

UUDENMAAN LIIKENNERAATI

Taustamateriaali tieliikenteen päästövähennys-
toimenpiteiden vaikuttavuudesta





SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto | 4

Vähennetään henkilöautojen liikennesuoritetta | 6

Pääkaupunkiseudulla kerättävät ruuhkamaksut

Kestäviin kulkutapoihin ohjaava pysäköintipolitiikka

Edistetään yhteiskäyttöautojen käytön lisääntymistä auton omistuksen vähentämiseksi

Työpaikat toteuttavat toimia henkilöautosuoritteen vähentämiseksi

Edistetään kävelyä ja pyöräilyä | 8

Edistetään ympärivuotisen pyöräilyn mahdollisuuksia huolehtimalla talvikunnossapidosta

Lisätään laadukasta pyöräpysäköintiä keskeisillä paikoilla ja joukkoliikenneasemilla

Parannetaan kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä

Edistetään joukkoliikennettä | 9

Toteutetaan joukkoliikennekatuja soveltuvilla katuosuuksilla

Kutsupohjaisen joukkoliikenteen ja yhdistettyjen kuljetusten edistäminen etenkin haja-asutusalueilla

Lisätään autojen liityntäpysäköintiä keskustojen ulkopuolella keskeisillä joukkoliikenneasemilla

Toteutetaan joukkoliikennettä nopeuttavia toimia

Tuetaan liikenteen käyttövoiman muutosta | 10

Tieliikenteen päästökauppa

Sähköautojen latausinfra parantaminen

Otetaan käyttöön sähköauton hankintaan merkittäviä taloudellisia tukia

Lähteet | 11



JOHDANTO

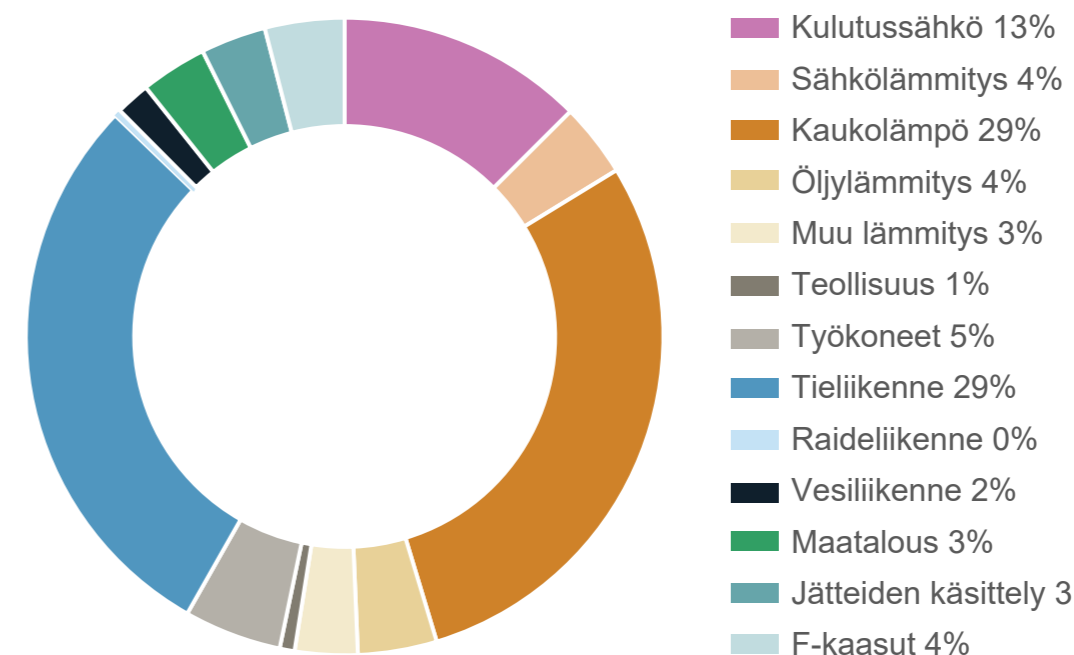
Tieliikenne aiheuttaa noin kolmasosan Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä (Kuva1) ja viidenneksen koko Suomen päästöistä. Vuodesta 2008 lähtien Suomen liikenteen hiilidioksidipäästöt ovat olleet pääsääntöisesti laskussa (Kuva 2). Tämä johtuu siitä, että uudet autot ovat vähäpäästöisempiä ja biopolttoaineilla on korvattu osa bensiinistä. Liikenteen päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan kuitenkin vielä lukuisia toimenpiteitä (ks. punainen käyrä kuvassa 2).

Hiilidioksidipäästöjen lisäksi polttomoottoriajoneuvoista syntyy typenoksidipäästöjä. Liikenne synnyttää myös hiukkaspäästöjä, kun ajoneuvojen renkaista ja tienpinnasta irtoaa hiukkasia ja hiekoitushiekkaa. Typenoksidi- ja hiukkaspäästöt heikentävät hengitysilmän laatua etenkin vilkasliikenteisillä alueilla. Liikenteen osuus kaikista hiukkaspäästöistä on Suomessa noin neljännes¹ ja typen oksidien päästöistä hieman alle puolet².

Kaikki henkilöautoliikennettä vähentävät toimenpiteet vähentävät hiilidioksidipäästöjä niin kauan kuin henkilöautot käyttävät fossiilisia polttoaineita tai fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä. Samalla ne parantavat myös ilmanlaatua, sillä ne vähentävät typenoksidien päästöjä ja hiukkaspäästöjä. Liikenteen sähköistyminen vähentää typenoksidien päästöjä mutta ei renkaista ja tienpinnasta irtoavien hiukkasten määrää.

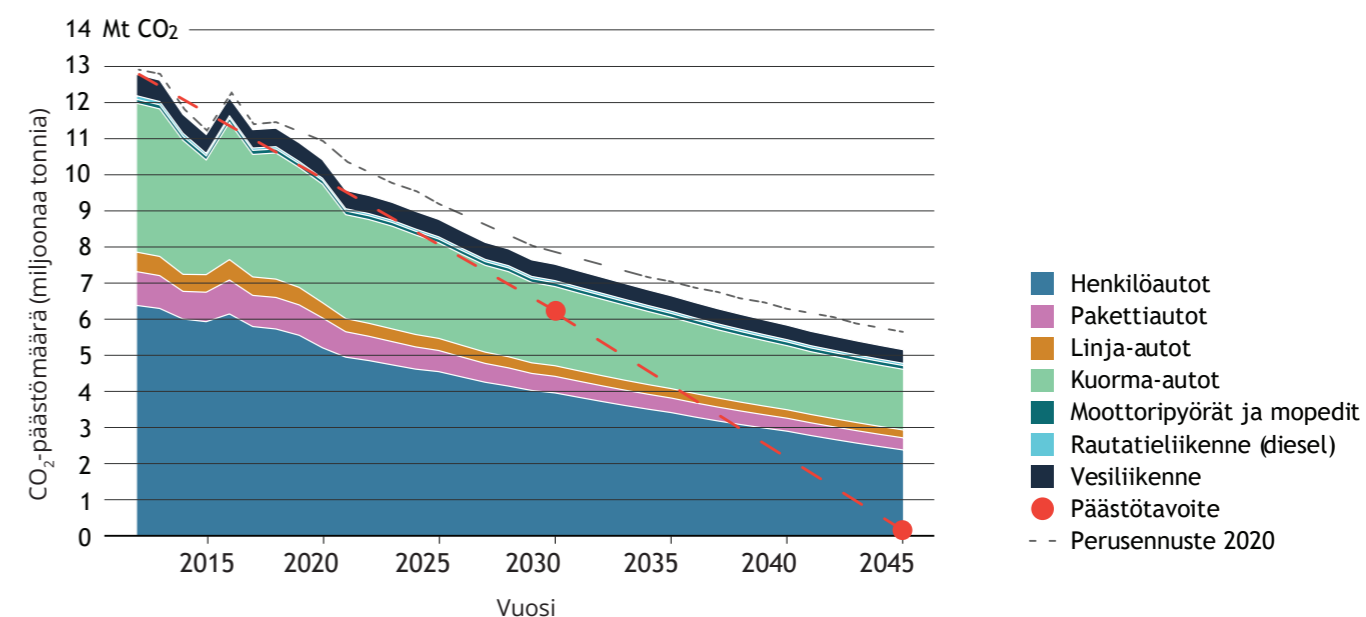
Tähän koosteeseen on kerätty perustietoa eri keinoista, joilla on pyritty vaikuttamaan liikenteen päästöihin. Jokainen keino ja sen ennakoitua ja soveltamisessa havaittu vaikutus on kuvattu tiiviisti.

Hiilipäästöjen jakauma Uudenmaan Ely-keskuksen alueella vuonna 2019



KUVA 1. Lähde: paastot.hiilineutraalisuomi.fi

Kotimaan liikenteen CO₂-päästöt, miljoonaa tonnia, perusennuste 2021



KUVA 2. Liikenteen hiilidioksidipäästöjen kehitys ja perusennuste Suomessa eri liikennemuodoilla suhteessa päästövähennystavoitteisiin. (Lähde: VTT/Lipasto 2020 ja Liikenne- ja viestintäministeriö)



VÄHENNETÄÄN HENKILÖAUTOJEN LIKENNESUORITETTA

Pääkaupunkiseudulla kerättävät ruuhkamaksut

Maksu peritään henkilöiltä, jotka ylittävät ruuhkamaksuvyöhykkeen rajan henkilöautolla tiettyyn aikaan vuorokaudesta. Ruuhkamaksut ovat käytössä Euroopassa esimerkiksi Tukholmassa, Göteborgissa ja Lontoossa. Näissä kaupungeissa ruuhkamaksuvyöhykkeen rajan ylitys maksaa 1-5 euroa ajankohdasta riippuen. Maksuille on myös määritelty päivittäinen katto (eli enempää ei peritä, vaikka rajan ylityksiä olisi useita), joka on ollut noin 6–17 euroa päivässä. Tietyt käyttäjäryhmät tai vähäpäästöiset autot on vapautettu tai saavat alennuksen maksusta.

Tukholmassa ja Göteborgissa ruuhkamaksujen käyttöönotto on vähentänyt CO₂-päästöjä 2-3 % ja jonotusaikoja ja matka-aikojen vaihtelevuutta 30-50 % tieverkon pullonkauloissa. Henkilöautojen ajosuorite ruuhkamaksuvyöhykkeellä on vähentynyt 12-20 % esimerkkaikaupungeissa. Typenoksidi- ja hiukkaspäästöt ovat vähentyneet 8-24 %.³

Sähköautojen vapauttaminen ruuhkamaksusta edistäisi käyttövoiman muutosta. Ajan myötä maksuvapautukset kuitenkin vähentävät ruuhkamaksun tehoa, kun sähköautojen osuus autokannasta kasvaa. Tämä on esimerkiksi Tukholmassa johtanut sähköautojen maksuvapauden perumiseen⁴.

Kestäviin kulkutapoihin ohjaava pysäköintipolitiikka

Pysäköintipaikan saatavuus on merkittävä henkilö-

autoilua helpottava tai rajoittava tekijä. Pysäköintipaikkojen määrän vähentäminen ja maksujen korottaminen sellaisilla alueilla, jotka ovat hyvin saavutettavissa joukkoliikenteellä, vähentää henkilöautoilun houkuttelevuutta ja ohjaa käyttämään muita kulkumuotoja. Samalla vapautetaan kaupunkitilaa muuhun käyttöön

Pysäköintiin kuuluvan tilan vähentäminen luo myös mahdollisuuksia kasvillisuuden lisäämiselle kaupungeissa. Esimerkiksi Oslon kaupunki on poistanut keskusta-alueelta 750 pysäköintipaikkaa ja käyttänyt vapautuvaa tilaa kävely- ja pyöräilyinfran parantamiseen sekä mm. kasvillisuuden ja penkkien lisäämiseen.⁵ Toimien seurauksena autoliikenne Oslon keskustassa väheni 11 % vuosina 2016-2018 ja 19 % vuosina 2018-2019.⁶

Jos pysäköintipaikka sijaitsee asunnon välittömässä läheisyydessä, henkilöautolla tehdään suurempi osa matkoista kuin silloin, kun asukaspysäköinti on järjestetty erillisissä pysäköintilaitoksissa asuinalueella. Myös auton omistamisen todennäköisyys vähenee, kun pysäköintipaikka on keskitetyssä pysäköintilaitoksessa.⁷

Keskeisillä ja joukkoliikenteellä hyvin saavutettavilla asuinalueilla voidaan toteuttaa autopaikattomia kerrostalokohteita, joissa asukkaat ostavat tarvitsemansa pysäköintipalvelut alueen pysäköintilaitoksista. Autottomia asuintaloja on toteutettu esimerkiksi Jätkäsaarella ja Kalasatamassa Helsingissä ja Tikkurilassa Vantaalla. Autopaikattomat asuintalot kannustavat autottomaan elämäntapaan, mikäli alueen palvelut

”
Yhteiskäyttöautot vähentävät ajettuja kilometrejä keskimäärin 40 % niillä, jotka vaihtavat omistusautosta yhteiskäyttöautoon.

ja joukkoliikenneyhteydet ovat riittävät ja mahdollistavat arjen helposti ilman autoa.

Edistetään yhteiskäyttöautojen käytön lisääntymistä auton omistuksen vähentämiseksi

Henkilöauto on pysäköitynä keskimäärin 90 % ajasta⁸. Kaupungeissa autot ja niiden pysäköinti vievät huomattavan osan käytettävissä olevasta tilasta. Yhteiskäyttöauto korvaa useita yksityisessä käytössä olevia henkilöautoja ja voi siten tehostaa kaupunkien tilankäyttöä.

On arvioitu, että jos 5 % kotitalouksista vaihtaisi yksityisautonsa yhteiskäyttöautoon, tällä voitaisiin vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä 1-5 % verrattuna nykyiseen tasoon.⁹ Vaikutuksen suuruus riippuu siitä, olisivatko yhteiskäyttöautot sähköisiä vai eivät, ja minkä verran auton omistus ja henkilöautojen kokonaisajosuorite vähenevät. Yhteiskäyttöautot vähentävät ajettuja kilometrejä keskimäärin 40 % niillä, jotka vaihtavat omistusautosta yhteiskäyttöautoon.⁹ Vastaavasti ajokilometrit lisääntyvät niillä, jotka eivät ennestään omista autoa mutta siirtyvät käyttämään yhteiskäyttöautoa.

Yhteiskäyttöautoilua voidaan edistää pysäköintialueilla. Kortteli- tai kaupunginosakohtaisesti voidaan varata osa asukaspysäköintipaikoista yhteiskäyttöautoille. Tämä voi mahdollistaa myös taloyhtiökohtaisten pysäköintipaikkojen vähentämisen. Uudisrakennuksissa tämä voi laskea rakennuskustannuksia. Se myös parantaa asuinympäristön laatua, koska rakentaminen voi olla tiiviimpää ja tilaa voi varata muuhun käyttöön kuten kadunvarsien ja pihojen kasvillisuudelle. Tämä

lisää kaupunkien luonnon monimuotoisuutta, parantaa ilmanlaatua ja auttaa sopeutumaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin kuten helleaaltoihin ja lisääntyviin sademääriin.

Työpaikat toteuttavat toimia henkilö-autosuoriteen vähentämiseksi

Työpaikkapysäköinnin muuttaminen maksulliseksi on vähentänyt autoilun osuutta työmatkoista työpaikoilla, joissa se on otettu käyttöön. Esimerkiksi Valmetin Jyväskylän toimipisteessä, pyöräilyn osuus kasvoi 20 %:sta 24 %:iin, joukkoliikenteen osuus 2 %:sta 4 %:iin ja autoilun osuus laski 64 %:sta 56 %:iin¹⁰. Uudelleen ELY-keskuksen työntekijät vuokraavat tarvitsemansa pysäköintipaikat alueen pysäköintilaitoksista. Samalla on toteutettu myös muita liikkumisen ohjauksen toimenpiteitä kuten parannettu pyörien säilytysmahdollisuuksia ja sosiaalituloja. Toimien seurauksena ELY-keskuksen työntekijöiden työmatkojen hiilijalanjälki puolittui vuosina 2011-2019.¹¹



”
Uusien jalankulku-
ja pyöräilyreittien
luominen parantaa
saavutettavuutta.

EDISTETÄÄN KÄVELYÄ JA PYÖRÄILYÄ

Edistetään ympärivuotisen pyöräilyn mahdollisuuksia huolehtimalla talvikunnossapidosta

Pyöräväylien hyvä talvikunnossapito kannustaa useampia pidentämään pyöräilykautta, jolloin pyöräilyn osuus tehdyistä matkoista kasvaa. Liikennejärjestelmän toimivuuden kannalta on hyödyllistä, että eri kulkumuotojen osuudet eivät vaihtele kovin paljon vuodenaikojen välillä, sillä teiden kapasiteetti mitoitetaan liikenteen maksimimäärien mukaan. Pyöräilyn osuus matkoista laskee esimerkiksi Helsingin seudulla talvisin kahteen prosenttiin matkoista (osuus koko vuonna 6 %), kun taas Oulun seudulla, jossa pyöräväylien talvikunnossapitoon on pitkäjänteisesti panostettu, pyöräilyn osuus laskee talvisin yhdeksään prosenttiin (osuus koko vuonna 16 %).^{10 12}

Lisätään laadukasta pyöräpysäköintiä keskeisillä paikoilla ja joukkoliikenneasemilla

Turvallisen pyöräpysäköinnin puute ja siitä johtuva pyörävarkauksien ja ilkivallan pelko on merkittävimpiä esteitä pyöräilyn lisääntymiselle¹³. Runkolukittavat pyörätelineet ja erilliset, lukittavat pyöränsäilytystilat tai -kaapit joukkoliikenneasemien yhteydessä ja muissa liikenteen solmukohdissa lisäävät pyöräilyn houkuttelevuutta.

Laadukas pyöräpysäköinti juna- ja linja-autoasemilla edistää myös joukkoliikennettä. Toimenpiteiden vaikutus riippuu mm. joukkoliikenteen palvelutasosta ja toteutuksen laajuudesta.

Parannetaan kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä

Kävely- ja pyöräilyinfrastruktuurin parantaminen lisää kävelyn ja pyöräilyn kilpailukykyä. Sujuvat ja turvalliset kävely- ja pyöräily-yhteydet sekä niiden liittyminen eri palveluihin ja joukkoliikenteeseen tekevät kävelystä ja pyöräilystä houkuttelevampaa.

Infrastruktuuria voidaan toteuttaa myös tilapäisesti ja kokeiluluontoisesti. Koronapandemian aikana esimerkiksi useat Euroopan kaupungit ovat toteuttaneet ns. pop-up -pyöräteitä ottamalla niille väliaikaisesti tilaa ajoradalta. Tämä lisäsi pyöräilyä 11-48 % verrattuna aiempaan tilanteeseen.¹⁴ Osa kokeiluista on jäänyt pysyviksi pyöräteiksi. Uusien jalankulku- ja pyöräilyreittien luominen parantaa saavutettavuutta. Toimenpiteiden vaikuttavuus riippuu mm. siitä, kuinka paljon lisääntyvä pyörä- ja jalankulkuliikenne korvaa henkilöautoliikennettä.



”
Liikennevaloetus
tarkoittaa älykästä ja
jouhevampaa joukko-
liikenteen valo-ohjausta

EDISTETÄÄN JOUKKOLIIKENNETTÄ

Toteutetaan joukkoliikennekatuja soveltuvilla katuosuuksilla

Katu suljetaan henkilöautoliikenteeltä tontille ajoa ja huoltoliikennettä lukuun ottamatta. Joukkoliikennekatu nopeuttaa joukkoliikennettä, lisää kävelyn ja pyöräilyn turvallisuutta ja parantaa ilmanlaatua ja viihtyisyyttä. Toimenpiteiden vaikuttavuus riippuu toteutuksen laajuudesta ja kestävien kulkumuotojen palvelutasosta. Esimerkki toteutetusta joukkoliikennekadusta on Hämeentie Helsingissä.

Kutsupohjaisen joukkoliikenteen ja yhdistettyjen kuljetusten edistäminen etenkin haja-asutusalueilla

Älykästä reitinoimintia käyttävät kutsupohjaiset liikennepalvelut korvaavat henkilöautoilua etenkin asiointi- ja vapaa-ajan matkoilla ja vähentävät mm. tarvetta kyyditä ajokortittomia perheenjäseniä. Esimerkiksi Porvoossa on käytössä arki-iltaisain ja lauantaisin 'Kyläkyty', mobiilisovelluksella tilattava ja maksettava palvelu, joka liikennöi keskusta-alueen ja asuinalueiden, liikuntahallien ja sairaalan välillä.

Kuntien maksamien kuljetusten ja palveluliikenteen matkoja voidaan avata myös itse maksaville asiakkaille. Tämä lisää kuljetusten kustannustehokkuutta ja nostaa käyttöastetta, mikä voi mahdollistaa palvelutason parantamisen.

Itä-Uudenmaan, Etelä-Savon ja Pirkanmaan viidessä kunnassa tehdyissä kokeiluissa ajokilometrit vähenivät matkojen yhdistelyn seurauksena keskimäärin hieman alle 10 %, ja henkilöautomatkoja korvattiin joukkoliikenteellä¹⁵. Pidemmällä aikajänteellä erilaisten liikenteen palveluiden tarjonnan lisääminen voi vähentää auton omistusta, mikä lisää niiden vaikuttavuutta.

Lisätään autojen liikeyntäpysäköintiä keskustojen ulkopuolella keskeisillä joukkoliikenneasemilla

Laadukas liikeyntäpysäköinti keskustojen tuntumassa tai ulkopuolella lisää joukkoliikenteen houkuttelevuutta. Vaikuttavuutta lisäävät pysäköintitilan rajoittaminen keskustassa ja liikeyntäpysäköintiä suosivat hinnoitteluratkaisut.

Toteutetaan joukkoliikennettä nopeuttavia toimia

Joukkoliikenteen käyttöasteeseen vaikuttaa olennaisesti sen nopeus suhteessa henkilöautoon. Mikäli matka-aika on joukkoliikenteellä kaksinkertainen verrattuna henkilöautoon, joukkoliikenteen käyttö laskee merkittävästi¹⁶.

Joukkoliikettä nopeuttavia toimia ovat liikennevaloetuuudet, joukkoliikennekaistat ja vuorojen tihentäminen. Joukkoliikenteen runkolinjat, joilla on tiheä vuoroväli ja jotka pysähtyvät harvemmin, ovat nopeita ja kilpailevat hyvin henkilöauton kanssa. Nopean joukkoliikenteen runkolinjat ovat pitkän aikajänteen investointeja, kun taas liikennevaloetuuksia ja vuorojen tihentämistä voidaan ottaa käyttöön nopeallakin aikataululla.

Kaupungeissa, joissa joukkoliikenteen liikennevaloetuksien vaikutusta on mitattu, matkustajamäärät ovat kasvaneet tyypillisesti n. 10 %. Samalla matka-ajat ovat lyhentyneet¹⁷.



”
Taloudellinen
tuki kannustaa vaihta-
maan polttomoottori-
autosta sähköautoon.

TUETAAN LIIKENTEEN KÄYTTÖVOIMAN MUUTOSTA

Tieliikenteen päästökauppa

Toimenpiteellä on merkittävä päästövähennyspotentiaali. Päästökaupassa huutokaupattavien oikeuksien määrää rajoitetaan, jolloin polttoaineen hinta nousee markkinaehtoisesti ja saavutetaan haluttu päästövähennystavoite, kun auton käyttöä vähennetään tai kun fossiilisia polttoaineita korvataan muulla käyttövoimalla. Päästökauppa voidaan toteuttaa kansallisella tai EU:n tasolla.

Sähköautojen latausinfra parantaminen

Latauspisteiden puute on nykyisellään merkittävä pullonkaula sähköautoilun yleistymisessä. Latausinfra parantaminen julkisissa tiloissa, taloyhtiöissä ja työpaikoilla vauhdittaa siirtymää sähköiseen liikenteeseen.

Sähköautojen yleistyminen parantaa ilmanlaatua kaupungeissa, koska ne eivät tuota lainkaan typenoksidipäästöjä. Sähköautot synnyttävät kuitenkin polttomoottoriautojen tapaan hiukkaspäästöjä. Sähköautot ovat käyntiääneltään polttomoottoriautoja hiljaisempia, ja autokannan laajamittaisen sähköistymisen on arvioitu vähentävän melua kaupungeissa noin 10 %¹⁸.

Otetaan käyttöön sähköauton hankintaan merkittäviä taloudellisia tukia

Taloudellinen tuki (esim. autoveron poisto sähköautoilta, romutuspalkkiokampanjan käyttöönotto uudelleen) kannustaa vaihtamaan polttomoottoriautosta sähköautoon ja vauhdittaa autokannan uusiutumista vähäpäästöisemmäksi.

Täyssähköauton elinkaariset hiilidioksidipäästöt ovat reilu kolmasosa bensiiniauton elinaarisista päästöistä¹⁹. Täyssähköautojen valmistuksen päästöt ovat suuremmat kuin bensiiniauton, mutta käytönaikaiset päästöt ovat selvästi alhaisemmat. Sähköautojen valmistukseen liittyy harvinaisten metallien kuten litiumin ja koboltin lisääntynyt käyttö ja ympäristövaikutuksia maissa, joissa niitä louhitaan.

LÄHTEET

1. SYKE 2020. Suomen hiukkaspäästöt. Päivitetty 14.8.2020. Vierailtu 1.11.2021. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Illman_epapuhtaudet/Suomen_hiukkaspäästöt%2828647%29
2. LIPASTO Liikenteen päästöt -laskentajärjestelmä. Tieliikenne. Vierailtu 16.3.2022. LIPASTO (vtt.fi)
3. Börjesson, M. (2018). Assessing the Net Overall Distributive Effect of a Congestion Charge”, International Transport Forum Discussion Papers, OECD Publishing, Paris.
4. Hernejoja, A., Laakso, S., Valli, R. & Haverinen, R. 2020. Kokemukset ruuhkamaksujen vaikutuksista ja käytännöistä. Loppuraportti 29.10.2020. KUUMA-johtokunta 26.11.2020. Sitowise Oy & Kaupunkitutkimus TA Oy.
5. Oslo commune 2019. The Car-free Livability Programme 2019. What is Car-Free City Life, why are we doing this and what are we doing for you as a citizen of Oslo?
6. Eltis The Urban mobility observatory. 5.2.2021 (päivitetty). Oslo – Promoting Active Transport Modes. Vierailtu 16.3.2022. <https://www.eltis.org/resources/case-studies/oslo-promoting-active-transport-modes>
7. Christiansen, P., Fearnley, N., Usterud Hansen, J., Skollerud, K. (2017). Household parking facilities: relationship to travel behaviour and car ownership. Transportation Research Procedia 25.
8. Fluhr, J., Ahlert, K.-H. & Weinhardt, C. 2010. A Stochastic Model for Simulating the Availability of Electric Vehicles for Services to the Power Grid. 43rd Hawaii International Conference on System Sciences, 2010, pp. 1-10.
9. Liikenne- ja viestintäministeriö 2020. Fossiilitoman liikenteen tiekartta: Taustamuistio Mobility-as-a-Service (MaaS) ympäristövaikutuksista. Liikenne- ja viestintäministeriö. 7.8.2020.
10. Mannola, M. Aavajoki, S., Koramo, M, Lamuela, C. & Päivänen, J. 2021. Kävelyn ja pyöräilyn edistämisen mahdollisuudet ja esteet. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021: 53.
11. Uudenmaan ELY-keskus 13.12.2019 (päivitetty). Uudenmaan ELY-keskus puolitti työmatkojen hiilijalanjäljen. Vierailtu 16.3.2022. <https://www.ely-keskus.fi/-/uudenmaan-ely-keskus-puolitti-tyomatkojen-hiilijalanjaljen-uusimaa->
12. Liikennevirasto 2018. Henkilöliikennetutkimus 2016. Suomalaisten liikkuminen. Liikenneviraston tilastoja 1/2018.
13. Helsingin kaupunki 2020. Pyöräilybarometri 2020. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:29.
14. Kraus, S. & Koch, N. 2021. Provisional COVID-19 infrastructure induces large, rapid increases in cycling. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America PNAS April 13, 2021 118.
15. Eckhardt, J., Lauhkonen, A. & Siira, E. 2019. Henkilökuljetusten yhdistelyn kokeilut ja suositukset. Tutkimusraportti VTT-R-01151-19. VTT.
16. Liimatainen, H., Nykänen, L., Rantala, T., Rehunen, A., Ristimäki, M., Strandell, A., Seppälä, J., Kytö, M., Puroila, S. & Ollikainen, M. 2015. Tarve, tottumukset, tekniikka ja talous – Ilmastomuutoksen hillinnän toimenpiteet liikenteessä. Ilmastopaneeli.
17. Vaismaa, K., Huhta, R., Mäntynen, J., Rantala, T., Jaakola, H., Molino, M. & Airaksinen, S. 2017. JEE: Käyttäjälähtöinen Joukkoliikenne. WSP Finland.
18. Happonen, M., Hosiokangas, J. & Keskitalo, T. 2020. Tieliikenteen eri käyttövoimien ja polttoaineiden lähipäästöt ja niiden haitalliset vaikutukset. Vaihe 2. Henkilöautojen muuttuvien lähipäästöjen terveyshaitat. Traficom tutkimuksia ja selvityksiä 11/2020.
19. Ilmastopaneeli 2022. Autokalkulaattori. <https://www.ilmastopaneeli.fi/autokalkulaattori/> (vierailtu 14.1.2022)



**ILMASTOTOIMET
PUNTARISSA**

Aineisto on osa Ilmastotoimet puntarissa -hankkeen Uudenmaan liikenneraatia varten kootusta taustamateriaalista. Ilmastotoimet puntarissa (FACTOR) -hanketta rahoittaa Suomen Akatemia.

Koonnut: Hanna Mela, tutkija | Grafiikka ja ulkoasu: Marianna Korpi, visuaalisen viestinnän suunnittelija | Suomen ympäristökeskus 2022

Kuvat: AdobeStock