



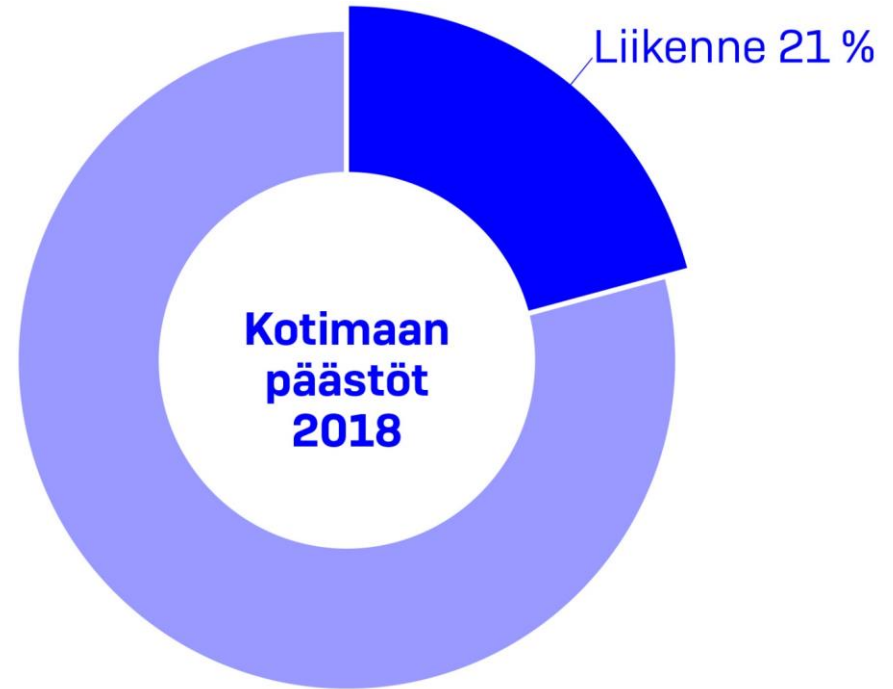
Fossiilittoman liikenteen tiekartta

Erityisasiantuntija Atro Andersson, LVM

Liikenne 12, yhteistyöryhmä 15.10.2020

Liikenteen osuus kotimaan päästöistä on 21 prosenttia

- Liikenteen päästöt muodostavat noin viidenneksen kaikista Suomen kasvihuonekaasupäästöistä.
- Kotimaan liikenteen päästöistä noin **94 % syntyy tieliikenteessä**.
- Henkilöautojen osuus tieliikenteen päästöistä on 54 %, paketti- ja kuorma-autojen osuus 41 % ja linja-autojen osuus < 5 %.



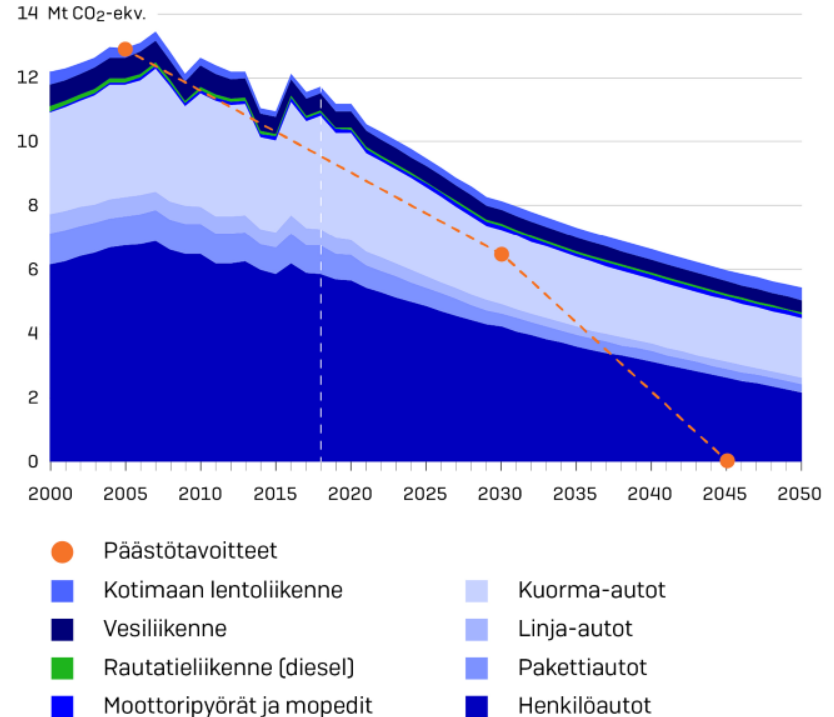
Lähde: Tilastokeskus ja VTT/Lipasto

Tavoitteena puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä

1. ”Suomi pyrkii hiilineutraaliksi 2035 mennessä ja maailman ensimmäiseksi fossiilivapaaksi hyvinvointiyhteiskunnaksi.” (Hallitusohjelma 2019)
2. Hiilineutraalin Suomen rakentamiseen tarvitaan kaikkia sektoreita ja toimijoita.
3. Hallitus on sitoutunut puolittamaan liikenteen päästöt kuluvan vuosikymmenen aikana (HO2019).
4. Tavoitteena on sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukainen siirtymä.
5. Tavoitteena on tietopohjainen päätöksenteko.
6. Fossiilittoman liikenteen tiekartta tulee osoittamaan konkreettiset keinot kuinka liikenteen päästöt puolitetaan 2030 mennessä.
7. Tiekartta valmistellaan liikenne- ja viestintäministeriössä. Siinä hyödynnetään vaikutustenarvioinnin tulokset ja marraskuusta 2019 asti työskennelleen fossiilittoman liikenteen työryhmän työn tulokset.

Tieliikenteen päästöt laskussa 2020-luvulla – uusia toimia tarvitaan yhä

- Liikenteen päästöjen odotetaan vähenevän nykytoimin **noin 37 %** eli noin 3,2 miljoonaa tonnia **vuoteen 2030 mennessä** (verrattuna vuoteen 2005) (VTT:n perusennuste 2020).
- Tiekartan vaikutusarviointi on laadittu perusennusteen pohjalle eli liikenteen päästöjen puolittaminen edellyttää **vielä 13 prosenttiyksikön** eli noin **1,55 miljoonan tonnin** päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä.
- Perusennuste ei ota huomioon korona-pandemian aiheuttamia muutoksia liikennesuoritteessa tai autokaupassa. Laskelmissa voi siksi olla epätarkkuutta 2020-luvun alkupuolella, mutta tämä tasoittunee pidemmällä aikajänteellä.





Fossiilittoman liikenteen tiekartan vaikutusarvioinnit

Vaikutustenarvioinnin taustoista

- Vaikutusarvioinneissa on arvioitu konkreettisten toimenpiteiden, ei tavoitteiden tai potentiaalinen vaikutuksia.
- Vaikutusten arviointi on tehty toteutettavista toimenpiteistä.
- Arvioinnin tavoitteena on ollut, että asetetut päästövähennystoimenpiteet saavutetaan sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaisella tavalla.
- Arvioitavana on ollut myös toimenpiteiden edellyttämät kompensatiokeinot.
- Osa arvioista on määrällisiä ja osa laadullisia. Keskeiset toimenpiteiden arviot ovat määrällisiä.
- Kaikista toimenpiteistä on arvioitu määrällisesti kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen ja valtiolle aiheutuvat kustannukset.
- Yksittäisten toimenpiteiden vaikuttavuutta on voitu arvioida vain vuoteen 2030 asti.
- Arvioijina ovat toimineet VTT, Aalto-yliopisto, Liikenne- ja viestintävirasto Traficom sekä työryhmän pysyvät asiantuntijat. Arvioinneissa on lisäksi hyödynnetty viimeisintä tutkimustietoa.
- Fossiilittoman liikenteen tiekartan valmistelussa hyödynnetään vaikutusten arvioinnin tulokset. Tulokset eivät ole ehdotuksia toimenpiteiksi.

Polttoaineen sisältämän hiilen hinnoittelun vaikutukset tulonjakoon

Aallon taloustieteen työryhmä

prof. Matti Liski, Arttu Ahonen, Oskari Nokso-Koivisto, Eero Nurmi
ja Iivo Vehviläinen

6.10.2020



Aalto-yliopisto
Kauppakorkeakoulu



Kolme keskeistä kysymystä

1. Kuinka paljon tieliikenteen päästöjä pitää leikata?
2. Miten päästövähennystavoitteeseen päästään?
3. **Kuinka tulonjakoon suhtaudutaan?**

Tausta

Työ on jatkoa raportille Kohti hiiletöntä liikennettä – ehdotus mekanismiksi, jossa käsiteltiin sitä, miten päästövähennykseen päästään mahdollisimman pienin kustannuksin.

Käynnissä olevassa työssä:

- Selvitämme polttoaineen sisältämän hiilen hinnoittelun kautta tapahtuvan ohjauksen tulonjakovaikutuksia periaatteellisesti sekä empiirisesti yksilötasoisia rekisteriaineistoja hyödyntäen
- Demonstroimme yksilötason aineiston hyödyntämisen mahdollisuuksia mahdollisen kompensatiojärjestelmän rakentamiseksi
- Arvioimme erilaisten hyödynnettävissä olevien muuttujien vaikutuksia kompensaation tarkkuuteen
- **Työssä ei oteta kantaa tavoiteltavaan tulonjakovaikutukseen**

Raportti julkaistaan 19.10. alkavalla viikolla.

Empiirisen työn aineistot

Tilastokeskuksen yksilöaineisto (kaikki Suomessa asuvat)

- Käytettävissä olevat rahatulot
- Asuntokunnan kokoonpano
- Asuinpaikka - maaseutu-kaupunki –luokitus (7 tasoa)
- Työmatka

AVERO autoaineisto (Trafi+vero, yksityiskäytössä olevat autot)

- Ajoneuvon tyyppi
- Co2 päästöt (g/km)
- Ajokilometrit (vuonna 2016)

Empiirinen työ

Yksilöt ja autot on yhdistetty toisiinsa käyttötiedon perusteella.

Mahdollistaa monipuolisen kuvan piirtämisen polttoaineen käytöstä.

Esimerkiksi:

- Tuloluokittain
- Maantieteellisesti
- Auton ominaisuuksiin pohjaten

Työssä ei pyritä arvioimaan vaikutuksia käyttäytymiseen.

Päästöjen ja veron laskenta

Päästöt on laskettu ajokilometrien ja keskimääräisten päästöjen tulona.

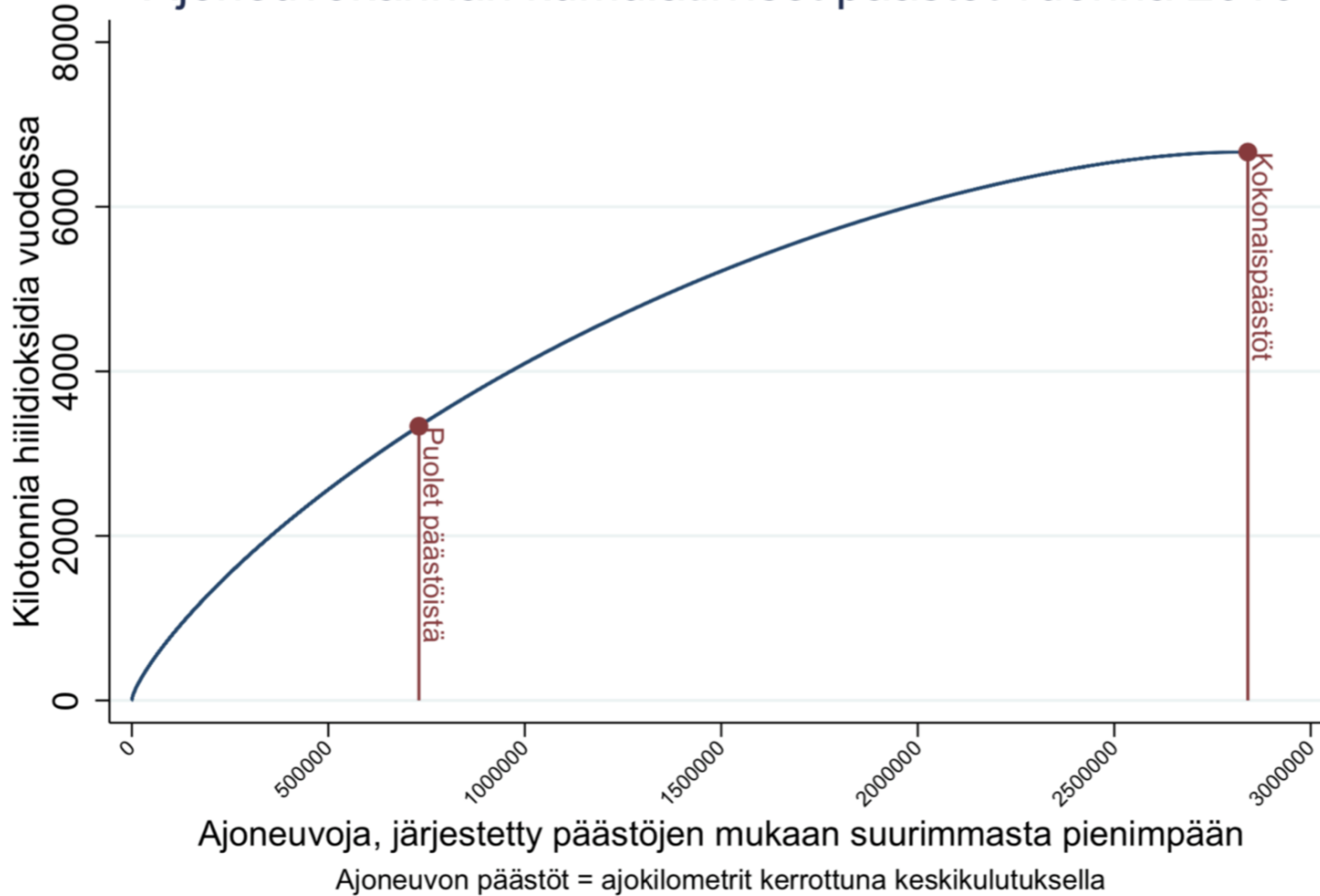
Hiilidioksidiverona on käytetty seuraavia arvoja:

Moottoribensiini: 17,38 snt/litra

Dieselöljy: 19,90 snt/litra

Ajosuorite tulee suurimmalle osalle vuodelta 2016, osalle edellisiltä tai seuraavilta vuosilta.

Ajoneuvokannan kumulatiiviset päästöt vuonna 2016



Ajoneuvoja, järjestetty päästöjen mukaan suurimmasta pienimpään

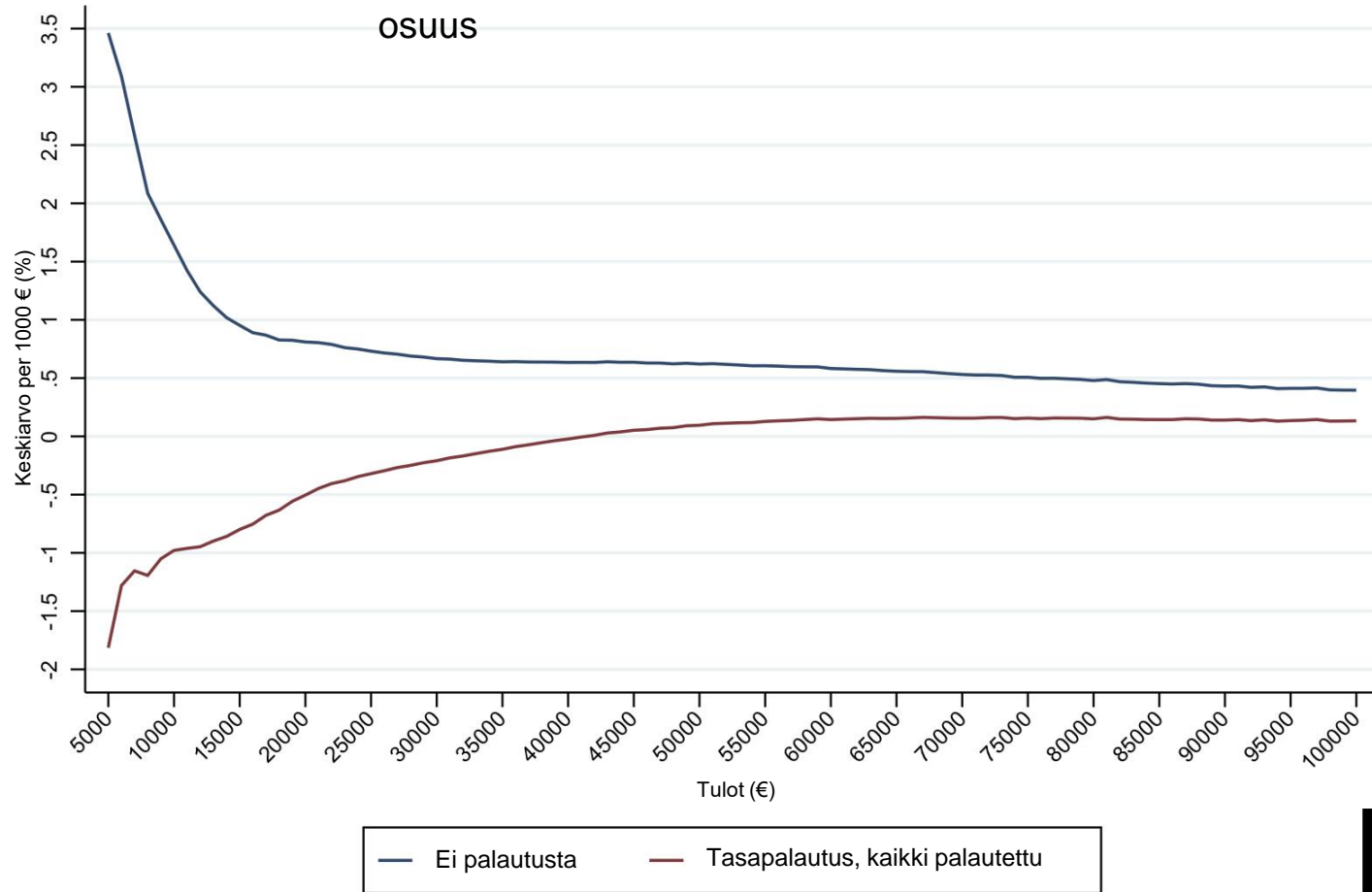
Ajoneuvon päästöt = ajokilometrit kerrottuna kesikilutuksella

Huomioita kuvasta

Kuvassa yksityiskäytössä olevat autot on järjestetty vuosittaisten co2-päästöjensä mukaan pienimmästä suurimpaan.

Kuvasta nähdään, että 700 000 autoa tuottaa puolet kaikkien yksityiskäytössä olevien autojen päästöistä.

Polttoaineen hiilidioksidiveron tulo-osuus



Huomioita kuvasta

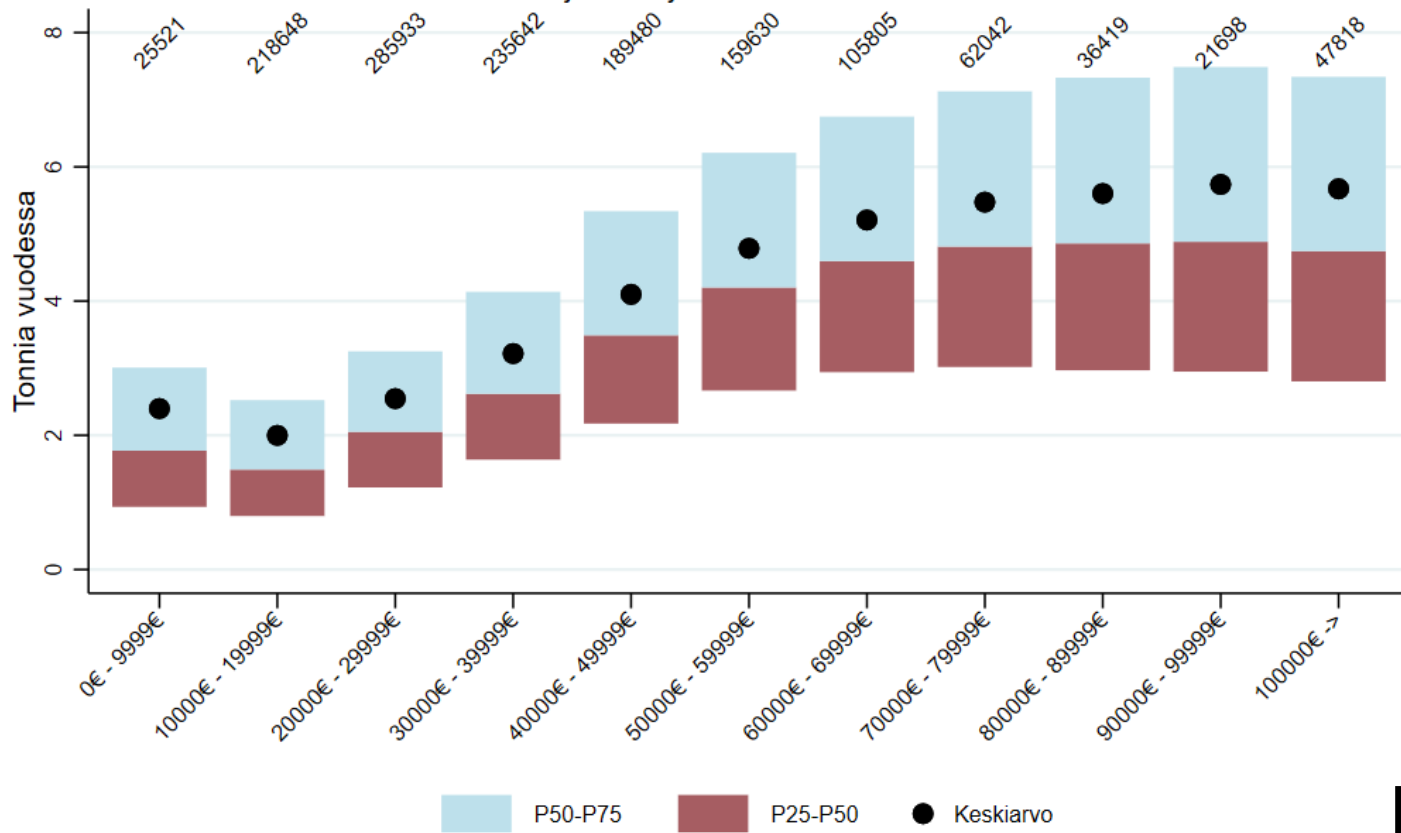
Sininen kuvaaja kertoo, kuinka suuri osuus kunkin kotitalouden käytettävissä olevista tuloista kuluu hiiliveron maksuun.

Havaitsemme, että vain pienellä osalla kotitalouksista hiiliveron osuus on käytettävistä olevista tuloista yli prosentin.

Punaisessa kuvassa olemme palauttaneet koko kerätyn veron siten, että jokainen kotitalous saa yhtä suuren summan.

Asuntokunnan CO2-päästöt ajamisesta tulojen mukaan

Vain ajoneuvoja omistavat asuntokunnat



Kategoriat SYKE:n aluetypologian mukaisesta maaseutu-kaupunkiluokituksesta.
Numerot pylväiden yllä kertovat havaintojen lukumäärän.

Huomioita kuvasta

Kuvaan on piirretty tuloluokkakohtaisesti asuntokuntakohtaiset päästöt. Musta piste osoittaa tuloluokan keskiarvon. Sinisen ja punaisen alueen raja kertoo keskimmäisen asuntokunnan päästöt (mediaani). Siniset ja punaiset laatikot kertovat tuloluokan sisällä olevasta hajonnasta, niin että alueiden sisään mahtuu puolet tuloluokan asuntokunnista.

Havaitsemme, että pienituloiset tuottavat päästöjä merkittävästi vähemmän kuin suurituloiset. Pienituloisilla hajonta on suurituloisia pienempi.

→ **Pieni osuus veron tuloista riittää kompensoimaan valtaosalle pienituloisista veron aiheuttamat kustannukset.**

Hajontaan liittyviä kysymyksiä tarkastellaan raportissa.

Ajoneuvon CO₂-päästävyys omistajan asuntokunnan tulojen mukaan

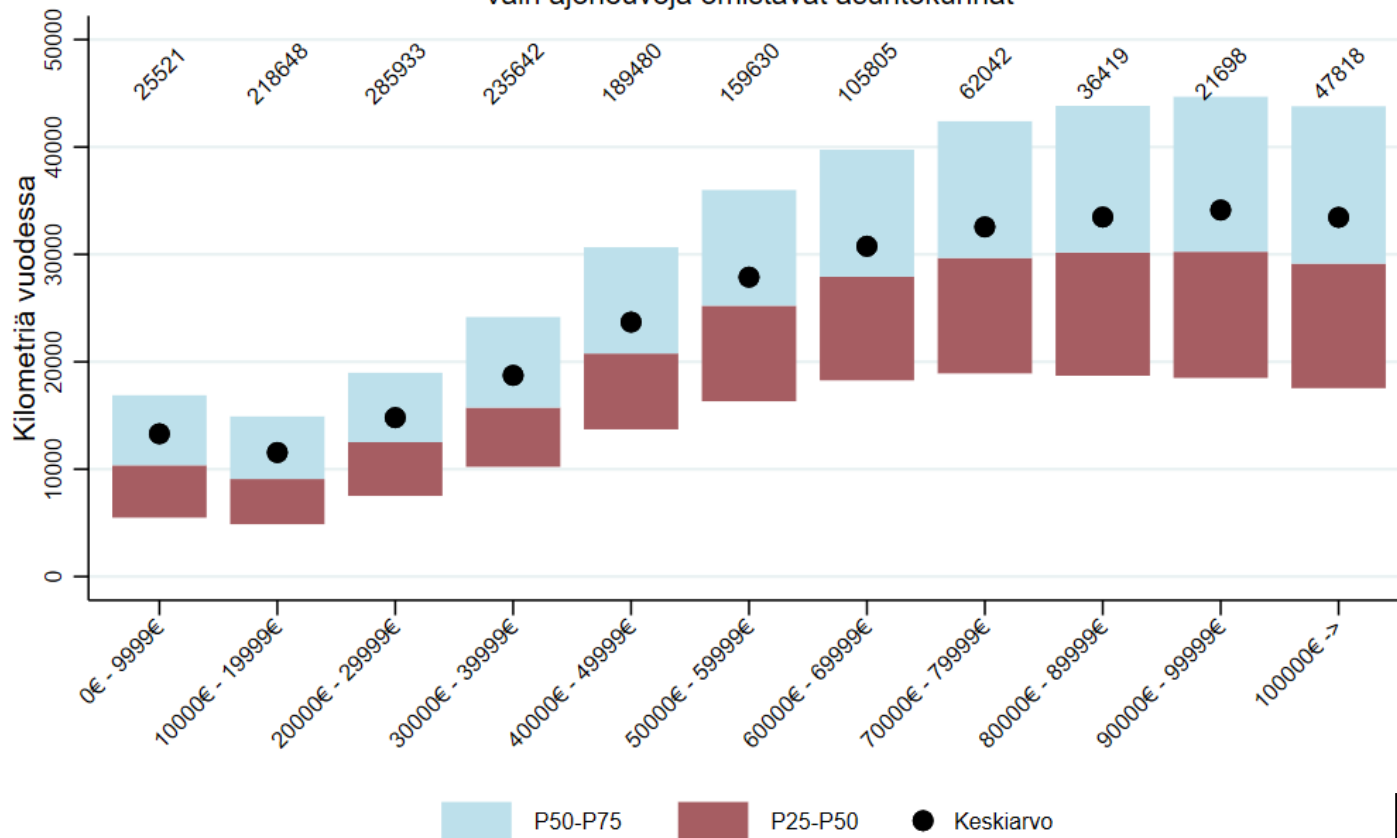
Vain ajoneuvoja omistavat asuntokunnat



Kategoriat SYKE:n aluetypologian mukaisesta maaseutu-kaupunkiluokituksesta.
Numerot pylväiden yllä kertovat havaintojen lukumäärän.

Asuntokunnan ajokilometrit tulojen mukaan

Vain ajoneuvoja omistavat asuntokunnat



Kategoriat SYKE:n aluetypologian mukaisesta maaseutu-kaupunkiluokituksesta.
Numerot pylväiden yllä kertovat havaintojen lukumäärän.

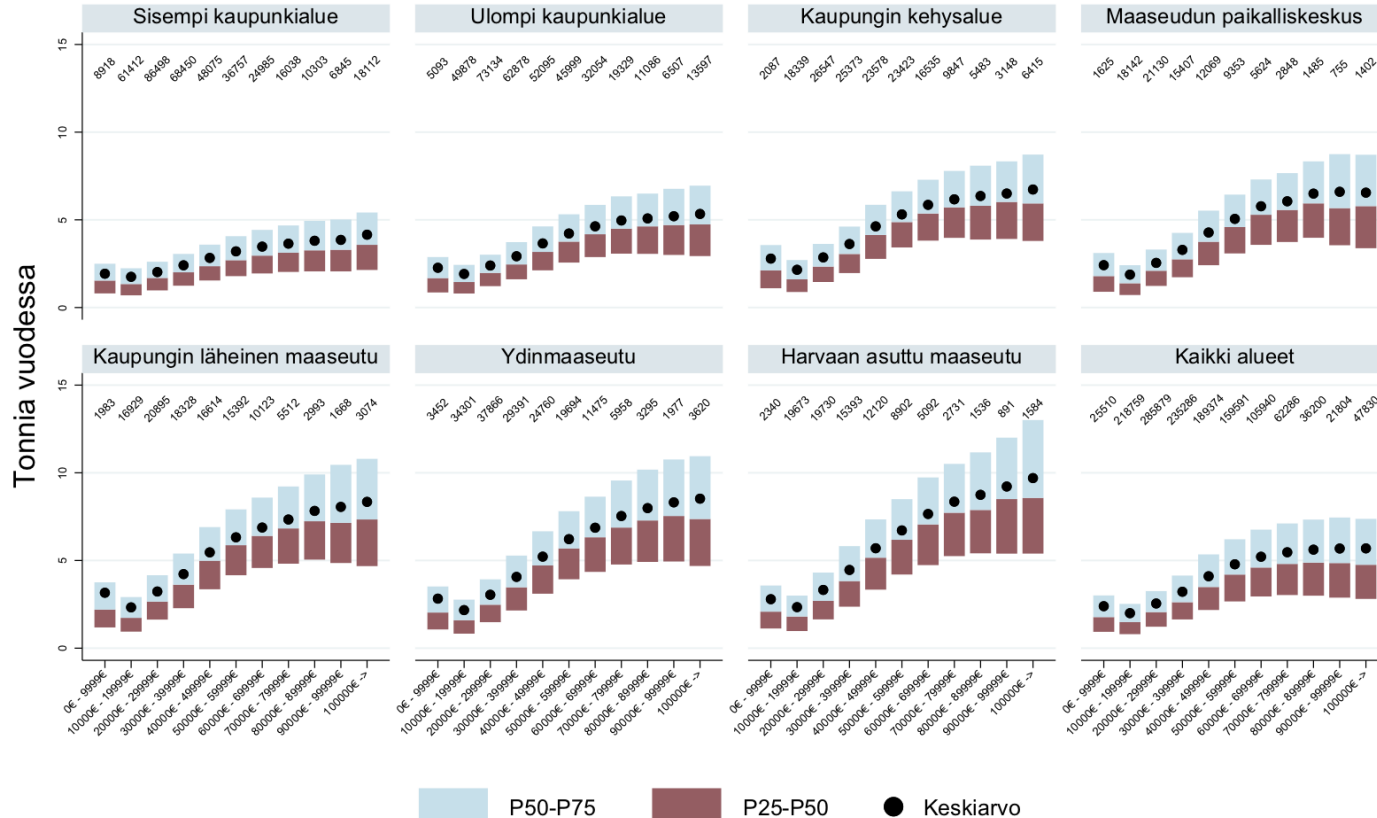
Huomioita kuvista

Eri tuloluokissa ajoneuvojen ominaispäästöt eroavat toisistaan vain vähän.

Ajetut kilometrit selittävät hyvin päästöjen eroa tuloluokkien välillä.

Asuntokunnan CO2-päästöt ajamisesta tulojen mukaan

Koko Suomi, Vain ajoneuvoja omistavat asuntokunnat



Kategoriat SYKE:n aluetyypologian mukaisesta maaseutu-kaupunkiluokituksesta. Numerot pylväiden yllä kertovat havaintojen lukumäärän.



Huomioita kuvasta

Kaupunki-maaseutu -aluetyyppien välillä päästöissä on eroja. Pienten tulojen kohdalla erot ovat pieniä (huom. tässä tarkasteltu vain asuntokuntia, joilla on auto). Erot painottuvat tulojakauman yläpäähän.

Joitain oletuksia ja yksinkertaistuksia

- **Autokannan** kokoa ei muuteta (koon kehitys asetetaan niin, että se on lähellä perusuraa)
- Autoja poistuu käytöstä iän mukaan, ei ajettujen kilometrien mukaan
- Kaikilla autokannan autoilla sama keskimääräinen **ajosuorite** (15 400 km / v)
- Muissa kuin infratukitesteissä autokannan kehitys ei kohtaa **infrapullonkauloja**
- Tuontivirrat perusuran mukaisia kaikissa testeissä
- Verottomat hinnat keskiarvoja symmetrisellä jakaumalla

Mihin auton ostopäätös perustuu mallissa?

- Autojen kokonaismyynti ja –tuonti on vakioitu **perusuran** mukaan
- Ostopäätös käyttövoimien välillä tehdään kustannusten sekä ”muiden tekijöiden” perusteella
- ”Muiden tekijöiden” vaikutus lasketaan vertailemalla hintoihin perustuvaa päätöstä perusuran markkinaosuuksien kanssa
- Ostopäätös voi reagoida kustannusten muutokseen enemmän tai vähemmän.
 - Kun hintajoustoa määrittävää parametria varioidaan, saadaan jokin vaihteluväli tuloksille
 - Kustannuksiin sisältyy veroton hinta, verot, hankintatuki polttoainekustannukset

Autovero: tuloksista

Autoveron poistaminen kaikilta käyttövoimilta kasvattaa päästöjä (kasvu 0,01-0,11%), koska veron poisto kasvattaa bensa-autojen markkinaosuutta suhteessa muihin käyttövoimiin. Kun poistetaan autovero sähköautoilta ja kaasuautoilta, päästöt laskevat (lasku 0,02-0,15%). Eniten päästöt laskevat silloin, kun autovero poistetaan pelkästään sähköautoilta, koska silloin kaasuautojen kasvu ei ole vähempipäästöisiltä sähköautoilta pois.

Kaikissa testeissä huolimatta hintajousto ja hintakehitysoletuksista päästövaikutukset ovat kuitenkin hyvin vähäisiä. Kaasuautoihin kohdistuvissa toimitissa pitää myös muistaa, että perusurassa kaasuautojen markkinaosuus laskee nolnaan vuonna 2030, minkä vuoksi kaasuautojen myynti loppuu tässäkin mallissa samana vuonna.

Hankintatuki: tuloksista

Kaikki tuen variaatiot laskivat päästöjä, mutta vaikutus oli hyvin vähäinen 2030 ja 2050 (lasku 0,01-0,09%). Vaikutuksen vähäisyys johtuu siitä, että tuki on kummassakin kokoluokassa liian pieni osa autohankinnan kokonaiskustannuksista. Näissä testeissä hankintapäätöstä ohjaaviin kustannuksiin sisältyy kymmenen vuoden polttoainekustannukset. Uusien autojen polttoainekustannukset laskee, kun niiden kulutus laskee perusuran mukaisesti.

Vertailukohdassa (nolla-ajo) oletettiin nykyinen hankintatuki vuoden 2021 loppuun.

Ajoneuvovero: tuloksista (1/2)

Ajoneuvoveroja korotettiin kolminkertaisiksi. Nousu tapahtui lineaarisesti 2020-2030. Samoin poistumavaikutus kasvoi tavoitetasoon lineaarisesti samana aikana. Lisäpoistuma jatkoi testeissä kasvua 2030 jälkeen siksi, että käytettyjen autojen kanta kokonaisuutena jatkoi kasvua.

Ajoneuvoveron korottaminen vaikuttaa myös uusien autojen markkinaosuuksiin muiden testien tavoin hankintakustannusten kautta. Hankintakustannuksissa huomioidaan kymmenen vuoden ajoneuvovero.

Poistumavaikutus oletettiin vain niille käyttövoimille, joiden veroa korotettiin.

Ajoneuvovero: tuloksista (2/2)

Ajoneuvoveron korotus kaikille käyttövoimille alensi dieselautojen myyntiä ja edisti kaikkien muiden käyttövoimien myyntiä. Samalla oletettiin enemmän romutuksia, jotka korvattaisiin uusien autojen myynnillä. Nettovaikutus oli hieman laskeneet päästöt 2030, mutta ero on hyvin pieni (lasku 0,12-0,15%).

Kaikissa testeissä päästöt vähenevät 2030 ja 2050. Vuoden 2030 alenemat ovat kuitenkin hyvin vähäisiä. Vuoden 2050 luvuissa saadaan useimmissa testeissä yli prosentin vähennys. Kun vero korotetaan vain bensa- ja dieselautoille, ja oletetaan korkeampi poistumavaikutus (noin 26000 autoa vuodessa vuonna 2030), päästöalennema nolla-ajoon verrattuna on jo muutama prosentti vuonna 2050 (lasku 2,7-3,6%). Lisäpoistumasta koituva päästöjä alentava vaikutus (autokanta nuorenee) kertautuu ehtii vaikuttaa enemmän pidemmän ajan halki.

Jotta ajoneuvoveron korotus yksin loisi merkittäviä päästöalennemia 2030, pitäisi olettaa paljon suurempi romutusvaikutus kuin tässä on tehty. Vaihtoehtoisesti voitaisiin olettaa, että autokanta pienenesi kokonaisuudessaan (romutetut autot eivät korvautu uusilla).

Julkisen latausinfran tuki: tuloksista

Testeissä oletettiin, että tuen poisto vähentää infran määrää koko tarkastelujakson läpi. Samalla oletettiin, että vertailukohdassa (nolla-ajo) ei kohdata mitään infrapullonkauloja.

Tuen poistaminen nosti päästöjä kaikissa testeissä. Vaikutus on pieni vielä 2030 (kasvu 0,2-0,4%). Yksi syy on, että ilman tukeakin infraa rakennettiin testeissä jatkuvasti lisää. Toinen on, että sähköautojen myynti vertailukohdassa kasvoi ajan mittaan, jolloin myös pullonkaulan absoluuttinen vaikutus sähköautojen myyntiin kasvaa ajan myötä enemmän.

Vuoden 2050 luvuissa nähdään jo selvempiä eroja nolla-ajoon. Nämä tulokset kuitenkin olettavat, että julkinen latausinfra tarvitsee tukea aina vuoteen 2050 asti saavuttaakseen tason, joka ei jarruta sähköautojen kysyntää.

Koti-infran tuki: tuloksista

Koti-infratuen testit ja niiden tulkinta vaatii eniten oletuksia, koska tietoa ARA-tukea seuranneiden latauspisteiden määrästä ja/tai sähköautojen hankinnoista ei ole.

Päästövaikutukset luetaan näin: jos ARA-tuki poistettaisiin, niin oletusten puitteissa päästöt kasvaisivat näin paljon. **Tulosten jakauma oli päästöjen kasvu 0,36-1,87% vuonna 2030.**

Ruuhkamaksujen päästövaikutukset

■ Helsingin seutu

- Päästövähennys Helsingin seudulla **0,05 - 0,07 Mt CO₂/vuosi**
- Tiemaksujen nettotuloarvio Helsingin seudulla **+ 150 M€/vuosi**
- Muita vaikutuksia MAL 2019 vaikutusarvioinnin ja HSL 2016 selvityksen pohjalta

■ Tampereen seutu

- Päästövähennys Tampereen seudulla **0,007 - 0,015 Mt CO₂/vuosi**
- Tiemaksujen nettotuloarvio Tampereen seudulla **+ 26 M€/vuosi**

■ Turun seutu

- Päästövähennys Turun seudulla **0,005 - 0,01 Mt CO₂/vuosi**
- Tiemaksujen nettotuloarvio Turun seudulla **+ 8 M€/vuosi**

Huomioitavaa:

Tampereen ja Turun seutujen osalta tarkemmat mallinnukseen ja paikalliseen asiantuntemukseen pohjautuvat arviot voivat johtaa erilaisiin tuloksiin.

Raskaan kaluston hankintatuki

- Menetelmä: ALIISA 2018
 - parempi vertailukelpoisuus hankkeen muihin vaikutusarvioihin kuin aiemmilla vaikutusarvioilla
- Tarkasteltu kehitystä, jossa kaasu- tai sähkökuorma-autojen osuus kasvaa perusennusteeseen verrattuna
 - ”Kaasuboot” ja ”Sähköboot”, joissa hankintatuki joko kaasukuorma-autoille tai sähkökuorma-autoille
 - ”Kaasuboot”: +2127 kaasu-KA ja ”Sähköboot”: +1500 sähkö-KA
- CO₂- päästövähennemä vuonna 2030 on tarkastellun vaihtoehdon ja perusskenaarion päästöjen välinen ero vuonna 2030
- Autokohtaiset tukisummat samat kuin LVM/Toimenpideohjelmassa hiilettömään liikenteeseen 2045 (kaasukuorma-autot 15 000 euroa/auto ja sähkökuorma-autot 50 000 euroa/auto)

Raskaan kaluston hankintatuki

| | PERUS | KAASUBOOST | SÄHKÖBOOST |
|---|-------|--------------|--------------|
| Kaasu KA 2030, kpl | 2642 | 4756 (+2127) | 2642 |
| Sähkö KA 2030, kpl | 1542 | 1542 | 3026 (+1502) |
| CO ₂ -päästövähennemä @2030, kt | 0 | 8,8 | 25 |
| Tuki/vuosi, M€ | 0 | 3,3 | 7,7 |
| Tuki/yhteensä, M€ | 0 | 33 | 77 |
| Vähennetty CO ₂ €/t | 0 | n. 2600 | n. 3100 |

bey⁰nd

the obvious

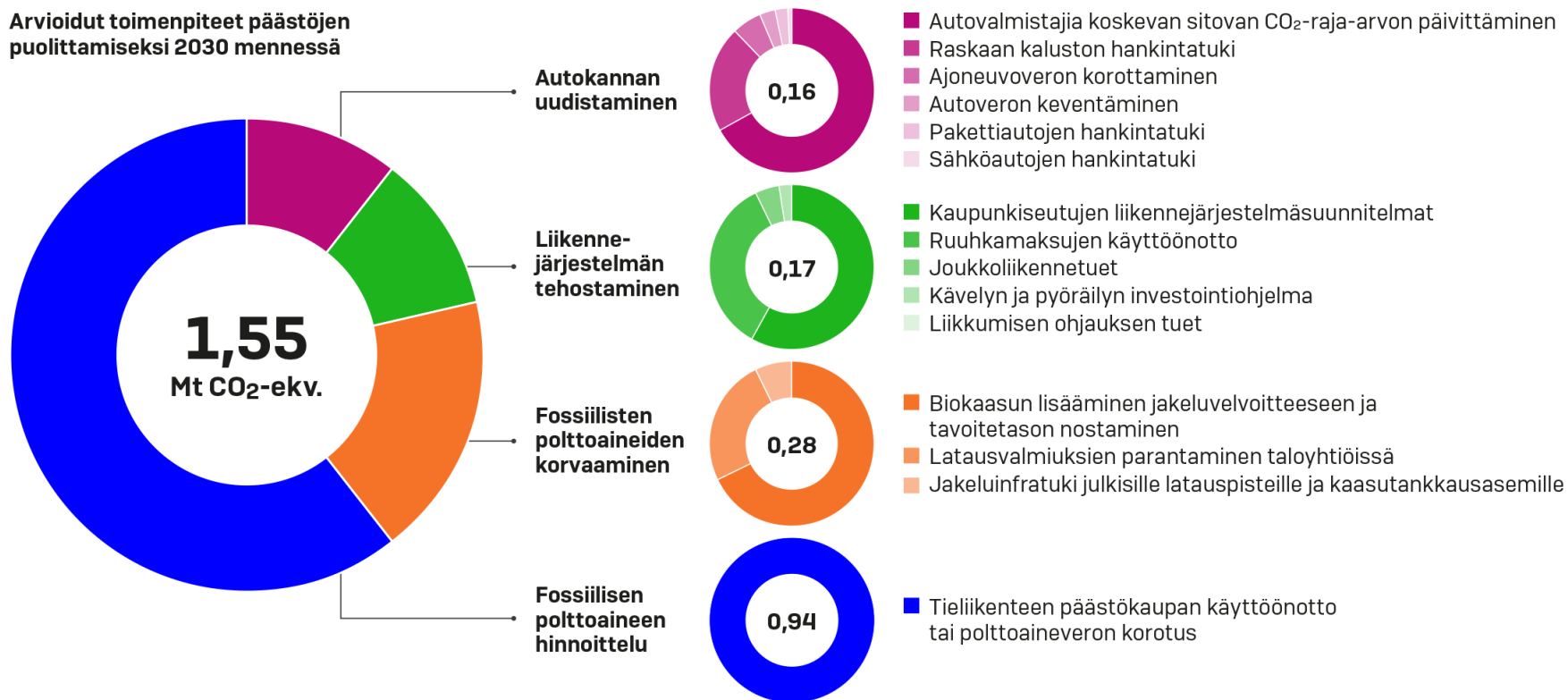
First Name Surname
firstname.surname@vtt.fi
+358 1234 5678

@VTTFinland
@your_account

www.vtt.fi

Yhteenveto – vaikutustenarvioinnin tulokset

Arvioidut toimenpiteet päästöjen puolittamiseksi 2030 mennessä





Kiitos!

#fossiilitonliikenne
#hiilineutraali2035

LVM LIIKENNE- JA
VIESTINTÄMINISTERIÖ