää. Sähköautoja on autokannassa niin vähän, että kuluttajat eivät voi vertailla esimerkiksi vikatilastoja tai jälleennyntiarvoja samoin kuin polttomoottoriautojen osalta. Laajoja tilastoja akkujen kestävydestä tai toimintasäteestä ei vielä ole.

Huomioitavaa: Tutkimuskirjallisuudessa on niukasti arvioita siitä, kuinka paljon tiedon puute tai epävarmuus vaikuttavat sähköautojen kysyntään. Kyselytutkimusten perusteella kuluttajia kiinnostaa erityisesti, kuinka kauan ladatulla sähköautolla voi ajaa.

Miksi sähköautoistumista pitää edistää?



Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaisesti liikenteen päästöjen tulisi laskea puoleen vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Sähköautoistumisen edistämisen ohjauskeinot

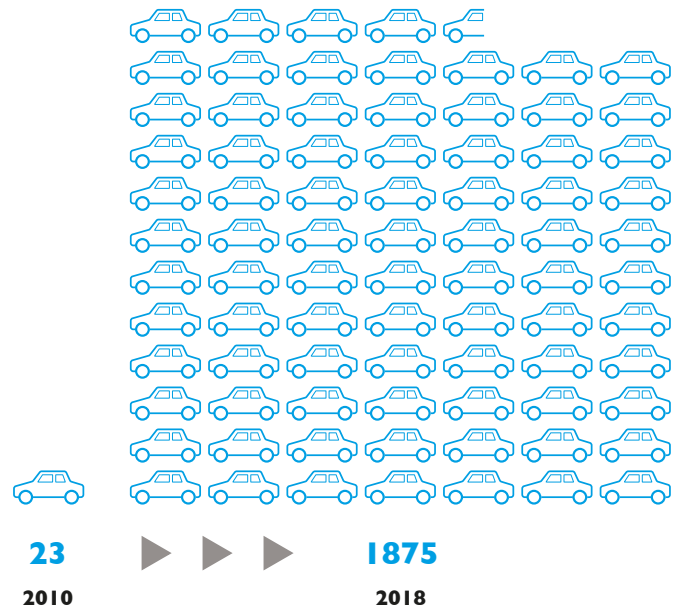
Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaan liikenteen päästöjen tulisi laskea puoleen vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Sähköautojen osuuden kasvattaminen autokannassa vähentää tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä, sillä ne tuottavat niitä vähemmän kuin polttomoottoriautot. Tavoitteen saavuttamiseksi sähköautojen määrää voi pyrkiä kasvattamaan erilaisin ohjauskeinoin, joita tarkastellaan tässä tekstissä kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden valossa.

Tieliikenne tuottaa noin 20 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Siitä yli puolet on henkilöautojen päästöjä.¹ Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian päästövähennystavoitteen saavuttaminen edellyttää mittavia päästövähennyksiä sekä henkilö- että tavaraliikenteessä.

Tieliikenteen päästöjä voi karsia ajamalla vähemmän ja taloudellisemmin sekä vähentämällä auton käyttövoiman päästöjä. Käyttövoima tarkoittaa energianlähdettä, jolla auto kulkee, eli bensiiniä, dieseliä, kaasua tai sähköä. Henkilöliikenteessä vähemmän saastuttavia vaihtoehtoja ovat erityisesti sähköautot, jotka ovat polttomoottoriautoihin verrattuna ympäristöystävällisempiä muun muassa seuraavista syistä:

1. Sähköautolla ajaminen tuottaa vähemmän hiilidioksidipäästöjä kuin vastaavan kokoisella polttomoottoriautolla ajaminen. Erotuksen suuruus riippuu sähkön tuotantomuodosta.²
2. Sähköautot eivät tuota pakokaasupäästöjä, joten niiden käyttö vähentää myös pienhiukkas- ja typenoksidipäästöjä.
3. Sähkömoottori hyödyntää energiaa bensiini- ja dieselmootoria tehokkaammin ja vaatii vähemmän huoltoa.
4. Sähkömoottori on äänetön, joten matalilla nopeuksilla melusaastetta syntyy vähemmän kuin bensiini- tai dieselmootorilla ajaessa.

Suomessa valtaosa sähköstä tuotetaan ydin- ja vesivoimalla sekä uusiutuvilla polttoaineilla, joten polttomoottoriautojen korvaaminen sähköautoilla vähentää hiilidioksidipäästöjä.³ Siksi hallitus linjasi energia- ja ilmastostrategiassaan, että sähköautojen osuutta Suomen autokannasta pitää kasvattaa. Tavoitteeksi on asetettu 250 000 sähkökäyttöistä autoa vuoteen 2030 mennessä. Nyt niitä on 11 400. Täyssähköautojen määrä on kasvanut 23 autosta 1 875 autoon seitsemässä vuodessa.⁴ Prosentuaalisesti kasvu on ollut huima, mutta täyssähköautojen osuus koko autokannasta on edelleen pieni.⁵



0,07 %
täyssähköautojen
osuus

2 756 741
koko henkilöautokanta

Tilanne 30.6.2018. Lähde: Trafi.

Hallitus linjasi energia- ja ilmastostrategiassaan, että sähköautojen osuutta Suomen autokannasta pitää kasvattaa.



Autojen ja autoilun kysyntä ja tarjonta

Kuluttajat tarvitsevat autoja liikkua kseen paikasta toiseen. Henkilöauto voi olla arjessa välttämätön etenkin seuduilla, joissa vaihtoehtoista liikennettä ei ole. Auton ostopäätökseen vaikuttavat kuluttajan mieltymykset ja tarpeet, ja auto valitaan usein samankaltaisten mallien joukosta. Auton ominaisuuksien lisäksi ostopäätökseen vaikuttavat autoilun kokonaiskustannukset, jotka koostuvat auton hankintahinnasta ja ajamisen kustannuksista.

Autojen kysyntää on mahdollista ohjata keinoilla, jotka vaikuttavat autoilun kokonaiskustannuksiin. Suomessa on käytössä hiilidioksidipäästöjen mukaan porrastettu autovero, vuosittainen ajoneuvovero sekä polttoainevero. Ajoneuvovero koostuu päästöperusteisesta perusverosta ja käyttövoimaverosta, jota maksetaan auton painon mukaan muulla kuin bensiinillä kulkevista autoista. Vuoden 2018 alussa voimaan tuli lisäksi sähköautojen hankintatuki, joka jatkuu vuoteen 2021 asti.

Tarjolla olevat automallit rajoittavat kuluttajien valinnan mahdollisuuksia. Suomessa ei ole omaa autoteollisuutta, joten tarjontaan ei voi vaikuttaa kansallisin toimin. EU on asettanut autonvalmistajille sitovat päästönormit, jotka pakottavat valmistajat alentamaan mallistojensa keskiarvopäästöjä. Normit ovat olleet voimassa vuodesta 2009 ja niitä on asteittain tiukennettu. Nykyisen normin mukaan Euroopassa myytyjen autojen keskiarvopäästöt saavat olla korkeintaan 95 g/km, ja lukema on saavutettava vuoteen 2021 mennessä. Vuonna 2016 myytyjen autojen päästöt olivat keskimäärin 118 g/km.⁶ Komissio on ehdottanut tiukennuksia ja uutta laskentatapaa päästönormeille vuodesta 2021 eteenpäin. Nämä EU-tason toimet vaikuttavat myös Suomeen tuotaviin automalleihin. Käytännössä valmistajien on lisättävä hybridien, ladattavien hybridien ja sähköautojen osuutta mallistoissaan.

Sähköautojen kysyntään ja tarjontaan vaikuttaa lisäksi kaksi erityispiirrettä, jotka erottavat ne polttomoottoriautoista:

1. Sähköautojen latausverkostoa vasta rakennetaan. Latausverkoston kattavuus vaikuttaa kuluttajien halukkuuteen hankkia sähköauto, joten investoinnit latausinfrastruktuuriin ja lataustapojen standardointi voivat vaikuttaa markkinoihin huomattavasti.⁷
2. Sähköautojen tarjonta liittyy akkuteknologian kehitykseen, jota vauhdittavat tällä hetkellä paitsi sähköautojen kasvava kysyntä myös sähköverkkojen tarve erilaisille varastointiratkaisuille. Euroopan komissio pyrkii pitämään Euroopan mukana kasvavassa akkuteollisuudessa ja tukee siksi akkuja koskevaa innovointi- ja tutkimustyötä. Mikäli akkujen hinta edelleen laskee, niin tekee todennäköisesti myös sähköautojen hinta.

6 ohjauskeinoa, joilla kasvatetaan sähköautojen kysyntää

I. POLTTOAINEVEROTUS

Käyttökustannukset muodostavat merkittävän osan autoilun kokonaiskustannuksista. Useissa tutkimuksissa on havaittu, että polttoaineen hinnan nousu lisää vähän polttoainetta kuluttavien autojen myyntiä.⁸

Sähköautojen käytön kustannukset ovat Suomessa tällä hetkellä selvästi edullisemmat kuin bensiini- tai dieselkäyttöisten autojen kustannukset. Sähköautojen hankinnan kustannukset ovat kuitenkin edelleen korkeammat kuin bensiini- ja dieselautojen. Polttoaineen korkeampi hinta kasvattaisi sähköautojen kustannustua ja ohjaisi ajamaan vähemmän bensiini- ja dieselautoilla.

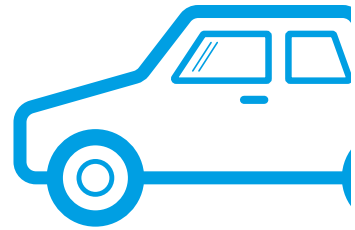
Polttoainevero on autoilun ohjauskeinona tehokas, koska se sekä vaikuttaa olemassa olevan autokannan käyttöön että ohjaa uusia hankintoja kohti polttoainetta vähän kuluttavia autoja. Polttoaineiden verotus vaikuttaa autokantaan myös romutuksen kautta: kun autolla ajamisen kustannukset nousevat, vanhoja, polttoainetta runsaasti kuluttavia autoja romutetaan nopeammin.⁹

Polttoaineveroihin liittyy aiheellinen huoli verorasituksen jakaantumisesta. Vero voi kohdistua suhteessa eniten pienituloisiin kuluttajiin tai kuluttajiin, joille oman auton käyttö on välttämätöntä esimerkiksi taajama-alueiden ulkopuolella asumisen vuoksi.

Verojen vaikutusten jakautuminen kotitalouksien välillä riippuu monesta asiasta. Näitä ovat muun muassa verokertymän käyttö, polttoainemenojen osuus kotitalouksien tuloista, erilaiset mahdollisuudet muuttaa omaa polttoaineen kulutusta sekä se, miten veronkorotus siirtyy polttoaineiden hintoihin eri alueilla. Verokertymän käyttö on näistä ainoa, johon voi vaikuttaa poliittisilla päätöksillä. Verorasituksen jakaantumisessa voi myös olla suuria maakohtaisia eroja. Tutkimuskirjallisuuden perusteella ei voi yleisesti sanoa, rasittaako polttoainevero esimerkiksi suhteessa enemmän pieni- vai suurituloisia.¹⁰

Huomioitavaa:

- Tutkimuksissa on nähty viitteitä siitä, että verotuksesta johtuvat hintojen korotukset vaikuttavat kuluttajien käyttäytymiseen voimakkaammin kuin markkinoista johtuvat muutokset hinnoissa. Tämä voi johtua siitä, että verot nähdään hintatason pysyvinä muutoksina. Veronkorotukset saavat lisäksi usein mediahuomiota ja lisäävät näin kuluttajien tietoa autoilun kustannuksista.



Polttoainevero on autoilun ohjauskeinona tehokas: Se vaikuttaa olemassa olevan autokannan käyttöön ja ohjaa hankintoja kohti polttoainetta vähän kuluttavia autoja.

2. AUTOJEN VEROTUS

Autojen ostopäätöksiä ohjataan Suomessa autoverotuksella. Uuden auton oston yhteydessä maksettava autovero porrastetaan auton tuottamien hiilidioksidipäästöjen mukaan. Porrastus on myös tukimuoto, sillä se alentaa esimerkiksi hybridin hintaa verrattuna saman automallin bensiiniversioon. Suomessa sähköautoilla on matalin autovero.

Autoveron porrastus hiilidioksidipäästöjen mukaan on voimassa useissa EU-maissa. Tutkimusten mukaan veroetu on lisännyt vähemmän saastuttavien autojen kysyntää. EU15-maita koskevan tutkimuksen mukaan päästöihin perustuvat hankintaverot ovat vuosina 2001–2010 parantaneet uusien autojen polttoainetehokkuutta 1,3 prosentilla. Tämä johtuu siirtymisestä diesel-autoihin ja pienten autojen kysynnän kasvusta. Verotuksen vaikutukset ovat pieniä suhteessa uusien autojen päästöjen yleiseen kehitykseen, sillä ne laskivat EU15-maissa samalla aikavälillä keskimäärin 12 prosenttia.¹¹ Suurin osa päästöintensiteetin pienenemisestä ei siis johdu verotuksesta, vaan samaan aikaan voimaan tulleista EU:n päästönormeista.

Myös vuosittain maksettava ajoneuvovero on monissa maissa porrastettu auton hiilidioksidipäästöjen mukaan. Alhaisempi ajoneuvovero muodostaa toistuvan rahallisen edun sähköauton tai vähän polttoainetta kuluttavan auton omistajalle. Toistuvasti maksettavalla verolla on samankaltainen vaikutus kuin oston yhteydessä maksettavalla verolla, eli se kasvattaa vähäpäästöisten autojen myyntiä, mutta vaikutus jää pieneksi¹². Suomessa sähköautojen ajoneuvovero on käyttövoimaveron vuoksi korkeampi kuin vastaavien, moottoriltaan yhtä tehokkaiden bensiinikäyttöisten henkilöautojen ja hybridien.

Huomioitavaa:

- Käyttövoimaveron vuoksi vuosittain maksettava ajoneuvovero on Suomessa sähköautolle korkeampi kuin yhtä tehokkaalle bensiinikäyttöiselle autolle. On epäselvää, saavatko täyssähköautot lopulta veroetua ajoneuvoveron osalta.¹³
- Uusien autojen pienemmät päästöt eivät välttämättä tarkoita, että autoilun päästöt kokonaisuudessaan vähenisivät. Edullinen verotus ei aina pelkästään siirrä kysyntää vähäpäästöisiin autoihin. Se voi kasvattaa autojen kokonaiskysyntää ja siten autokannan kokoa. Näin kävi Ranskassa, jossa veromuutos tutkimuksen mukaan kasvatti hiilidioksidipäästöjä autokannan huomattavan kasvun myötä. Lyhyellä aikavälillä päästöjä nostaa etenkin autojen kasvanut tuotanto. Pitkällä aikavälillä syynä ovat ajamisen päästöt: mitä enemmän autoja on liikenteessä, sitä enemmän kertyy ajokilometrejä. Suomea käsittelevässä tutkimuksessa havaittiin Ranskan tavoin, että pienten autojen kysyntä kasvoi odotettua enemmän, jolloin veromuutos tuli myös valtiolle ennakoitua kalliimmaksi.¹⁴
- Kuluttaja saattaa ajaa vähäpäästöisellä autolla tavallista enemmän, koska ajamisen yksikkökustannus on pienempi. Tämä niin kutsuttu rebound-vaikutus on teoriassa hyvin tunnettu, mutta sen kokoa on haastava arvioida aineistopuutteiden takia.

Edellä esitellyt tutkimukset koskevat koko autokantaa, eikä niissä erotella verotuksen vaikutuksia sähköautojen kysyntään. Sähköautojen määrä on Suomessa edelleen niin pieni, että havaintojen määrä ei riitä luotettavien analyysien tekemiseen. On kuitenkin hyvin todennäköistä, että edullinen verokohtelu lisää sähköautojen kysyntää.

On todennäköistä, että edullinen verokohtelu lisää sähköautojen kysyntää.



3. AUTOJEN HANKINTAHINNAN SUORA TUKEMINEN

Sähköautojen määrää voi pyrkiä lisäämään alentamalla autojen hankintahintaa tukien avulla. Alennus voidaan myöntää suoraan, verovähennysoikeutena tai ehdollisena esimerkiksi vanhan auton romutukselle. Hankintatukia on käytetty ainakin Yhdysvalloissa, Kanadassa, Kiinassa, Suomessa, Ruotsissa ja Ranskassa. Tuet kohdistuvat tyypillisesti tietyn päästörajan alittaviin autoihin tai hybrideihin. Tutkimuskirjallisuudessa on havaittu, että hinnanalennuksilla voi merkittävästi lisätä tuen kohteena olevien autojen kysyntää. Suurin vaikutus syntyy, kun tuki näkyy suoraan auton ostohinnassa.

Huomioitavaa:

- Mikäli tukea myönnetään myös tietyn päästörajan alittaville polttomoottoriautoille tai hybrideille, voi tukien vaikutus päästöihin jäädä pieneksi. Ne vaikuttavat tällöin lähinnä valintoihin samankaltaisten autojen välillä, eivätkä siirrä kysyntää isoista autoista pienempiin. Sähköautojen osalta tukien vaikutusta päästöihin voivat rajoittaa sähköautojen toistaiseksi suppeat mallistot, latausverkoston kattavuus sekä autojen toimintasäteeseen ja akkujen kestoon liittyvä kuluttajien epävarmuus.
- Tuet voivat lisätä autojen kokonaiskysyntää, mutta eivät vaikuta ajamisen kustannuksiin. Mikäli polttomoottoriautojen kokonaismäärä kasvaa, voi se syödä osan päästövähennyksistä. Tukien kohdentaminen vain sähköisille ajoneuvoille voi siksi olla kustannustehokkainta.
- Hankintatuet voivat jakautua epätasaisesti tuloluokkien kesken, sillä sähköautoja ja hybridejä ostavat usein varakkaat kotitaloudet. Esimerkiksi Norjassa sähköautoja on tyypillisesti perheillä, joilla on kaksi autoa. Yhdysvalloissa tehdyn selvityksen mukaan 90 prosenttia sähköautojen verohelpotuksista myönnettiin tuloluokkien ylimmälle viidennekselle. Suomessa vuonna 2015 romutusrahaa hyödyntäneiden autoilijoiden tulot olivat suuremmat kuin romutuskelpoisten autojen omistajien tulot keskimäärin.¹⁵



Hinnanalennuksilla voi merkittävästi lisätä tuen kohteena olevien autojen kysyntää. Suurin vaikutus syntyy, kun tuki näkyy suoraan auton ostohinnassa.



4. LATAUSINFRASTRUKTUURIN TUKEMINEN

Sähköautojen kysyntä kytkeytyy latauspisteiden saatavuuteen. Kotona yön yli lataaminen voi riittää päivittäiseen ajoon, mutta pidempiä matkoja varten tarvitaan riittävän tiheä julkinen latausverkosto. Latausaseman perustaminen kannattaa, jos odotettavissa on riittävästi käyttäjiä kattamaan investoinnin kustannukset.

Tutkimuksissa on havaittu, että autojen kysynnän tukemisen sijaan voi olla tehokkaampaa tukea latausinfrastruktuuria. Norjassa sähköautoilijoille annetaan useita rahallisia tukia ja etuja, mutta vahvimmin sähköautokannan kasvua selittää julkisten latausasemien määrä.¹⁶ Samankaltaisia tuloksia on saatu myös muilla polttoaineilla, eli niin sanotusti vaihtoehtoisilla käyttövoimilla kuten biokaasulla, kulkevien autojen kysynnästä. Tutkimuksissa on huomioitu yhteys lataus- tai tankkauspisteiden perustamisen ja autojen kysynnän välillä. Empiirisiä tuloksia on kolmelta eri markkina-alueelta: Italiasta, Norjasta ja Yhdysvalloista. Kaikissa huomattiin, että autojen kysynnän tukemiseen käytetty julkinen raha voi olla tuottavampaa, kun tukea myönnetään sekä autojen hankinnalle että latauspisteiden perustamiselle.¹⁷

Huomioitavaa:

- Tukirahojen tehokas käyttö edellyttää, että tuki kohdistuu alueellisesti oikein. Latauspisteitä kannattaa tukea alueilla, joilla autojen kysynnän odotetaan olevan verrattain suurta mutta latauspisteiden perustamisen kynnys on korkea. Tämä edellyttää, että kansallisesti yhtenäisten tukien sijaan tuet eriytetään alueellisten piirteiden mukaan.

Latauspisteitä kannattaa tukea siellä, missä autojen kysynnän odotetaan olevan suurta ja latauspisteiden perustamisen kynnys on korkea.



5. SÄHKÖAUTOILIOILLE TARJOTTAVAT EDUT

Sähköautojen ja hybridien kysyntää pyritään edistämään tarjoamalla etuja autojen ostajille. Norjassa sähköautoille ei ole tietulleja, niillä saa ajaa joukkoliikennekaistoilla ja lauttamatkat ovat ilmaisia. Vapautukset erilaisista maksuista voivat olla vuodessa tuhansien eurojen arvoisia. Kaliforniassa hybridiautolla voi ajaa niin sanotuilla yhteiskyytিকাistoilla.¹⁸ Etenkin vilkkaasti liikennöidyillä alueilla ajallinen säästö vähemmän ruuhkaisilla kaistoilla voi olla merkittävä.¹⁹

Tutkimusten mukaan ihmiset arvostavat aikaa ja kokevat ruuhkissa istumisen merkittävänä kustannuksena, vaikka sen arvo ei ole suoraan rahallinen. Tutkimuksissa on lisäksi havaittu, että erilaiset vapautukset nostavat etuihin oikeuttavien autojen kysyntää. Päätöksentekijöiden näkökulmasta nämä toimet ovat houkutteleva keino lisätä ympäristöystävällisten autojen määrää. Uusia investointeja tai budjettikehykseen sisällytettäviä tukia ei tarvita, joten keinot vaikuttavat ilmaisilta. Edut voivat kuitenkin aiheuttaa merkittäviä ei-rahallisia kustannuksia.

Huomioitavaa:

- Sähköautojen ja hybridien pääsy yhteiskyyti- ja joukkoliikennekaistoille voi lisätä kaistojen ruuhkia. Kaliforniassa havaittiin, että kun hybridit siirtyivät pois tavallisilta kaistoilta, niiden tilalle tuli saman verran muita autoja. Tavallisilla kaistoilla matka-aika ei muuttunut, ja yhteiskyytিকাistoilla matka-aika kasvoi selvästi, erityisesti aamun

ruuhkahuipun aikaan. Kokonaisuudessaan matkoihin kului enemmän aikaa, mikä aiheutti merkittävää haittaa autoilijoille. Kun tutkijat vertasivat arvioita ajan ja hiilidioksidipäästöjen rahallisesta arvosta sekä oletuksia yhteiskyytিকাistojen käytön vaikutuksesta hybridien määrän kasvuun, kävi ilmi, että lisääntyneen matka-ajan aiheuttama haitta oli suurempi kuin hybridien tuottamien päästövähennysten arvioitu hyöty.²⁰

- Myös Norjassa on huomattu sähköautoille myönnettyjen etujen aiheuttavan ennen pitkää enemmän ruuhkia. Siellä harkitaan nyt etujen purkamista vähitellen.²¹ Sähköautoille ja hybrideille myönnetyt edut eivät ole ilmaisia, vaan voivat aiheuttaa huomattavia ei-rahallisia kustannuksia, jos matka-ajat kasvavat.

Poliittisen päätöksenteon kannalta ilmaiselta vaikuttava keino voi lisätä merkittävästi ei-rahallisia kustannuksia. Esimerkiksi sähköautojen oikeus käyttää yhteiskyyti- ja joukkoliikennekaistoja on tutkimusten mukaan lisännyt kaistojen ruuhkaisuutta.



6. INFORMAATIO-OHJAUS

Kuluttajien tiedon puute tai epävarmuus vaihtoehtoisten teknologioiden toiminnasta voi rajoittaa vaihtoehtoisilla käyttövoimilla kulkevien autojen kysyntää. Sähköautoja on autokannassa niin vähän, että kuluttajat eivät voi vertailla esimerkiksi vikatilastoja tai jälleenmyyntiarvoja samalla tavalla kuin polttomoottoriautojen osalta. Laajoja tilastoja akkujen kestävydestä tai toimintasäteestä ei vielä ole.

Epävarmuuteen ja tiedon puutteeseen voi vaikuttaa tuottamalla ja jakamalla tietoa sähköautoista monipuolisesti erilaisten kanavien kautta. Norjassa on arvioitu, että aktiivinen sähköautoyhdistys on vaikuttanut merkittävästi sähköautojen markkinaosuuden kasvuun. Yhdistys välittää kuluttajille tietoa sähköautoista ja tekee aktiivista yhteistyötä automyyjien kanssa.²²

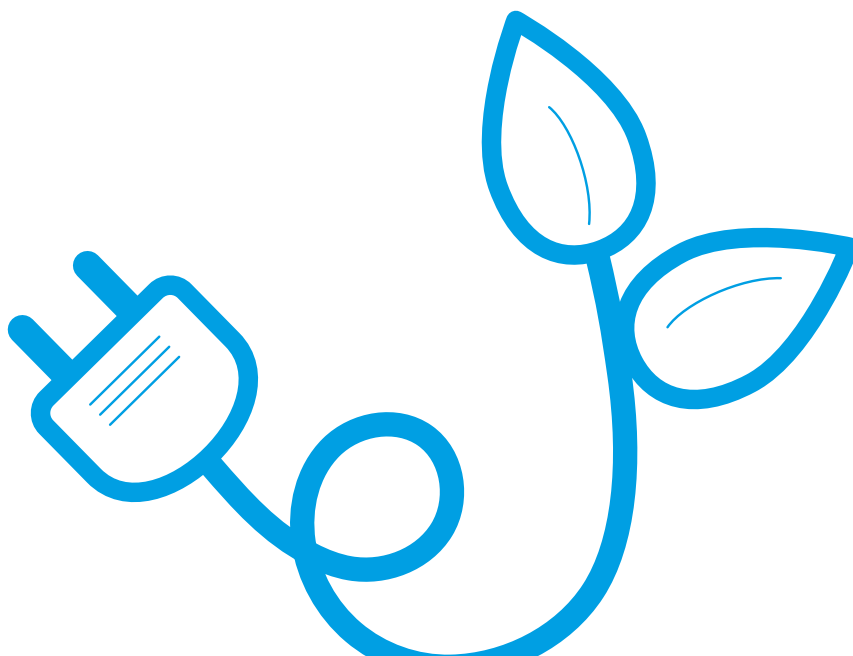
Sähköauton ajamisen kustannuksista vaikuttaa olevan riittävästi tietoa. Tutkimuskirjallisuuden mukaan kuluttajat eivät näytä aliarvioivan polttoainekustannusten osuutta autoilun kokonaiskustannuksista.²³ Suomalaisessa kyselyssä sähköautoilun säästöt ajamisen kustannuksissa vaikuttivat hankintapäätökseen eniten heti hankintahinnan jälkeen.²⁴ Kuluttajat ovatkin Suomessa hyvin tietoisia eroista autojen käytön kustannuksissa.

Huomioitavaa:

- Tutkimuskirjallisuudessa on niukasti arvioita siitä, kuinka voimakkaasti tiedon puute tai epävarmuus vaikuttavat sähköautojen kysyntään. Kyselytutkimuksissa on havaittu, että kuluttajille tärkeä tieto on, kuinka pitkään ladatulla sähköautolla voi ajaa.²⁵ Suomessa kiinnostus sähköauton hankintaan on vähäisintä haja-asutusalueilla ja maaseudulla, mikä viittaa epävarmuuteen toimintasäteen riittävydestä.²⁶



Suomessa kiinnostus sähköauton hankintaan on vähäisintä haja-asutusalueilla ja maaseudulla, mikä viittaa epävarmuuteen toimintasäteen riittävydestä.



Lähteet ja lisätiedot:

1. Lukujen lähde on Tilastokeskuksen kasvihuonekaasuinventaario ja VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmä. Luvut ovat vuodelta 2016.
2. Autoilun kokonaispäästöihin vaikuttavat ajossa syntyvien päästöjen lisäksi myös auton valmistus ja elinkaari. Sähköauton valmistaminen tuottaa enemmän päästöjä kuin vastaavan polttomoottoriauton valmistaminen, sillä akkujen tuotanto on energiantensiivisistä. Autojen kokonaispäästöissä sähköautoilun pienemmät päästöt kompensoivat valmistuksesta aiheutuvat päästöt sitä nopeammin, mitä puhtaampaa sähköntuotanto on. Euroopan keskimääräisellä sähköntuotannon päästöintensiiviteetillä sähköauto tuottaa elinkaarensa aikana vähemmän päästöjä kuin vastaava polttomoottoriauto.

(Ellingsen, L., Singh, B. ja Strömman, A. 2016. The size and range effect: lifecycle greenhouse gas emissions of electric vehicles, *Environmental Research Letters*, 2016, 11(5); The international council on clean transportation 2018. *Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions*. Briefing.; Messagie, M. 2016. *Life-cycle Analysis of the Climate Impact of Electric Vehicles*. Transport & Environment report.)
3. Suomen sähköntuotannon päästöintensiiviteetti oli Energiaviraston mukaan 175 g/kWh vuonna 2014. Nissan Leaf -sähköauto kuluttaa 150 Wh/km, jolloin päästöt ovat noin 26 g/km. Vastaavan kokoinen Toyota Auris Hybrid tuottaa päästöjä 81 g/km.
4. Trafin mukaan täyssähköautokanta oli 23 autoa vuoden 2010 lopussa ja 1875 autoa 30.6.2018.
5. Trafin mukaan koko henkilöautokanta 30.6.2018 oli 2 756 741 autoa.
6. EU:n tavoite 95 g/km keskiarvopäästöistä sisältää valmistajakohtaiset päästötavoitteet. Tavoite koskee myytyjen autojen keskiarvopäästöjä. Tällä hetkellä osa valmistajista on jo lähellä vuoden 2021 tavoitetta, mutta osan on vähennettävä päästöjään vielä huomattavasti. (Euroopan ympäristökeskuksen raportti nr 19/2017: Monitoring CO2 emissions from new passenger cars and vans in 2016.)
7. OECD/IEA 2017. Global EV Outlook 2017.
8. Klier, T. ja Linn, J. 2010. The Price of Gasoline and New Vehicle Fuel Economy: Evidence from Monthly Sales Data. *American Economic Journal: Economic Policy*, 2, 134–153.
9. Beresteanu, A. ja Li, S. 2011. Gasoline Prices, Government Support, and the Demand for Hybrid Vehicles in the United States. *International Economic Review*, 52 (1), 161–182.
10. D'Haultfoeuille, X., Durrmeyer, I. ja Février, P. 2016. Disentangling sources of vehicle emissions reduction in France: 2003–2008. *International Journal of Industrial Organization*, 47, 186–229.
11. Bento, A., Goulder, L., Jacobsen, M. ja von Haefen, R. 2009. Distributional and Efficiency Impacts of Increased US Gasoline Taxes. *American Economic Review*, 99 (3), 667–699.
12. Bento, A., Goulder, L., Jacobsen, M. ja von Haefen, R. 2009. Distributional and Efficiency Impacts of Increased US Gasoline Taxes. *American Economic Review*, 99 (3), 667–699.
13. Sterner, T., Cao, J., Carlsson, E. ja Robinson, E. 2012. Conclusions. Teoksessa Sterner, T. (toim.) *Fuel Taxes and the Poor: The Distributional Effects of Gasoline Taxation and Their Implications for Climate Policy*. New York: RFF Press, 309–332.
14. Stolper, S. 2016. Who Bears the Burden of Energy Taxes? Evidence from Local Pass-Through. *Job Market Paper*, Harvard.
15. Gerlagh, R., van den Bijgaart, I., Nijland, H. ja Michielsen, T. 2018. Fiscal Policy and CO2 Emissions of New Passenger Cars in the EU. *Environmental and Resource Economics*, 69, 103–134.
16. Cerruti, D., Alberini, A. ja Linn, J. 2017. Charging Drivers by the Pound. The Effects of the UK Vehicle Tax System. *RFF report*, May 2017.
17. Gerlagh, R., van den Bijgaart, I., Nijland, H. ja Michielsen, T. 2018. Fiscal Policy and CO2 Emissions of New Passenger Cars in the EU. *Environmental and Resource Economics*, 69, 103–134.
18. Jos bensiinikäyttöisen auton kokonaismassa on esimerkiksi 1920 kg ja CO₂-päästöt 110 g/km, ajoneuvovero on Trafin laskurin mukaan 173 euroa vuodessa, kun vastaavan painoisen ja yhtä tehokkaan sähköauton ajoneuvovero ja käyttövoimaverot ovat yhteensä 216 euroa vuodessa. Vastaavan ladattavan hybridin ajoneuvovero ja käyttövoimaverot ovat laskurin mukaan 156 euroa vuodessa.
19. D'Haultfoeuille, X., Givord, P. ja Boutin, X. 2013. The Environmental Effect of Green Taxation: The Case of the French Bonus/Malus. *The Economic Journal*, 124, 444–480.
20. D'Haultfoeuille, X., Durrmeyer, I. ja Février, P. 2016. Disentangling sources of vehicle emissions reduction in France: 2003–2008. *International Journal of Industrial Organization*, 47, 186–229.
21. Stützing, R. 2016. Väitöskirja, Aalto-yliopisto.
22. Borenstein, S. ja Davis, L. 2016. The distributional effects of US clean energy tax credits. *Tax Policy and the Economy*, Vol. 30, No. 1, 191–234.
23. Ampuja, O., Granfelt, A., Halmetoja, A. ja Kalenoja, H. 2016. *Romutuspalkkiokokeilun seurantaraportti*. Trafin julkaisuja 8/2016.
24. Springler, K. 2016. Network externality and subsidy structure in two-sided markets: Evidence from electric vehicle incentives. *Job Market Paper*, University of California, Berkeley.
25. Wold, M. ja Ölness, S. 2016. *An Empirical Analysis of Drivers for Electric Vehicle Adoption: Evidence from Norway 2010–2014*. Master Thesis, Norwegian School of Economics.
26. Pavan, G. 2017. Green Car Adoption and the Supply of Alternative Fuels. *Toulouse School of Economics Working Papers* 17–875.
27. Shiver, S. 2015. Network Effects in Alternative Fuel Adoption: Empirical Analysis of the Market for Ethanol. *Marketing Science*, 34(1): 78–97.
28. Springler, K. 2016. Network externality and subsidy structure in two-sided markets: Evidence from electric vehicle incentives. *Job Market Paper*, University of California, Berkeley.
29. Li, S., Tong, L., Xing, J. and Zhou, Y. 2017. The Market for Electric Vehicles: Indirect Network Effects and Policy Design. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 4 (1): 89–133.
30. Yhteiskyytkaistoilla tarkoitetaan kaistoja, jotka on varattu kuljettajan lisäksi yhtä tai useampaa matkustajaa kuljettaville autoille.
31. Sheldon, T. ja DeShazo, J. 2017. How does the presence of HOV lanes affect plug-in vehicle adoption in California? A generalized propensity score approach. *Journal of Environmental Economics and Management* 85(C): 146–170.
32. Wold, M. ja Ölness, S. 2016. *An Empirical Analysis of Drivers for Electric Vehicle Adoption: Evidence from Norway 2010–2014*. Master Thesis, Norwegian School of Economics.
33. Bento, A., Kaffine, D., Roth, K. ja Zaragoza-Watkins, M. 2014. The effects of regulation in the presence of multiple unpriced externalities: evidence from the transportation sector. *American Economic Journal: Economic Policy*, 6, 3, 1–29.
34. Figenbaum, E. 2016. Perspectives on Norway's supercharged electric vehicle policy. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Article in Press.
35. Figenbaum, E. 2016. Perspectives on Norway's supercharged electric vehicle policy. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Article in Press.
36. Allcott, H. ja Knittel, C. 2017. Are Consumers Poorly-Informed About Fuel Economy? Evidence From Two Experiments. *NBER Working Paper 23076* (January 2017).
37. Allcott, H. ja Wozny, N. 2014. Gasoline Prices, Fuel Economy and the Energy Paradox. *The Review of Economics and Statistics*, 96 (5), 779–795.
38. Busse, M., Knittel, C. ja Zettelmeyer, F. 2013. Are Consumers Myopic? Evidence from New and Used Car Purchases. *American Economic Review*, 103 (1), 220–256.
39. Grigolon, L., Reynaert, M. ja Verboven, F. 2017. Consumer Valuation of Fuel Costs and Tax Policy: Evidence from the European Car Market. *American Economic Journal: Economic Policy*, forthcoming.
40. Leard, B. 2017. Consumer Inattention and Demand for Energy Cost Savings. *RFF Report*, August 2017.
41. Leard, B., Linn, J. ja Zhou, Y. 2017. How Much Do Consumers Value Fuel Economy and Performance? *RFF report*, June 2014.
42. Sallee, J., West, S. ja Fan, W. 2016. Do consumers recognize the value of fuel economy? Evidence from used car prices and gasoline price fluctuations. *Journal of Public Economics*, 135, 65–73.
43. Ruostesaari, I., Aalto, P., Kallioharju, K., Kojo, M., Rautiainen, A. ja Toivanen, P. Suomalaiset eivät lämpene sähköautoille – miten kiinnostus sytytetään? *EL-TRAN analyysi* 6/2016.
44. Hidrue, M., Parsons, G., Kempton W. ja Gardner, M. 2011. Willingness to pay for electric vehicles and their attributes. *Resource and Energy Economics*, 33, 686–705.
45. Daziano, R. 2013. Conditional-logit Bayes estimators for consumer valuation of electric vehicle driving range. *Resource and Energy Economics*, 35, 429–450.
46. Ruostesaari, I., Aalto, P., Kallioharju, K., Kojo, M., Rautiainen, A. ja Toivanen, P. Suomalaiset eivät lämpene sähköautoille – miten kiinnostus sytytetään? *EL-TRAN analyysi* 6/2016.

