



Liikenne- ja  
viestintäministeriö

# Käyttöön perustuvan liikenteen verotuksen vaikutusten arviointi valtakunnallisilla liikennemalleilla

Taustaraportti älykästä ja oikeudenmukaista  
liikennettä selvittävälle työryhmälle

Liikenne- ja viestintäministeriön

visio

Hyvinvointia ja kilpailukykyä hyvillä yhteyksillä

toiminta-ajatus

Liikenne- ja viestintäministeriö edistää väestön hyvinvointia ja elinkeinoelämän kilpailukykyä. Huolehdimme toimivista, turvallisista ja edullisista yhteyksistä.

arvot

Rohkeus

Oikeudenmukaisuus

Yhteistyö



Julkaisun nimi

Käyttöön perustuvan liikenteen verotuksen vaikutusten arviointi valtakunnallisilla liikennemalleilla. Taustaraportti älykästä ja oikeudenmukaista liikennettä selvittävälle työryhmälle

Tekijät

Paavo Moilanen Strafica Oy

Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä

Liikenne- ja viestintäministeriö

Julkaisusarjan nimi ja numero

Liikenne- ja viestintäministeriön  
julkaisuja 38/2013

ISSN (verkkajulkaisu) 1795-4045  
ISBN (verkkajulkaisu) 978-952-243-373-2  
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-373-2>  
HARE-numero

Asiasanat

tiemaksut, kilometrimaksu, vaikutustarkastelu

Yhteyshenkilö

Tuomo Suvanto LVM

Muut tiedot

Tiivistelmä

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti 3.2.2012 työryhmän muodostamaan kokonaiskuvan siitä, kuinka Suomen kannattaisi edetä liikenteen hinnoittelussa pitkällä aikavälillä. Työryhmä hahmotteli liikenteen verotuksen rakennetta muuttavia skenaariota. Arviointi perustuu Liikenneviraston kehittämiin lyhyen ja pitkän aikavälin liikennemalleihin.

Tutkitut kilometriveromallit ovat liikennepoliittisten tavoitteiden (tehokkuus, turvallisuus, ympäristö ja joukkoliikenteen edistäminen) mukaisia. Ne siirtävät kustannuksia omistamisesta käyttöön, mikä vähentää kysynnän muutosten ansiosta autoliikenteen suoritteita, päästöjä ja onnettomuuksia. Vaikutusten taso vuonna 2025 on noin viisi prosenttia suhteessa trendiennusteeseen ja huomattavasti suuremmat kuin nykyjärjestelmällä. Erityisesti valtateiden liikennemäärien kasvu hidastuu vähentäen investointitarpeita. Joukkoliikenteen kysyntä kasvaa merkittävästi. Joukkoliikenteen osuus on kuitenkin pieni muualla kuin kaupunkiseuduilla, joissa joukkoliikenne on vasta varsinainen vaihtoehto pidemmillä matkoilla. Muualla kevyt liikenne on vaihtoehto lyhyillä matkoilla. Vaikutukset kohdentuvat eri tavoin tutkituissa vaihtoehdoissa, mutta ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä verrattuna jo olemassa oleviin alueellisiin ja sosioekonomisiin eroihin. Oikeudenmukaisuuteen liittyvien erilaisten näkökantojen takia lopulliset vastaukset kysymyksiin vaikutusten tasapuolisesta kohdentumisesta jäävät poliittisen päätöksenteon tehtäväksi.

Ohjausmielessä skenaariot ovat vielä rajoittuneita, koska niillä pyritään keräämään samat verotuotot kuin ennenkin. Optimaaliset hintatasot ja niiden porrastus riippuu halutuista vaikutuksista. Alueellisella porrastuksella saadaan tarpeen mukaan merkittäviä muutoksia vaikutusten kohdentumiseen. Mahdollisia hyväksyttävyysongelmia voitaisiin hallita esimerkiksi tarkemmilla alueellisilla porrastuksilla ja erilaisilla kompensatiomekanismeilla. Oletetulla autokannan ja sen suoritteiden kasvulla yhdistettynä autoteknologian voimakkaaseen kehitykseen on merkittävä vaikutus vaihtoehtojen hintatasoihin ja vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Autoilun verotuksen ja kustannustasojen perusteet tulevat todennäköisesti muuttumaan joka tapauksessa. Siksi verojen tasoa vuonna 2025 ei tulisi verrata esimerkiksi nykyisiin kustannuksiin.

## Sisällysluettelo

1. Menetelmä.....	2
1.1 Johdanto .....	2
1.2 Vaikutusten arviointi.....	2
1.3 Yksilömallin kuvaus .....	3
1.4 Liikenne-ennustemallin kuvaus.....	5
1.5 Mallien eroista vaikutusten laskennassa .....	7
2. Tutkitut skenaariot .....	9
2.1 Liikenteen kasvun ennuste vuoteen 2025 .....	9
2.2 Arvioidut hintatasot ja niiden verotutot.....	13
2.3 Vaikutukset matkamääriin .....	15
2.4 Kulkutapamuutokset .....	16
2.5 Suoritemuutokset .....	18
2.6 Ulkoisvaikutukset .....	21
2.7 Vaikutukset liikennemääriin .....	24
3. Vaikutusten kohdentuminen .....	31
3.1 Kohdentumisen laskentatapa .....	31
3.2 Kohdentuminen liikenteeseen ja liikkumiseen.....	31
3.3 Autoliikenteen kustannusten kohdentuminen .....	36
4. Yhteenveto ja päätelmät .....	43
Lähteet .....	45

## 1. Menetelmä

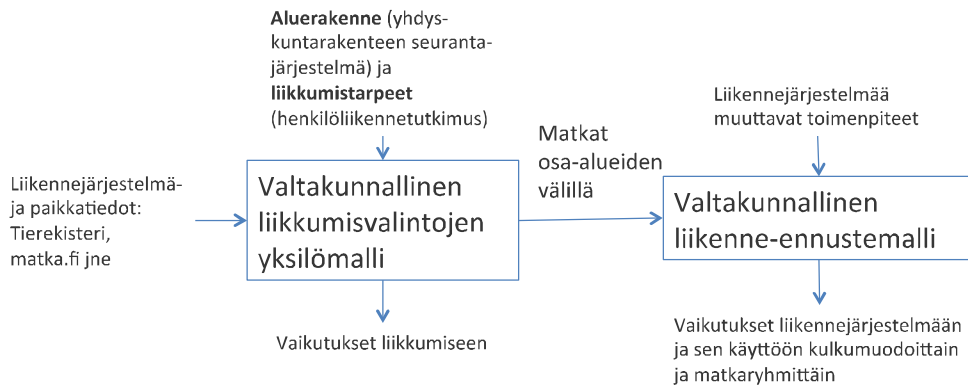
### 1.1 Johdanto

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti 3.2.2012 työryhmän muodostamaan kokonaiskuvan siitä, kuinka Suomen kannattaisi edetä liikenteen hinnoittelun käyttöönotossa pitkällä aikavälillä. Työryhmän tulee tarkastella teknisiä, liikenteellisiä, taloudellisia ja lainsäädännöllisiä kysymyksiä. Työryhmä on hahmotellut liikenteen verotuksen rakennetta muuttavia kilometriveroskenaariota, joiden lähtökohtia on tarkasteltu liikenteellisten vaikutusten, niiden oikeudenmukaisen kohdistumisen ja myös verojen kertymän kannalta. (Liikenneministeriön työryhmä 2012)

Vaikutusarviointityö koostuu Liikenneviraston menetelmäkehityksestä ja sen käytännön soveltamisesta yhteistyössä työryhmän kanssa. Työssä on hyödynnetty laskennallisia menetelmiä, jotka on laadittu Liikenneviraston valtakunnallisten strategisten liikennemallien kehittämissuunnitelmassa. Mallikehitysprosessi on kuvattu tarkemmin raportissa 37/2011 [Liikenteen strategiset mallit Liikennevirastossa - Esiselvitys](#) ja sitä seuranneiden malliprojektien dokumentaatiossa (Liikennevirasto 2013).

### 1.2 Vaikutusten arviointi

Työryhmän tavoitteena oli tuottaa monipuolisesti vaikutustietoa sekä yksittäisten matkustajien että liikennejärjestelmän kokonaisuuden osalta. Tätä tarkoitusta varten on kehitetty kaksi erillistä vaikutusten arvioinnin mallia, jotka täydentävät toisiaan: Yksilömalli simuloi yksittäisten ihmisten valintoja eri puolilla Suomea ja liikenne-ennustemalli arvioi koko liikennejärjestelmätason vaikutuksia valtakunnallisella tasolla. Mallien yhteydet näkyvät kuvassa 1.



Kuva 1. Valtakunnallisten mallien periaate.

Työryhmä painottaa työssään erityisesti vaikutusten kohdistumista, johon liittyy arvioinnin kannalta erityisiä haasteita. Perinteiset liikennejärjestelmän ominaisuuksiin keskittyvät liikennemallit eivät tyypillisesti pysty tämän kaltaisiin analyyseihin. Tästä syystä liikkumisvalintojen mallintamisessa on hyödynnetty perinteisemmän liikenne-ennustemallin lisäksi Brutus-simulointimenetelmää (Salomaa 2011), jolloin tavanomaisten liikkumistunnuslukujen lisäksi jokainen yksilö ja hänen tekemänsä matka voidaan tallentaa vaikutusten jakautumien arviointia varten esimerkiksi tulotasoluokittain.

Valtakunnallinen liikkumisvalintojen yksilömalli on yksityiskohtainen kuvaus koko Suomen henkilöliikenteestä sekä alue- ja yhdyskuntarakenteesta. Malli kuvaa erilaisten käyttäjäryhmien liikkumista eri puolilla Suomea. Mallissa on pyritty vastaamaan valtakunnan tason mallintamisen haasteisiin käyttämällä aikaisempaa kattavammin eri

tietoaineistoja, yhdistämällä ne toisiinsa paikkatiedon avulla ja soveltamalla kehittynyttä simulointimenetelmää.

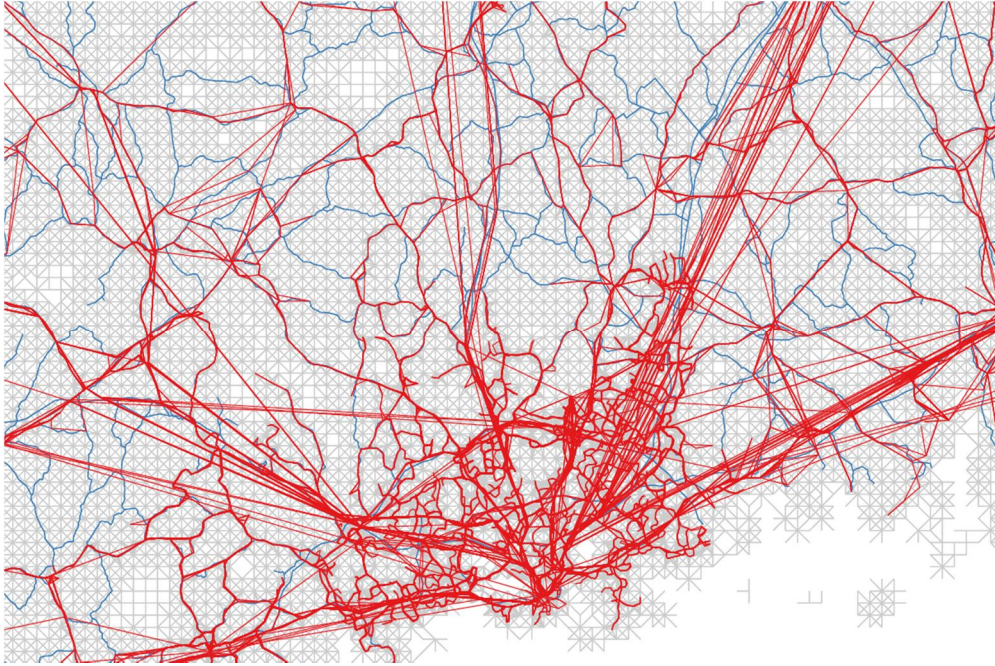
Yksilömalli arvioi kansalaisten kykyä sopeutua liikennejärjestelmän muutoksiin pitkällä aikavälillä, jolloin asukkaat voivat reagoida muutoksiin paitsi vaihtamalla reittiä tai kulkumuotoa myös muuttamalla matkojen määränpäättä tai auton omistusta. Malli kuvaa paikallisia liikkumisolosuhteita hyvin yksityiskohtaisesti, ja siksi sitä käytetään myös tulevaisuuden liikenteen rakenteen kuvaamiseen.

Ennustemalli kuvaa puolestaan strategisella tasolla valtakunnan pääyhteyksiä ja liikennejärjestelmän palvelutasoa eri ennustetilanteissa ns. lyhyen aikavälin joustojen avulla, jolloin oletetaan, että vain kulkumuodon ja reitin valinta on mahdollinen. Kahden mallin yhdistäminen mahdollistaa sen, että ennustemallin kehittämissä voidaan keskittyä liikennejärjestelmän kehittämisen vaikutusten laskentaan, ja tuottaa tällä paikkatietopohjaisella menetelmällä monipuolista lähtötietoa sitä varten esimerkiksi autonomistuksesta ja matkojen suuntautumisesta, jotka ovat olleet perinteisesti vaikeimpia osa-aluepohjaisten mallien mallinnuskohteita.

Emme-sijoitteluohjelmistolla toteutetulla liikenne-ennustemallilla voidaan arvioida liikennejärjestelmän ja liikkumisen kustannusten muutosten vaikutuksia kulkutapavalintoihin, sijoitella kulkutapakohtaiset liikennekysyntäaineistot verkoille sekä tuottaa tietoja liikenteen suoritteiden ja muiden tunnuslukujen muutoksista. Ennustemalli ei muuta liikenteen kokonaiskysynnän määrää tai suuntautumista, vaan hyödyntää yksilömallin arvioita liikenteen määrän ja suuntautumisen kehityksestä tulevaisuuden poikkileikkaustilanteissa.

### 1.3 Yksilömallin kuvaus

Yksilömallin tavoitteena on kuvata erilaisten käyttäjäryhmien liikkumista eri puolilla Suomea. Liikkumiskäyttäytymisen mallinnus perustuu valtakunnalliseen henkilöliikennetutkimukseen 2010-2011. Malli kuvaa koko Suomen asuttua alue- ja yhdyskuntarakennetta neliökilometrin tarkkuudella (156 000 ruutua). Kuvaus kattaa kaikki kulkumuodot: kävelyn, pyöräilyn, henkilöauton, junan, bussin ja lentoliikenteen. Infrastruktuurista on kuvattu kaikki Liikenneviraston tierekisterissä kuvatut yleiset tiet. Joukkoliikenteen kuvauksen pohjana on koko matka.fi – reittitietopalvelun aineisto. Esimerkki ruutumallin yhteyksien kuvaustavasta on kuvassa 2.



Kuva 2. Esimerkki mallin ruutupaikkatiedosta. Kukin ruutu yhdistyy viereiseen synteettisen verkon avulla (harmaa), joka kuvaa kävely- ja pyöräily-yhteyksiä ja yhteyksiä, joita ei ole kuvattu katuina. Ruutuverkko yhdistyy teihin (sininen) ja pysäkeillä bussiliikenteen yhteyksiin (punaisella). Kuvassa ei esitetä väyliä vaan yhteyksiä.

Malli soveltaa uudentyyppistä lähestymistapaa, jossa suomalaisten yksilöllistä liikkumista kuvataan erilaisten simuloivien osamallien avulla. Malli mahdollistaa mm. kunkin yksilön ominaisuuksien huomioimisen, matkojen kuvaamisen kokonaisina matkaketjuina ja jatkuvan aikadimension. Maankäytön aktiviteettien aiheuttama liikenteen kysyntä mallinnetaan autonomistuksen, matkatuotoksen, suuntautumisen, kulkutavan valinnan ja myös reittien sijoittumisen suhteen.

Simulointi kuvaa liikkumista hyvin realistisesti. Malli

1. käsittelee koko Suomen aluerakennetta kilometrin ruuduissa ja yhdistää ne toisiinsa liikennejärjestelmän avulla.
2. katsoo yhdyskuntarakenteen seuranta-aineistosta (YKR) jokaisen ruudun asuntokuntien ominaisuuksia, esim. koko, työssäkäynti, autonomistus, tulotasot ja etsii vastaavia yksilöitä henkilöliikennetutkimuksesta (HLT).
3. pääättelee kuinka kaukana/missä asukkaat voisivat käydä töissä, asioilla, ostoksilla jne.
4. yhdistää ja ketjuttaa samalla matkoja sen mukaan mitä matkustajat ovat HLT:ssä ilmoittaneet.
5. arvioi liikennejärjestelmäkuvauksen, HLT:n matkojen ja YKR:n perusteella millä kulkutavoilla ko. matkaketjuja voi tehdä, ja minne määräpäätt sijoittuvat.
6. sijoittelee kaikki ko. asuntokunnan henkilöiden matkat kulkutavoilla liikenneverkon nopeimmille reiteille – niinä kellonaikoina mitä HLT:ssä on kerrottu.

Simulointi perustuu suomalaisten todelliseen liikkumiseen. Valtakunnallisessa henkilöliikennetutkimuksessa on pyritty muodostamaan yleiskuva liikkumistarpeista, mutta tehtyjen haastatteluiden määrä ei riitä antamaan luotettavaa tilastollista kuvaa siitä, miten tarpeet jakautuvat eri alueille ja liikennejärjestelmän eri osiin. Yksi otoksessa haastateltu matkatieto vastaa useampaa sataa haastattelujakson aikana tapahtunutta matkaa, jolloin aineiston suoraviivainen laajentaminen antaa väärän kuvan matkojen sijoittumisesta aluerakenteeseen ja liikennejärjestelmään. Havainnot osuvat harvakseltaan eri puolille valtakuntaa erityisesti keskuksiin, jonne satunnaisesti valitut

haastattelut usein osuvat. Tällöin erityisesti maaseudun matkoja kuvataan aineistossa harvakseltaan. Siksi haastattelututkimusta täydennetään paikkatiedon avulla alla kuvatulla tavalla, jotta tutkimus vastaisi paremmin erilaisia olosuhteita eri puolilla Suomea.

Toteutetun yksilömallin perusajatus on, että vaikka eri seuduilla asuvien liikkumistottumuksia ei ole kysytty riittävästi aineiston tilastolliseen laajentamiseen paikallisesti, haastatteluaineisto kuvaa hyvin eri tyyppisten käyttäjäryhmien ominaisuuksia, liikkumistarpeita ja -käyttäytymistä koko Suomen tasolla. Kun samaan aikaan tilastoista saadaan koko valtakunnassa eri tyyppisten asukkaiden määrät paikkatietona, jotka syötetään malliin neliökilometrin tarkkuudella, voidaan haastattelututkimuksesta kuhunkin sijaintiin "tuottaa" samanlaisia asukkaita, ruokakuntia ja työntekijöitä ja heidän matkojaan kuin henkilöliikennetutkimuksessa on haastatteleamalla selvinnyt.

Näille toimijoille kuvataan kuitenkin haastatteluista poiketen paikkatiedon avulla liikkumiseen vaikuttavat paikalliset olosuhteet sekä se, kuinka kaukana työpaikat ja palvelut sijaitsevat asunnoista. Menetelmä toistaa liikkumistutkimuksessa näin liikkumistarpeita aiheuttavia toimintoja.

Menetelmä kuvaa tämän jälkeen matemaattisten mallien avulla, miten kukin asukas todennäköisimmin liikkuu paikallisissa olosuhteissa. Mallit on sovitettu henkilöliikennetutkimuksen aineistoon ja siinä haastateltujen kulkijoiden olosuhteisiin. Tällainen simulointi luokitellaan kirjallisuudessa usein yksilömallien piiriin. Varsinaisista ns. aktiviteettimalleista menetelmä eroaa siinä suhteessa, että aktiviteetit eivät muutu, vaan liikkumistarpeiden taustalla olevat toiminnot kuvataan sellaisenaan kuin ne esiintyvät henkilöliikennetutkimuksessa.

Liikkumistarpeet realisoituvat matkoina, joiden ominaisuudet riippuvat paitsi yksilöistä myös liikkumisolosuhteista. Malli kuvaa kaikkien simuloitavien asukkaiden matkat niiden muodostamina ketjuina ja tuottaa henkilöhaastatteluista vastaavan "virtuaalisen haastatteluaineiston", joka kattaa erityyppiset asukkaat koko Suomessa halutulla/riittävällä tarkkuudella, jopa jokainen asukas erikseen. Tuotettavan aineiston avulla voidaan näin ollen kuvata ja arvioida koko liikennejärjestelmän toimintaa yksittäisten asukkaiden ja matkojen tarkkuudella, mikä mahdollistaa lähes rajattoman tarkastelutarkkuuden ja erityisesti erilaisten ryhmien vertailun esimerkiksi vaikutusten kohdentumisessa oikeudenmukaisuuden kannalta. Tämä on merkittävä edistysaskel aiempiin menetelmiin, joissa osa-alueet ovat suuria ja mallit kuvaavat keskimääräisen liikkujan erityyppisten matkojen ryhmiä, mistä ei tulisi vetää pitkälle meneviä johtopäätöksiä vaikutusten kohdentumisen suhteen.

#### 1.4 Liikenne-ennustemallin kuvaus

Ennustemallin alueellista tarkkuustasoa määrittelee pitkälti sen kuntajaosta tihennetty noin 1000-alueinen aluejako, joka kattaa koko Suomen. Malli kuvaa samaan aikaan sekä pitkiä ja lyhyitä matkoja, mikä tuo omat haasteensa mallin tarkkuuteen, sillä eri pituisilla matkoilla on usein hyvin erilaiset ominaisuudet. Malli on kuitenkin haluttu pitää mahdollisimman yksinkertaisena liikkumisen kysynnän mallintamisen suhteen ja keskittyä liikennejärjestelmän kuvaukseen erityisesti valtakunnan pääyhteyksien osalta. Kaupunkiseutujen sisäistä liikennettä ja liikennejärjestelmää malli kuvaa vain hyvin karkeasti, mutta tulokset voidaan laajentaa kattamaan koko maan liikenne.

Ennustemalli kuvaa vuorokausitason (keskivuorokausiliikenne) henkilöliikenteen kysyntää. Vuorokausitason liikenteen sijoitteluissa ei ole otettu huomioon liikenteen mahdollista ruuhkautumista, sillä mallin tarkkuustaso ei riitä kaupunkiseutujen sisäisen liikenteen todellisen ruuhkautumisen kuvaamiseen. Mallin tavoitteena on kuvata



ensisijaisesti pitkiä valtakunnallisia matkoja vuorokausitasolla ja ruuhkautuminen vaikuttaa vain vähän näiden matkojen kulkutapavalintoihin. Ennustemalliin on kuvattu vain henkilöliikenne. Tavaraliikenteen kysyntävaikutuksia ja logistisia ominaisuuksia ei ole tässä vaiheessa mallinnettu.

Kuljutavan valintamallit perustuvat nykyisiin liikkumistottumuksiin. Nykytilanteen liikkumistietona on käytetty valtakunnalliseen henkilöliikennetutkimuksen (HLT) 2010–2011 aineistoa. Matkustajien liikkumisvalintoja koskeva on yhdistetty liikennejärjestelmäkuvauksesta tuotettuihin matka-aikoihin ja kustannustietoihin, jonka jälkeen niiden suhde kuljutavan valintaan on mallinnettu tilastollisin menetelmin matemaattisiksi kaavoiksi.

Kuljutavan valintamallit on rakennettu ottamaan huomioon muutokset liikennejärjestelmien palvelutasossa, ottaen tarvittaessa myös liikkujien preferenssit huomioon. Valintamallit ovat logit-malleja, jotka mallintavat kuljutavan valintaa neljän pääkuljutavan välillä: henkilöauto, juna, linja-auto ja lento. Mallit on laadittu erikseen eri matkaryhmille. Mallin käyttämät matkaryhmät ovat:

- työ, koulu- ja opiskelumatkat,
- työasiamatkat,
- ostos- ja vapaa-ajanmatkat ja
- matkailumatkat.

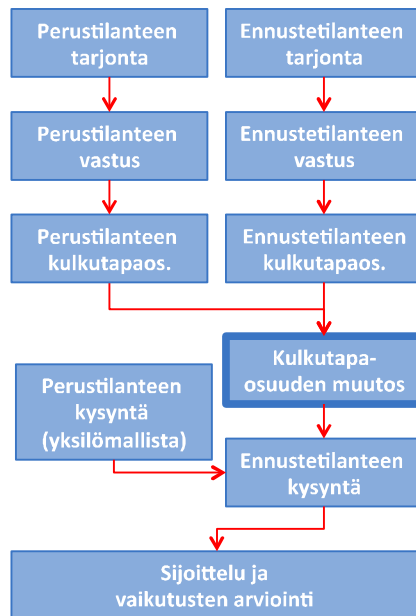
Malli toimii siten, että yksilömallista saatavista matkaryhmäkohtaisista matkamatriiseista kuvataan ensin liikennejärjestelmän muutosten vaikutusten arvioinnin pohjaksi sekä nyky- että ennustepoikkileikkauksen liikennetilanne seuraavasti:

- Matriisit yhdistetään matkaryhmäkohtaisiksi kysyntämatriiseiksi.
- Kulkumuotomallilla tuotetaan kunkin matkaryhmän kulkutapaosuudet kunkin alueparin välillä ennusteen perustilanteen mukaisella liikennejärjestelmäkuvauksella.
- Matkaryhmäkohtaiset matriisit jaetaan osuuksien mukaan perustilanteen mallinnetuiksi kulkutapakohtaisiksi matriiseiksi.
- Matriisit yhdistetään kulkutapakohtaisiksi kysyntämatriiseiksi liikenteen sijoittelua varten.

Liikennejärjestelmäskenaarioiden vaikutusten mallintaminen tehdään siten, että

- Ennustemallilla tuotetaan kunkin matkaryhmän kulkutapaosuudet kunkin alueparin välillä tarkasteltavan skenaarion toimenpiteet sisältävällä liikennejärjestelmäkuvauksella.
- Matkaryhmäkohtaiset matriisit jaetaan skenaarion mallinnetuiksi kulkutapakohtaisiksi matriiseiksi.
- Kulkutapavalintojen muutokset lasketaan perustilanteen ja skenaarion mallinnettujen matkaryhmä- ja kulkutapakohtaisten kysyntämatriisien erotuksena.
- Kulkutapavallintojen muutokset viedään yksilömallista tuotettuihin perustilanteen matkaryhmä- ja kulkutapakohtaisiin kysyntämatriiseihin, minkä tuloksena saadaan skenaarion matkaryhmä- ja kulkutapakohtaiset ennustematriisit.
- Ennustematriisit yhdistetään skenaarion kulkutapakohtaisiksi kysyntämatriiseiksi liikenteen sijoittelua varten.
- Skenaarion henkilöautoliikenteen matkamatriiseista tuotetaan matkaryhmäkohtaisilla keskikuormitusmalleilla ajoneuvomatriisit autoliikenteen sijoittelua varten.

Henkilöautoliikenteen matkamatriisit muutetaan lisäksi matkaryhmäkohtaisilla keskikuormitusmalleilla ajoneuvomatriiseiksi (mallissa muuttujana matkan pituus) autoliikenteen sijoittelua varten. Ennustemallin käyttö etenee kuvan 3 tavalla.



Kuva 3. Liikennejärjestelmäskenaarioiden vaikutusten mallintamisen ja vertailun periaate.

Ennustemalli ei muuta yksilömallin osa-alueiden liikennetuotoksia eikä liikenteen suuntautumista, vaan muutokset heijastetaan yksilömallista saatuihin matkaryhmä- ja kulkutapakohtaisiin kysyntä- ja suuntautumisvirtoihin. Muutoksia voidaan verrata näin joko suhteessa nykytilanteeseen tai yksilömallilla arvioituun perustilanteeseen.

Malli on siis periaatteeltaan muutosmalli joka ennustaa vain kulkutapaosuuksien muutoksen liikenteen tarjonnassa ja kustannuksissa tapahtuvien muutosten seurauksena. Tämä on ennustemallin ensisijainen tavoite, koska mallin liikennejärjestelmän kuvausta on helppo muuttaa ja analysoida erityisesti tulevaisuuden tilanteissa. Yksilömalli perustuu puolestaan tiheään ruutujakoon, jonka avulla paikallinen kysyntä on mahdollista mallintaa huomattavasti tarkemmin, mutta liikennejärjestelmien yksityiskohtaisempaa kuvausta on vastaavasti huomattavasti hankalampi muuttaa esim. ennusteissa. Kahden mallin avulla yhdistetään näin tehokkaasti erilaisten menetelmien vahvuuksia.

### 1.5 Mallien eroista vaikutusten laskennassa

Mallien on niiden kehittämisen yhteydessä tehtyjen testien pohjalta todettu reagoivan kirjallisuuden perusteella hyvin erilaisten tekijöiden, varsinkin hintojen muutoksiin. Mallit ovat kuitenkin luonteeltaan erilaisia vaikutusten arvioinnin kannalta. Muutosten tasoa ja mallien herkkyyttä voi vertailla joustojen avulla. Joustolla tarkoitetaan yksinkertaisimmillaan mallin ennustaman vaikutuksen prosentuaalisen muutoksen suhdetta sen aiheuttaman toimenpiteen prosentuaaliseen muutokseen. Esimerkiksi jos ajamisen hinta nousee 10 prosenttia ja malli ennustaa suoritteiden yhden prosentin laskun, jousto on  $-0,1$ .

Ennustemalli reagoi "jäykemmin" hintojen muutoksiin, koska sen osalta oletetaan, että liikkujilla on vähemmän mahdollisuuksia muuttaa käyttäytymistään, jolloin se kuvaa käyttäytymisen ja esim. verotuottojen muutosta pian hintojen muutoksen jälkeen. Ajokustannusten muutoksen joustoksi osoittautui tieliikenteen hinnoittelutesteissä

hieman yli -0,1. Kirjallisuudessa autoliikenteen lyhyen aikavälin hinnan suoritejoustot vaihtelevat tyypillisesti -0,02 ja -0,25 välillä (Litman 2012).

Yksilömalli puolestaan olettaa, että hintojen vaikutus on ehtinyt vaikuttaa pidempään esim. autonomistukseen ja liikkumistarpeiden muuttumiseen. Yksilömallin kustannusten suoritejoustot olivat 0,5 - 0,6 luokkaa riippuen muutoksen suuruudesta. Kirjallisuudessa pitkän aikavälin joustojen viitataan olevan 2-3 kertaa lyhyitä joustoja suurempia, luokkaa -0,2 – -0,7 (Litman 2012).

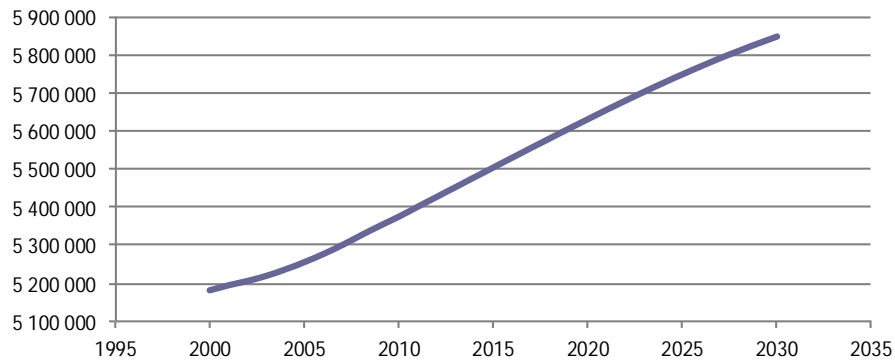
Lyhyen aikavälin joustoja kuvaavan ennustemallin voi ajatella olevan "fiskaalisempi" ja pitkän aikavälin joustoja kuvaavan yksilömallin "ohjaavampi". Riippuu tilanteesta ja tarkastelutavasta, minkälaisen mallin tuloksia kulloinkin kannattaa hyödyntää vaikutusarvioinnissa – mikä kuvaa hyvin myös vaikutusten arvioinnin luonnetta; yhteiskunta sopeutuu pitkällä aikavälillä voimakkaammin muutoksiin kuin välittömästi niiden jälkeen.

Molemmilla toteutetuilla malleilla voidaan näin ollen laskea vaikutuksia, mutta koska mallien joustot (reagointi hintojen muutoksiin) eroavat toisistaan, niillä saadaan myös erilaisia tuloksia. Tässä on lähdetty siitä, että esimerkiksi järjestelmätason suorite-, verotuotto-, onnettomuus- ja päästövaikutukset on laskettu ennustemallilla. Oikeudenmukaisuustarkasteluiden kohdistumisvaikutukset on puolestaan esitetty yksilömallin avulla, mikä kuvaa tyypillistä tilannetta useita vuosia reformin jälkeen.

## 2. Tutkitut skenaariot

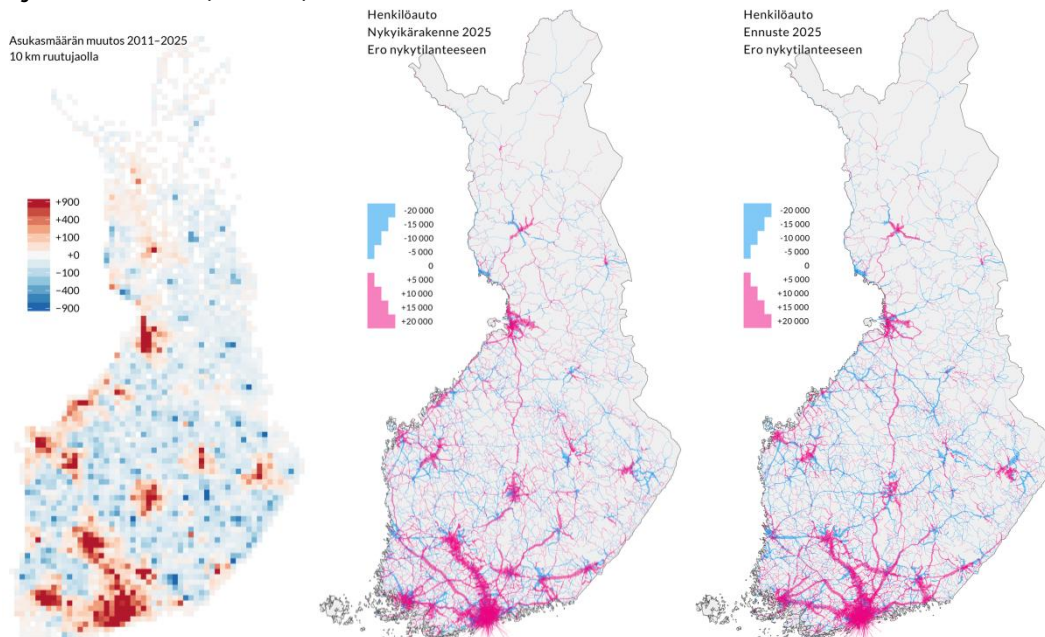
### 2.1 Liikenteen kasvun ennuste vuoteen 2025

Vaikutustarkastelut on tehty vuoden 2025 tilanteessa, jolloin oletetaan, että liikenteen verotuksen muutos on otettu mahdollisesti käyttöön. Verotusta muutetaan käyttöperusteiseksi kilometriveron avulla. Mallien sovitusvuosi on 2010, mutta verotuksen tasoa on tarkasteltu vuoden 2012 pohjalta. Liikenteen ennuste vuodelle 2025 perustuu pääasiallisesti Tilastokeskuksen väestöennusteeseen vuodelle 2025 (kuva 3) ja oletuksiin sellaisten seikkojen kehityksestä, jotka muuttavat liikenteen määrää ja liikenteestä kerättäviä veroja, sillä kilometriverot on haluttu asettaa sellaiselle tasolle että nykyiset verotuotot säilyvät. Vaikutukset riippuvat puolestaan verojen tasoista. Toteuttamispolun vaikutuksia ei ole arvioitu.



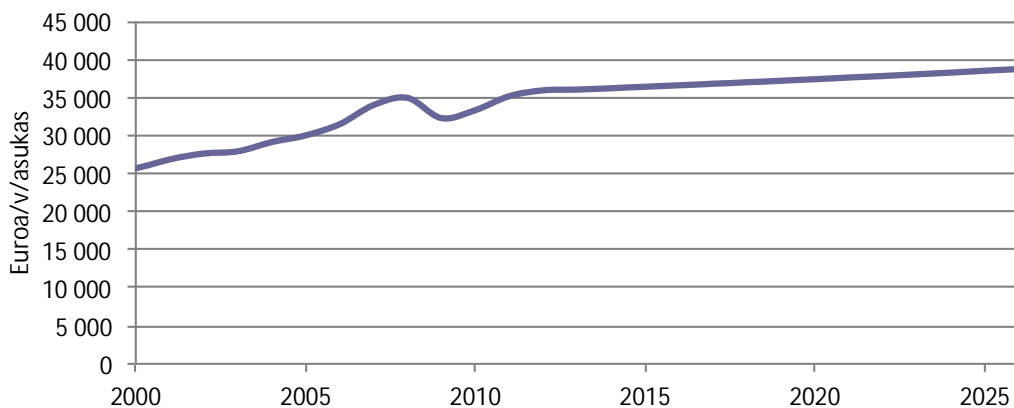
Kuva 4. Väestön kasvu 2000-2030.

Tilastokeskuksen väestöennusteesta käytetään lähtötietona aluerakenteen muutosta eli asukas- ja työpaikkamääriä kunnittain sekä ikärakennetta väestön vanhenemisen vaikutusten arvioimiseksi. Tilastokeskus ennustaa aluerakenteen keskittyvän voimakkaasti suurimpiin keskuksiin, mikä vaikuttaa merkittävästi liikenteen määrään ja sijoittumiseen (kuva 5).

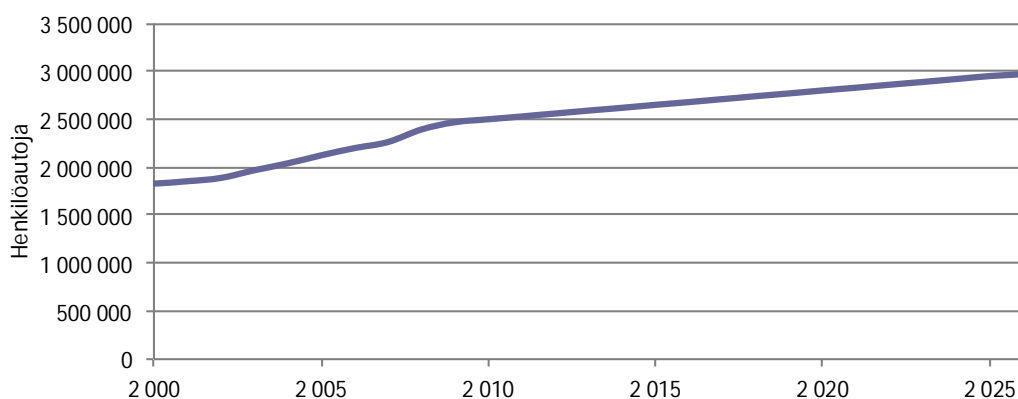


Kuva 5. Asukasmäärien muutokset tilastokeskuksen väestöennusteessa ja sen vaikutus autoliikenteen liikennemääriin tieverkolla, keskellä ilman ikärakenteen vaikutusta ja oikealla ikärakenteen muutosten huomioon.

Yksinkertaisinta on olettaa, että kukin ikäluokka käyttäytyy kuten henkilöliikennetutkimuksen vastaava ikäluokka nykyään, vaikka liikkuvuus saattaa esimerkiksi eläkeiän ja eliniän nousun myötä kasvaa. Lisäksi tulotasoa nostetaan bruttokansantuotteen mukana (kuva 6), minkä seurauksena autonomistus ja autokanta (kuva 7) kasvaa tulotason ja väestön kasvun myötä. Tulotasot ja autonomistus muuttavat puolestaan kulkumuodon valintaa joka vaikuttaa esimerkiksi henkilöautosuoritteisiin ja polttoaineiden kulutukseen.



Kuva 6. Tulotasojen kasvu 2000-2025 perustuen bruttokansantuotteen 1 %/v kasvuun ja asukasmääräennusteeseen.

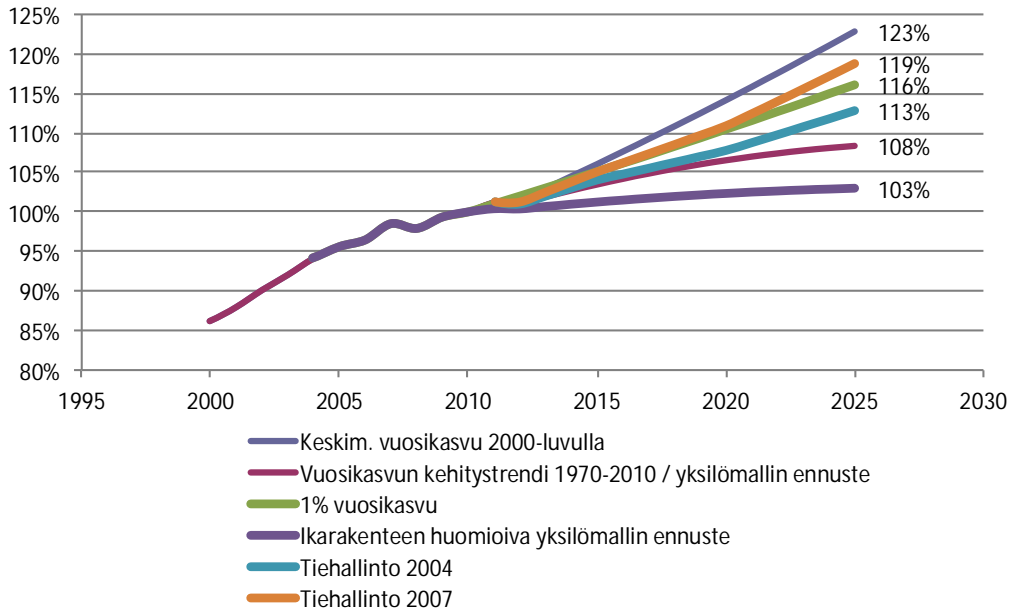


Kuva 7. Henkilöautokanta 2000-2025.

Liikenteen kustannusten reaalin taso suhteessa tuloihin oletetaan pysyvän nykyisenä. Kustannusten tason oletetaan säilyvän myös toistensa suhteen, eikä esimerkiksi polttoaineen reaali-hinnan oleteta kasvavan nopeammin kuin joukkoliikenteen. Lisäksi oletetaan, että kuntien yhdyskuntarakenne ei muutu, mikä tarkoittaa käytännössä, että kaupunkiseuduille muuttavat asukkaat ja työpaikat sijoittuvat nykyiseen rakenteeseen, mikä on epärealistista ottaen huomioon tapahtuneen hajautumiskehityksen. Nämä ovat merkittäviä ennusteen liikennemääriin vaikuttavia oletuksia, jotka puolestaan vaikuttavat liikenteestä saataviin verotuloihin.

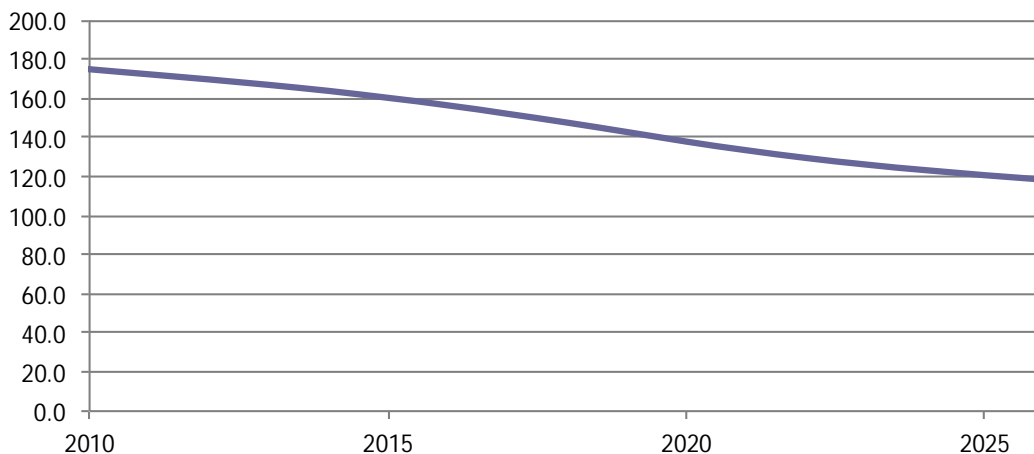
Jos kuvan 5 henkilöliikennetutkimukseen ja väestön ikärakenteen muuttumiseen perusyksilömallin simulointiin perustuvia ennusteita vertaa esimerkiksi 2000-luvun henkilöautosuoritteiden keskimääräiseen vuosikasvuun (1,5 %), ne johtavat huomattavasti matalampaan kehitykseen (kuva 8). Tiehallinnon vuosina 2004 ja 2007 tehdyt ennusteet, joissa vuosikasvut vaihtelevat 0,7 ja 1,2 prosentin välillä perustuvat sen aikaisiin tilastokeskuksen väestöennusteisiin. Koska yksilömallin ennusteeseen sisältyy useita oletuksia ja epävarmuuksia, jotka yhdistettynä teknologian kehitykseen

muuttavat verotuksen perusteita ennustemallissa (jolla skenaariot on suunniteltu ja arvioitu kokonaisuutena) autoliikenteen oletetaan karkeasti kasvavan hieman enemmän menneen trendin mukaisesti, prosentin vuodessa.

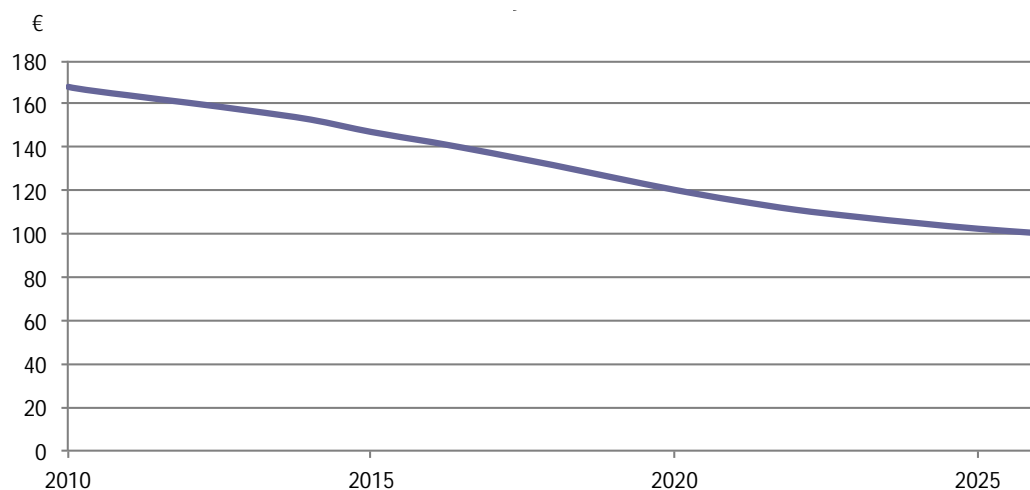


Kuva 8. Erilaisia henkilöautojen suoritteiden kasvun ennusteita (2010 = 100).

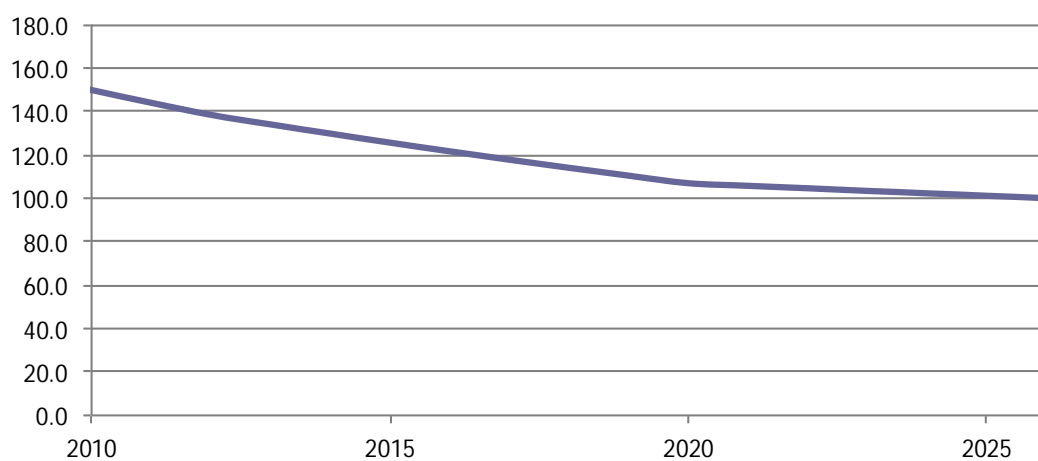
Ajoneuvojen polttoainetehokkuuden kehitys, johon vaikuttaa osaltaan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtäävät ohjaavat verot, muuttaa autokannan rakennetta. Autotekniikan voimakas kehitys siten vaikuttaa kaikkiin verotuottoihin merkittävästi (kuvat 9-12). Näidenkin tekijöiden kehitykseen liittyy useita oletuksia ja epävarmuuksia. Tässä selvityksessä on esimerkiksi oletettu, että nykytilanteeseen tieluokittain sovitettujen polttoaineen kulutusmallit muuttuvat hiilidioksidin VTT:n yksikköpäästöjen viimeisten kehitysennusteiden mukaisesti, mikä on yksinkertaistus ottaen huomioon mm. eri polttoainelaatujen osuudet ja niiden kasvihuonekaasupäästöjen laskentaoletukset.



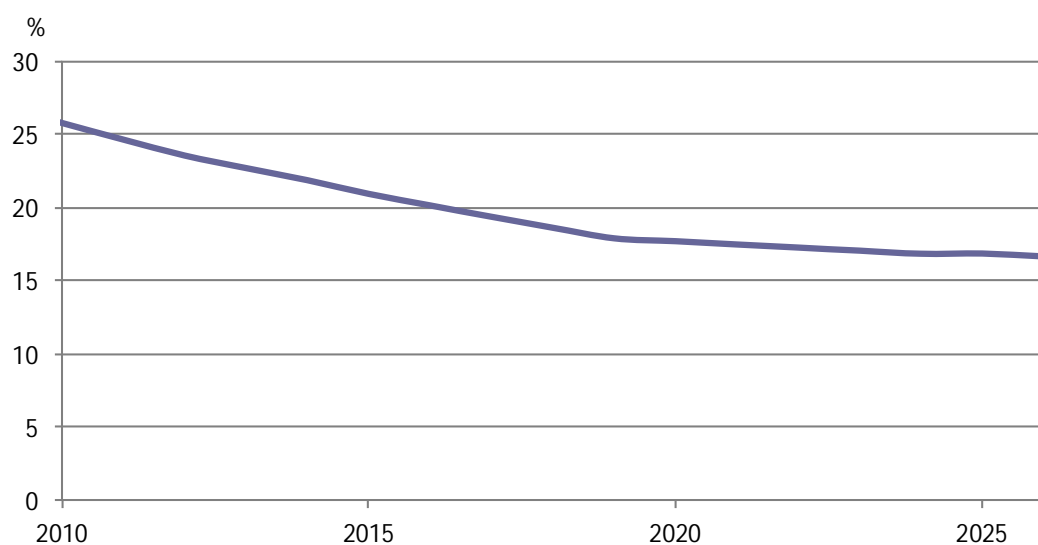
Kuva 9. Henkilöautojen kasvihuonekaasuyksikköpäästöjen keskimääräinen kehitys (g/ajon.km).



Kuva 10. Keskimääräisen ajoneuvoveron kehitys trendiennusteessa.



Kuva 11. Uusien henkilöautojen kasvihuonekaasuyksikköpäästöjen kehitys (g/ajon.km).



Kuva 12. Keskimääräisen autoveroprosentin kehitys trendiennusteessa.

## 2.2 Arvioidut hintatasot ja niiden verotuotot

Tarkastellut vaihtoehdot ovat seuraavat:

- Vaihtoehto 0: Nykyinen verojärjestelmä
- Vaihtoehto 1: Tasa-kilometriversomalli (tasahinnoin)
- Vaihtoehto 2: Alueellisesti porrastettu kilometriversomalli:
  - A. Porrastusvaihtoehto 1
  - B. Porrastusvaihtoehto 2.

Analyysien pohjana on trendiennuste vuoteen 2025, jossa liikenne kasvaa väestönkasvun ja talouden kehityksen ansiosta 16 prosenttia vuodesta 2012. Järjestelmän rakenne ja hinnat eivät muutu, mutta mm. ajoneuvoteknologia tehostaa polttoaineen kulutusta siten, että polttoaineveron määrä laskee. Myös autovero ja ajoneuvovero laskevat, koska autojen pienenevät hiilidioksidipäästöt vaikuttavat veron määrään.

Vaihtoehto 0 on kuvattu malleihin seuraavasti:

- Autoveron kokonaistuotto (1000 M€/v) ei laske polttoainetehokkuuden myötä, vaan veroa korotetaan vastaavasti siten että tuotto säilyy 1000 M€ vuodessa.
- Ajoneuvoveron perusveroa nostetaan (per auto) polttoainetehokkuuden kasvun verran ja annetaan ajoneuvokannan määrän kasvun nostaa tuottoa ( $382 \text{ M€/v} \Rightarrow 382 + 104 = 486 \text{ M€/v}$ ).
- Ajoneuvoveron käyttövoimavero pidetään ennallaan, mutta vuoden 2013 veromuutokset ennakoitua kasvaa autokannan kasvun myötä ( $302 \text{ M€/v} \Rightarrow 431 \text{ M€/v}$ ).
- Polttoaineen hintaa nostetaan (+ 9 %), jotta tuotot vastaavat vuoden 2012 tuottoja (23 % vuoden 2010 tasosta = +1,5 snt/km)
- Käyttövoimavero (tuotto 50 M€/v) ei muutu.
- Laskennalliset tuotot yhteensä 5,35 Mrd/v

Lisäksi työryhmässä harkittiin ns 0+ vaihtoehtoa. Vaihtoehdon 0+ ajatuksena oli, että autovero poistuu ja ajoneuvoveron perusveroa nostetaan (per auto) polttoainetehokkuuden kasvun verran, jolloin sen tuotto ei muutu. Ajoneuvojen määrä kasvun nostaa myös ajoneuvoveron tuottoa lisää (104 M€/v) ja sitä korotetaan lisäksi autoveron nykytuoton (1000 M€/v) verran. Ajoneuvoveroa kerättäisiin näin ollen 1486 M€/v. Vaihtoehdon 0+ vaikutuksia ei esitetty tässä erikseen, koska vaihtoehto ei eroa ve 0:sta vaikutuksiltaan, sillä malliteknisesti auto- ja ajoneuvovero ovat molemmat autoilun kiinteitä kustannuksia, joilla on sama jousto.

Vaihtoehto 1, kilometriversomalli on kuvattu malleihin seuraavasti:

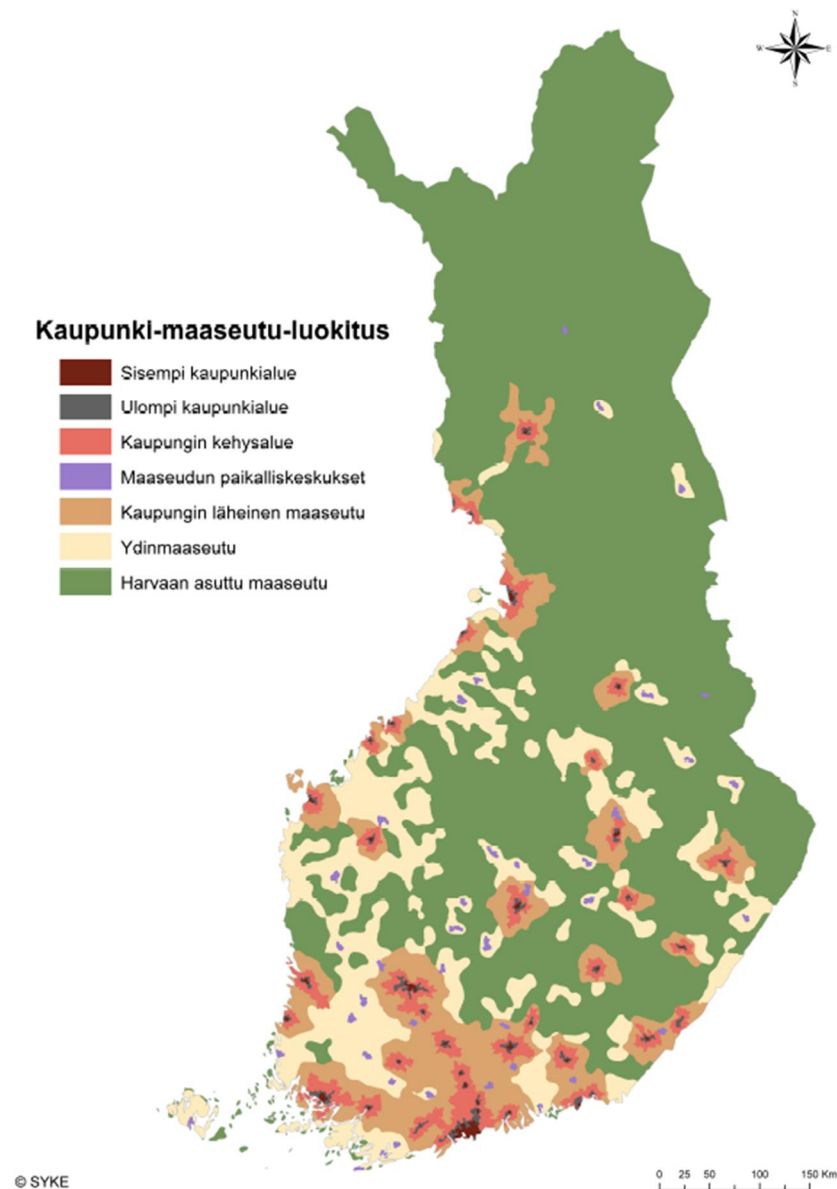
- Autovero ja ajoneuvoveron perusvero poistuu.
- Ajoneuvoveron käyttövoimavero muuttuu kilometrimaksuksi samaan tuottooletuksella 340 M€/v kuin nykyjärjestelmässä = 2,0 snt/km (koko ajoneuvokantaan suhteutettuna 0,63 snt/km).
- Kilometriverson perusosa kaikkialla sama: 3,3 snt/km.
- Polttoaineen hinta sama kuin nykyveromallissa.
- Kilometriverso ei koske raskaita ajoneuvoja. Käyttövoimavero (tuotto 50 M€/v) ei muutu.

Vaihtoehdon laskennalliset tuotot ovat yhteensä 5,35 Mrd/v vastaten nollavaihtoehtoa. Kilometriverson perusosa on jaettu työryhmän työskentelyssä loogisesti kahteen osaan: päästöosaan ja alueelliseen osaan. Päästöosa perustuu henkilöauton CO<sub>2</sub>-päästöihin ja sillä tavoitellaan ympäristöohjaavuutta. Alueellisen osan suuruus voidaan asettaa erisuuruiseksi eri alueilla ja sillä voidaan vaikuttaa liikennekustannuksiin eri alueilla. Vaikutustarkasteluissa ei ole kuitenkaan asetettu CO<sub>2</sub>-osalle erillistä yksikköhintaa, vaan se sisältyy keskimääräiseen alueelliseen osaan. Tämä johtuu siitä, että näiden tekijöiden



painotus on poliittinen päätös ja teknisesti CO<sub>2</sub> –osan liittäminen malliin osoittautui hyvin hankalaksi.

Alueellisesti porrastettujen kilometriveromallien perusteena on SYKE:n syksyllä julkistettujen kaupunki-maaseutuluokituksen vyöhykkeet (kuva 14).



Kuva 13. Alueellisesti porrastettujen kilometriveromallien perusteena olevat SYKE:n luokituksen vyöhykkeet. Kaupunkialueiden maksuvyöhyke koostuu kolmesta ”ylimmästä”, taajaan asutun maaseudun vyöhyke kahdesta seuraavasta ja harvaan asutun maaseudun vyöhyke kahdesta ”alimmasta” luokasta.

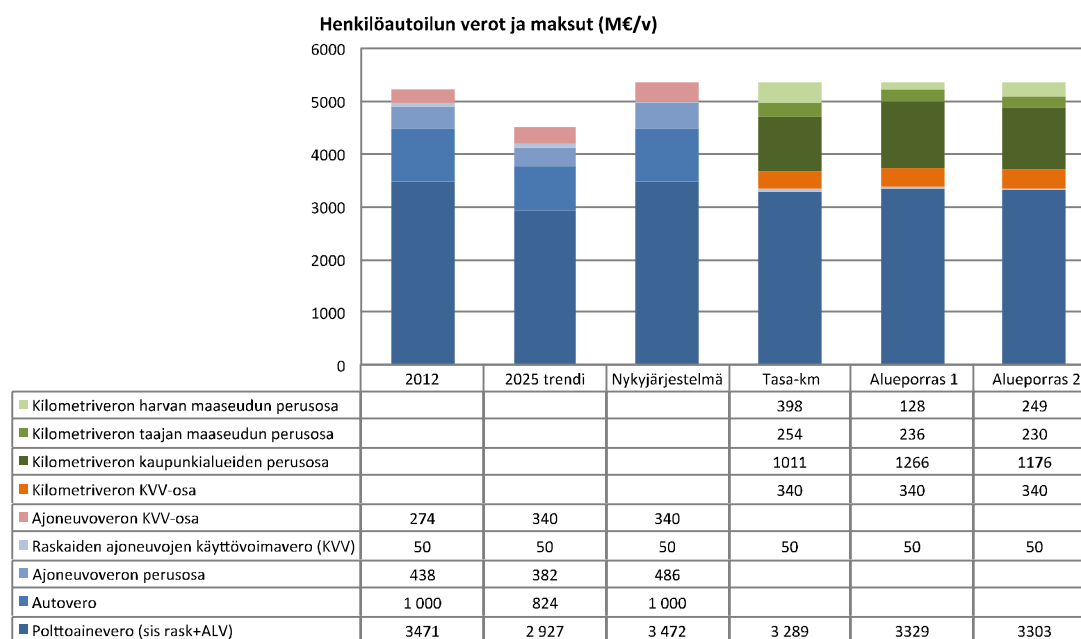
Vaihtoehto 2A:n porrastus on seuraava:

- Kilometriferon perusosa kaupunkialueilla on 4,15 snt/km.
- Kilometriferon perusosa taajaan asutulla maaseudulla on 3,0 snt/km.
- Kilometriferon perusosa harvaan asutulla maaseudulla on 1,0 snt/km.

Vaihtoehto 2B:n porrastus on seuraava:

- Kilometriferon perusosa kaupunkialueilla on 3,85 snt/km.
- Kilometriferon perusosa taajaan asutulla maaseudulla on 3,0 snt/km.
- Kilometriferon perusosa harvaan asutulla maaseudulla on 2 snt/km.

Kuten vaihtoehdossa 1, laskennalliset tuotot ovat yhteensä 5,35 Mrd/v vastaten myösnollavaihtoehtoa. Polttoaineen hinta ja muut masutasot ovat näissäkin malleissa samat kuin muissa malleissa. Eri mallien vaikutukset verotuottoihin näkyvät alla olevassa kuvassa.



Kuva 14. Kilometriferomallien vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen (2012), 2025 trendi-ennusteeseen ja vertailuvaihtoehtoon (nykyjärjestelmä).

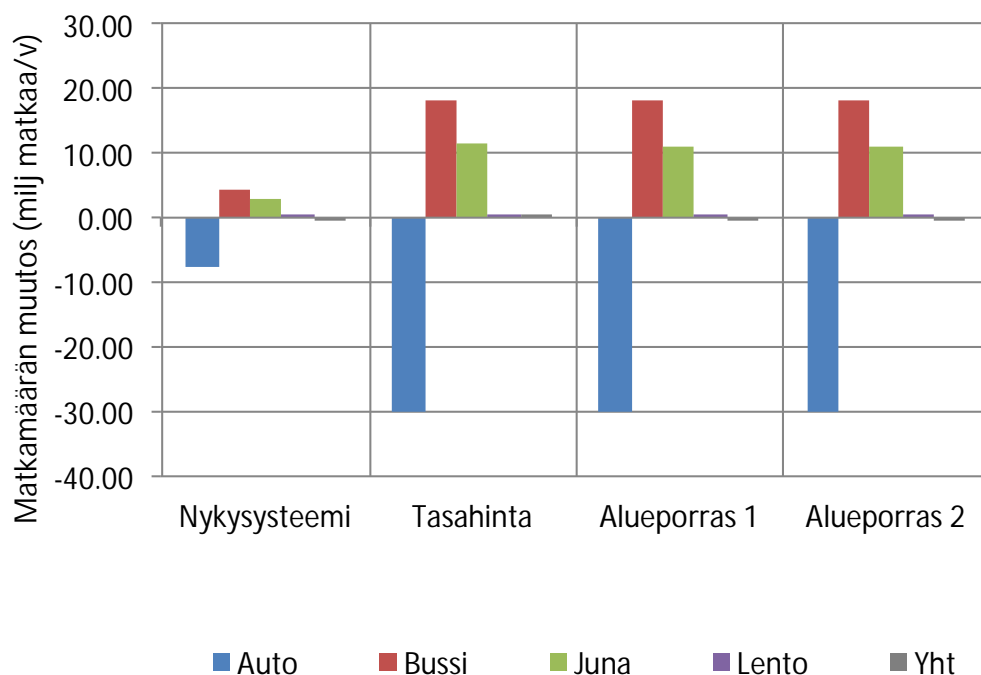
Tuloksista on huomioitava mm. seuraavaa:

- Järjestelmätason analyysi perustuu strategisen liikennemallijärjestelmän laskelmien lyhyen aikavälin joustoihin (vaikutuksia vain kulkutapojen siirtymiin ja matkanpituuksiin)
- Kohdentumisvaikutusten osalta hyödynnetään kuitenkin yksilömallin pitkän aikavälin joustoja.
- Ennustemallien vaikutusanalyysit koskevat pääasiassa yleisiä teitä. Tulokset on laajennettu kattamaan kaiken ajoneuvoliikenteen katuverkolla ja yksityisteillä.
- Arviot kilometriferon tuotoista on vyöhykkeittäin tasokorjattu mallilaskelmien pohjalta vyöhykkeiden joustojen mukaan siten, että skenaarioiden verotuotot tulevat samoja.
- Käyttövoimavero käsitelty erikseen, vähennetty autokannan (ei suoritteiden) mukaan perusosasta
- Polttoaineen litrahinta ei vaihtelee vaihtoehtojen välillä.

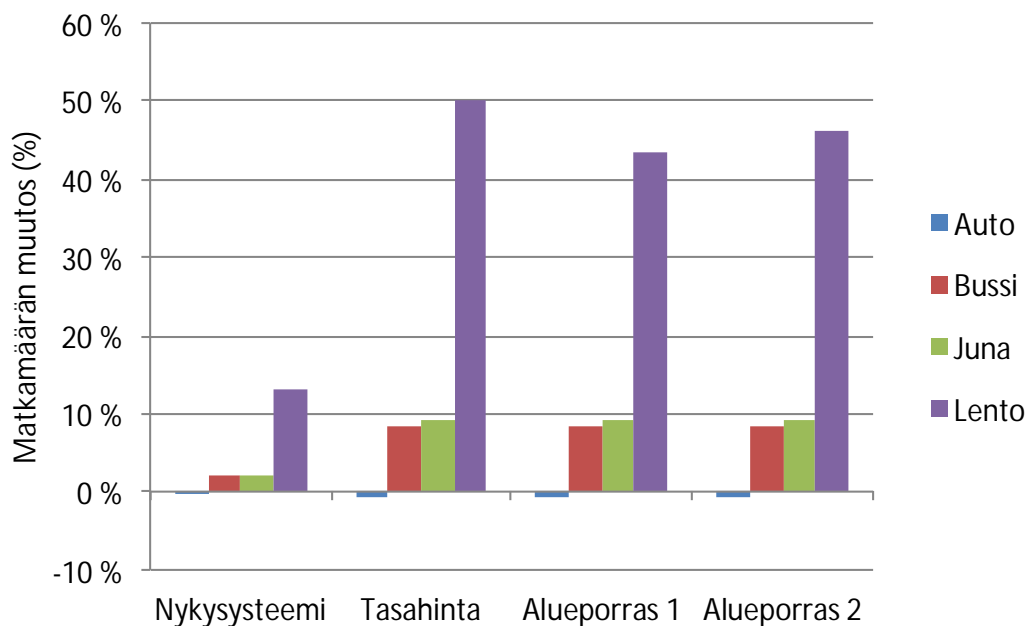
### 2.3 Vaikutukset matkamääriin

Kuvissa 15 ja 16 nähdään eri vaihtoehtojen vaikutukset matkojen määriin. Kilometriferot siirtävät lievän polttoaineveron korotuksen lisäksi vuotuisia veroja käytön mukaan määräytyviksi, mikä siirtää yli 20 miljoonaa automatkaa vuodessa enemmän joukkoliikenteeseen (noin 3,5 miljardista matkasta) kuin nykymallin pelkkä polttoaineveron korotus. Matkamäärän muutokset ovat suhteellisen pieniä autoliikenteessä, mutta huomattavia joukkoliikenteessä, jossa määrät ovat lähtökohtaisesti vähäisempiä. Lentoliikenteeseen suhteelliset vaikutukset ovat erityisen suuria. Vaikutukset perustuvat ns. lyhyen aikavälin joustoihin, jolloin oletetaan, että

matkojen kokonaismäärä ja suuntautuminen ei muutu, mutta kulkumuotojako ja reitit muuttuvat.



Kuva 15. Nykysysteemin ja eri kilometrimallien vaikutukset verrattuna vuoden 2025 trendi-ennusteeseen ennustemallilla arvioituna. Luvut eivät sisällä katu- ja yksityistieverkkoa.



Kuva 16. Nykysysteemin ja eri kilometrimallien vaikutukset verrattuna vuoden 2025 trendi-ennusteeseen ennustemallilla arvioituna. Luvut eivät sisällä katu- ja yksityistieverkkoa.

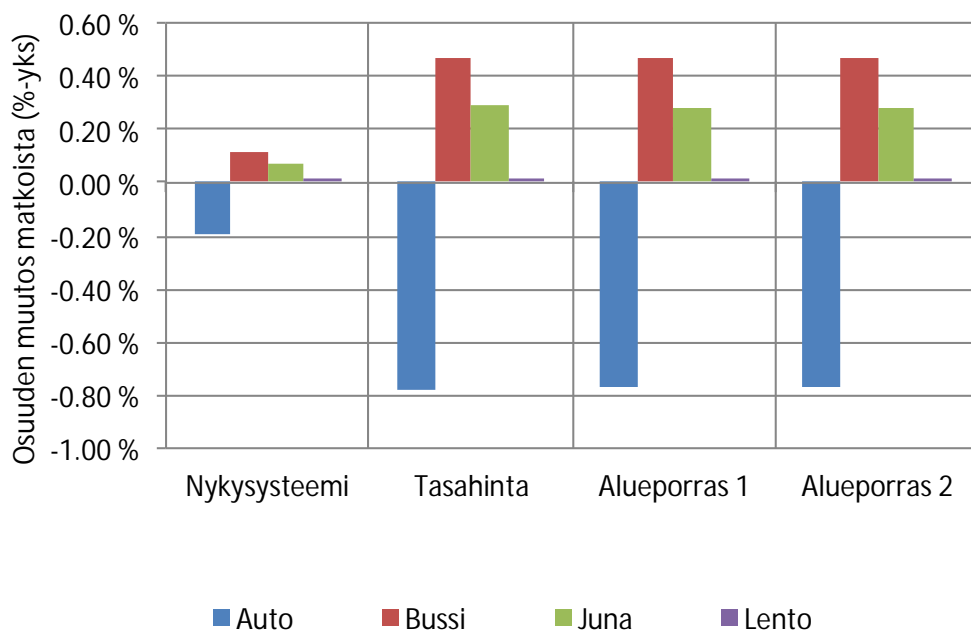
#### 2.4 Kulikutapamuutokset

Kuvissa 17 ja 18 nähdään eri vaihtoehtojen vaikutukset kulikutapojen käyttöön. Kulikutapamuutokset ovat koko valtakunnan tasolla ja lyhyellä aikavälillä pieniä, autolla

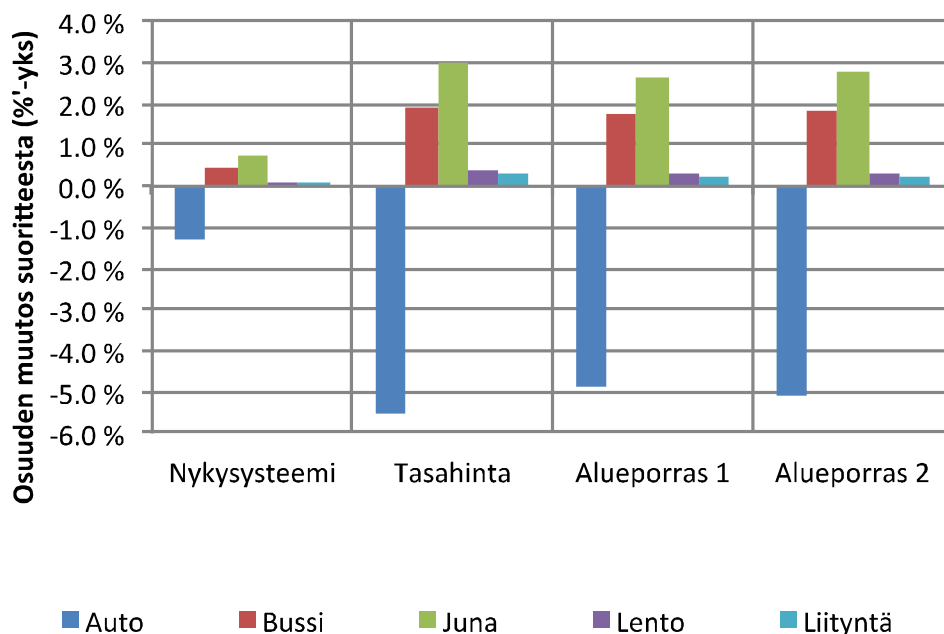
tehdään edelleen yhdeksän matkaa kymmenestä. Joukkoliikenne ei ole käytännössä mahdollinen tai kilpailukykyinen vaihtoehto kuin murto-osalla koko valtakunnan matkoista, eikä nykyiset verot eri tavalla kerättynä muuta tilannetta ratkaisevasti, sillä kysymys on enemminkin palveluiden määrästä kuin hinnasta. Suoritteilla mitattuna vaikutukset ovat kuitenkin prosenttiyksiköiden tasolla. Testeissä ei ole muutettu joukkoliikenteen palvelutasoa, eikä vaihtoehdoissa ole erityisesti harkittu vaikutuksia joukkoliikenteen rahoitustarpeisiin.

Vaikutusarviot perustuvat ns. lyhyen aikavälin joustoihin, jolloin oletetaan, että matkojen kokonaismäärä ja suuntautuminen ei muutu, mutta kulkumuotojako ja reitit muuttuvat. Pääasiassa valtakunnan tason pitkien matkojen mallintamiseen tarkoitettu ennustemalli ei ole erityisen hyvä arviointityökalu kaupunkiseutujen vaikutusten arviointiin, joissa joukkoliikenteen palveluita ja katuverkkoa ei ole suhteellisen harvan aluejaon ja valtakunnan tasoisten aineistojen karkeuden takia kuvattu tarkasti. Tarkempi analyysi on mahdollista yksilömallin avulla, mutta koska mallit ovat lähtökohdiltaan erilaiset, tässä keskitytään yhteneväisten tulosten esittämiseen. Kukin kaupunkiseutu on usein lisäksi oman laatusensa, mikä tuottaa runsaasti materiaalia.

Kilometrivoerojen kysymyksenasettelun kannalta joukkoliikenteen käyttäjämäärien kasvu ei ole tässä vaiheessa ensisijainen vaikutus, mutta jatkossa kysymys voi nousta tärkeäksi erityisesti erilaisten täsmällisemmin määriteltyjen alueellisten porrastusten tapauksessa.



Kuva 17. Nykysysteemin ja eri kilometrimallien vaikutukset matkojen kulkutapaosuuksiin verrattuna vuoden 2025 trendi-ennusteeseen.



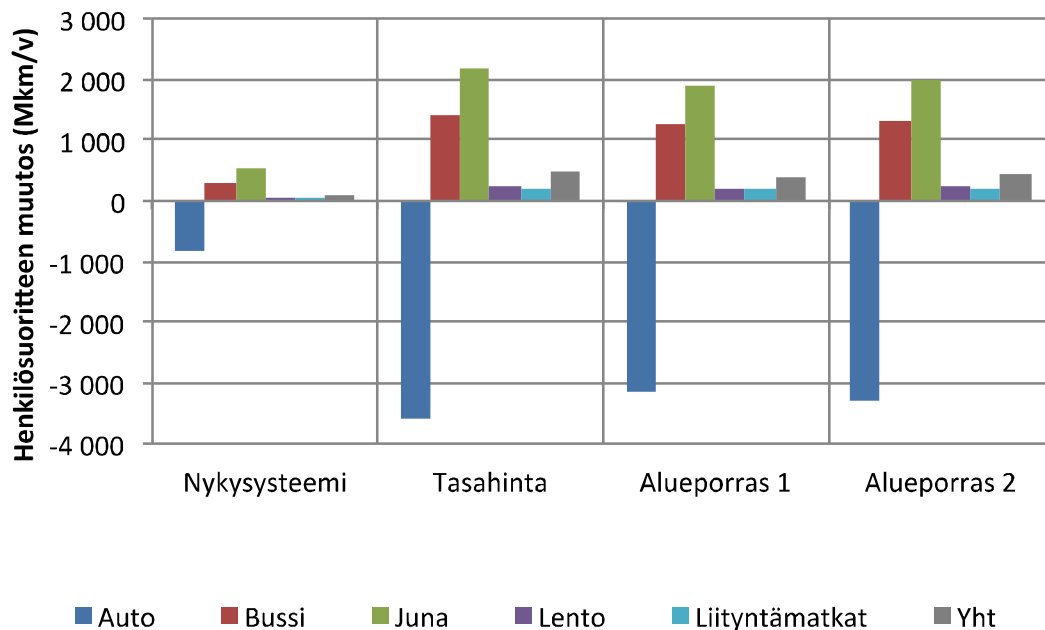
Kuva 18. Nykyysteemin ja eri kilometrimallien vaikutukset kulkutapojen suoriteosuuksiin verrattuna vuoden 2025 trendi-ennusteeseen.

## 2.5 Suoritemuutokset

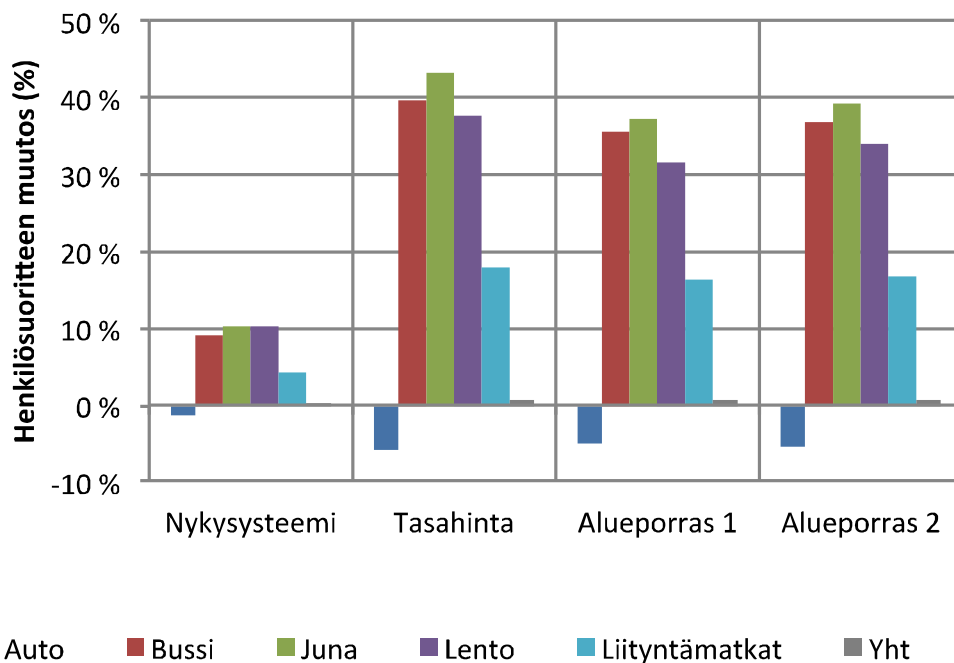
Suoritemuutokset ovat ohjaavien maksujen vaikutusten analyysin keskiössä, koska tuotto-, päästö- ja turvallisuusvaikutukset riippuvat suoraan siitä, kuinka paljon autoilla ajetaan vähemmän eri vaihtoehtoissa. Kuvassa 19 nähdään valtakunnan tason suoritevaikutukset. Nykyysteemin polttoaineveron korotus vähentää autoliikennettä jo lähes miljardi henkilökilometriä, mutta kiinteitä vuotuisia veroja muuttuviksi siirtävissä kilometriveroissa vaikutus on nelinkertainen. Vaihtoehtojen välillä on kokonaisuudessaan suhteellisen vähän eroja, mutta voidaan kuitenkin todeta, että tasahintavaihtoehdossa, jossa harvaan asutulla maaseudulla on korkein perusmaksu (3,3 snt/km) ja seuraavaksi korkein (2 snt/km) alueporrastetussa mallissa 2 suoritteet laskevat enemmän kuin vaihtoehdossa jossa perusmaksu on vain 1 sentti/km. Harvaan asutuilta alueilta lähtevät ja niiden läpi kulkevat matkat ovat suhteellisen pitkiä.

Prosentuaalisesti suoritemuutokset (kuva 20) ovat autoliikenteessä melko pieniä, mutta joukkoliikenteessä suuria johtuen niiden matalammasta lähtötasosta. Joukkoliikenteen kysynnän kasvusta seuraisi luonnollisesti lisää järjestämiskustannuksia, mutta seurauksena olisi myös ns. Mohring-efekti, jossa käyttäjämäärän huomattava kasvu johtaa parempaan palvelutasoon ja kilpailukykyyn kasvuun koska suuri käyttäjämäärä vaatii tiheämpiä vuorovälejä – sekä parhaimmillaan myös ostoliikenteen vähenemiseen. Tätä kutsutaan myös joukkoliikenteen kysynnän positiiviseksi kiertteeksi. Näitä vaikutuksia ei ole kuitenkaan toistaiseksi kuvattu mallin verkkoihin, esimerkiksi koska tarvittavien muutosten rakenne ja rahoittaminen vaatisi huomattavaa lisä-analyysiä.

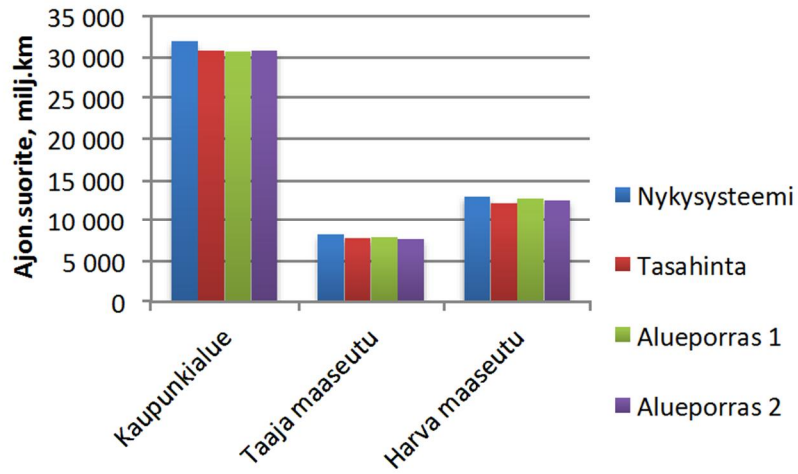
Kuvissa 21-23 nähdään tieverkolla tapahtuvat suoritemuutokset eri maksuvyöhykkeillä. Suuri osa suoritteista tapahtuu kaupunkialueilla, ja kilometrimääräisesti eri mallien aiheuttamat muutokset ovat myös suurimpia siellä, mutta prosentuaalisesti muutokset ovat suurimmat harvaan maaseudun vyöhykkeillä riippuen hinnoista. Havainto vahvistaa jo edellä kuvattua matkojen luonteen eroa.



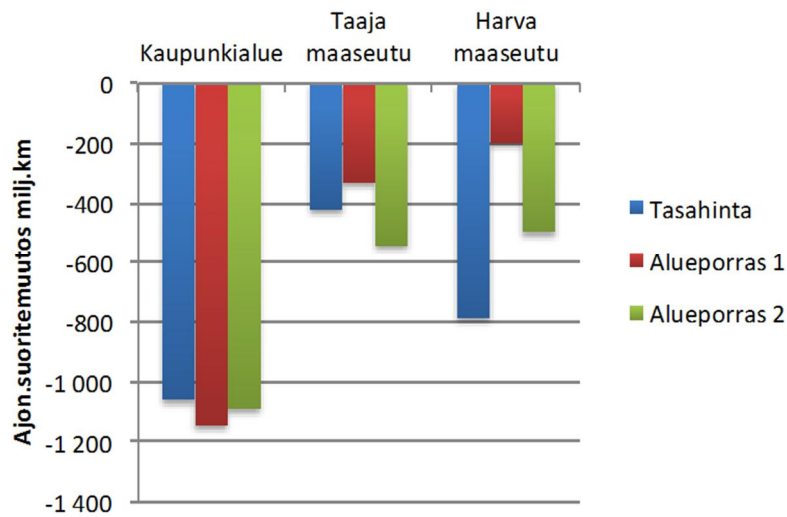
Kuva 19. Nykysysteemin ja eri kilometrimallien vaikutukset henkilösuoritteisiin verrattuna vuoden 2025 trendiennusteeseen.



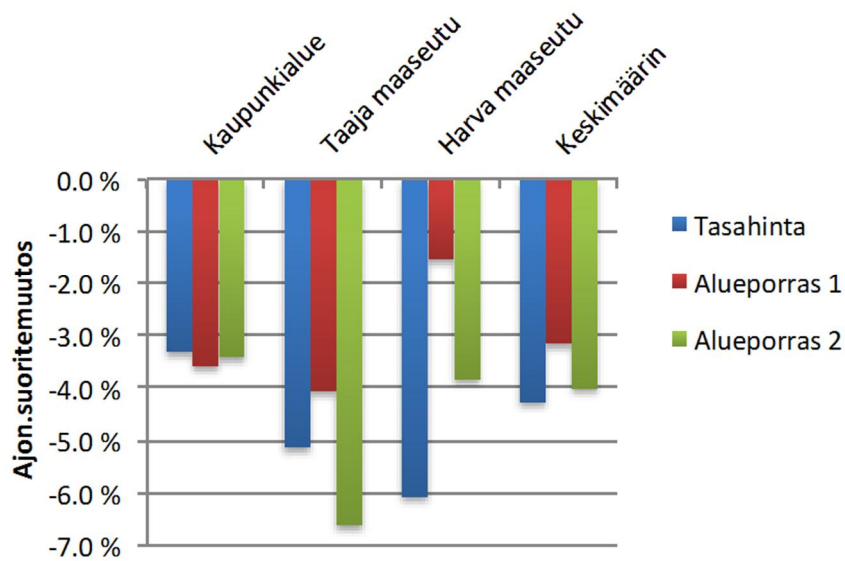
Kuva 20. Nykysysteemin ja eri kilometrimallien suhteelliset vaikutukset henkilösuoritteisiin verrattuna vuoden 2025 trendiennusteeseen.



Kuva 21. Nykysysteemin ja eri kilometrimallien henkilö- ja pakettiautojen suoritteet eri maksuvyöhykkeillä. Laskettu matkojen sijoittumisen perusteella verkolta, ei asuinpaikan mukaan.



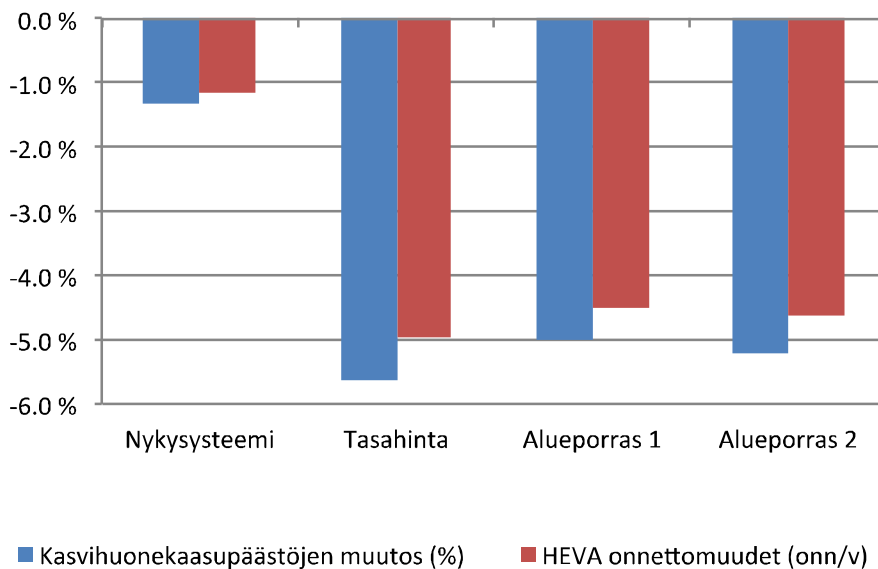
Kuva 22. Eri kilometrimallien henkilö- ja pakettiautojen suoritemuutokset nykysysteemiin verrattuna maksuvyöhykkeittäin. Laskettu matkojen sijoittumisen perusteella verkolta, ei asuinpaikan mukaan.



Kuva 23. Eri kilometrimallien henkilö- ja pakettiautojen suhteelliset suoritemuutokset nykysysteemiin verrattuna maksuvyöhykkeittäin (laajennettu kattamaan myös katu- ja yksityistieverkon).

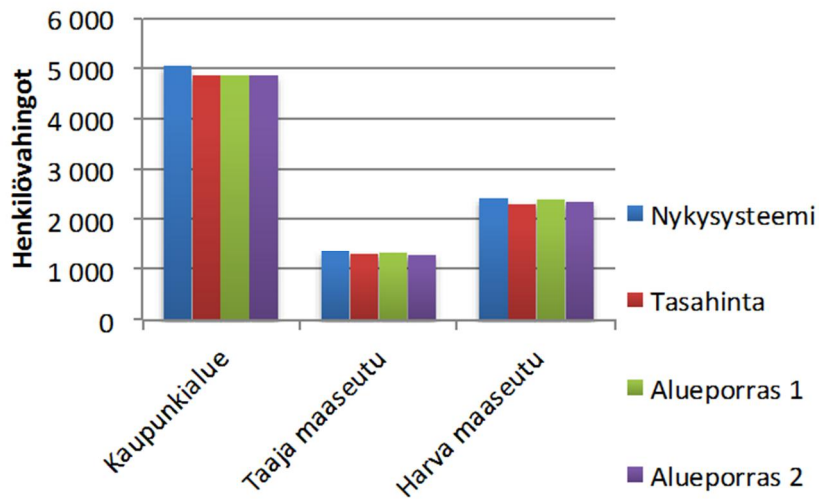
## 2.6 Ulkoisvaikutukset

Ulkoisvaikutukset seuraavat suoritemuutoksia sekä onnettomuuksien että päästöjen osalta (kuva 24). Kilometriversiomallien, joissa kiinteitä vuotuisia veroja muutetaan kilometriperusteiseksi vaikutus on huomattavasti suurempi. Lisäksi on huomattava, että kokonaisvaikutuksen suuruuteen kaikissa malleissa voitaisiin vaikuttaa siten, että verotuottovaatimuksesta luovuttaisiin. Mallit eivät ole siten puhtaasti ohjaavia vaan painottavat voimakkaasti fiskaalisuutta. Kuvissa 25-30 nähdään vaikutukset maksuvyöhykkeiden verkoilta laskettuna.

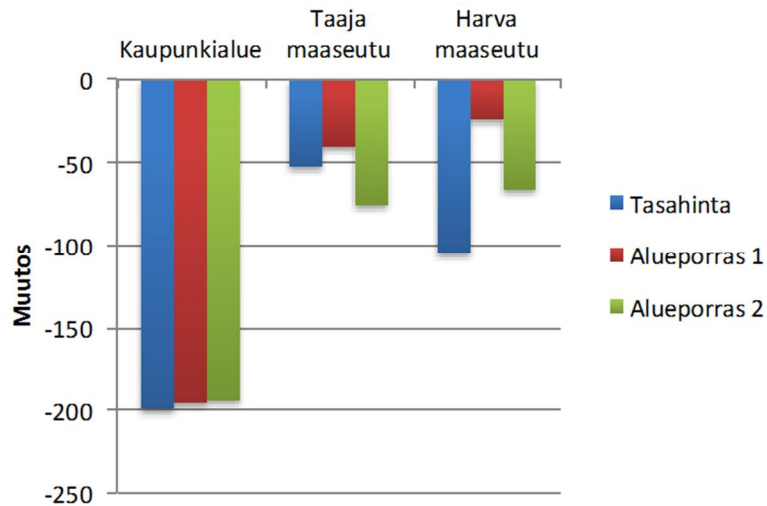


Kuva 24. Nykysysteemin ja eri kilometrimallien vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin verrattuna vuoden 2025 trendi-ennusteeseen.

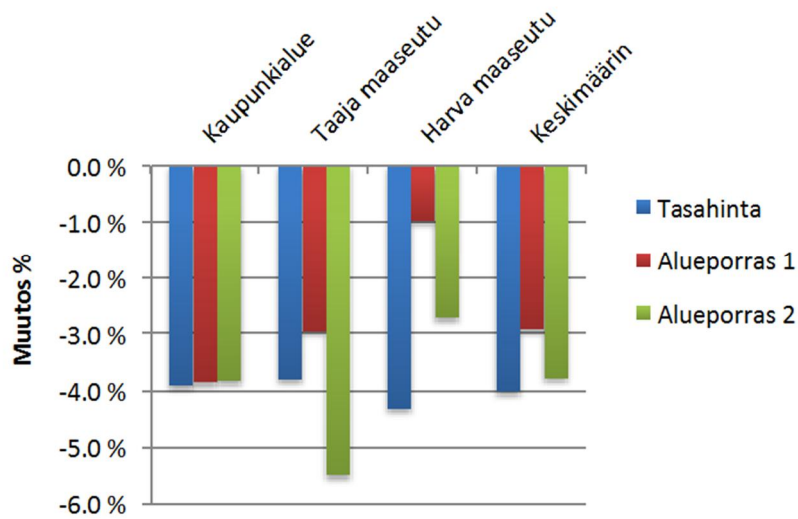




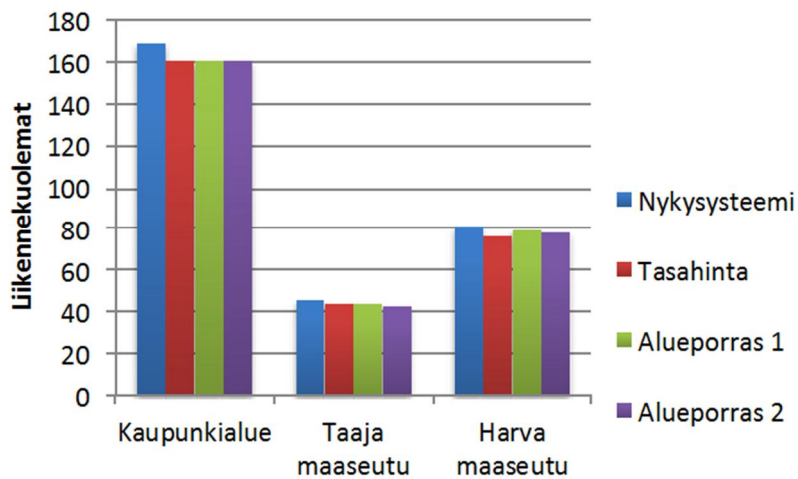
Kuva 25. Eri kilometrimallien henkilö- ja pakettiautojen henkilövahingot maksuvyöhykkeittäin (laajennettu kattamaan myös katu- ja yksityistieverkon).



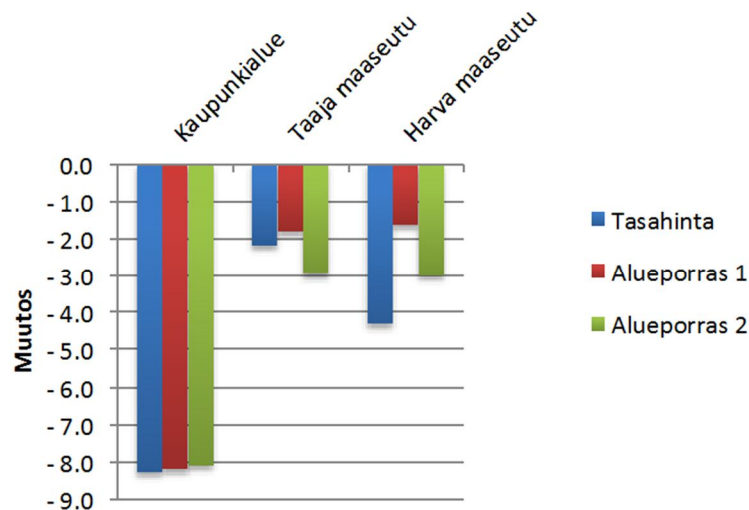
Kuva 26. Eri kilometrimallien vaikutukset henkilö- ja pakettiautojen henkilövahinkoihin nykysysteemiin verrattuna maksuvyöhykkeittäin (laajennettu kattamaan myös katu- ja yksityistieverkon).



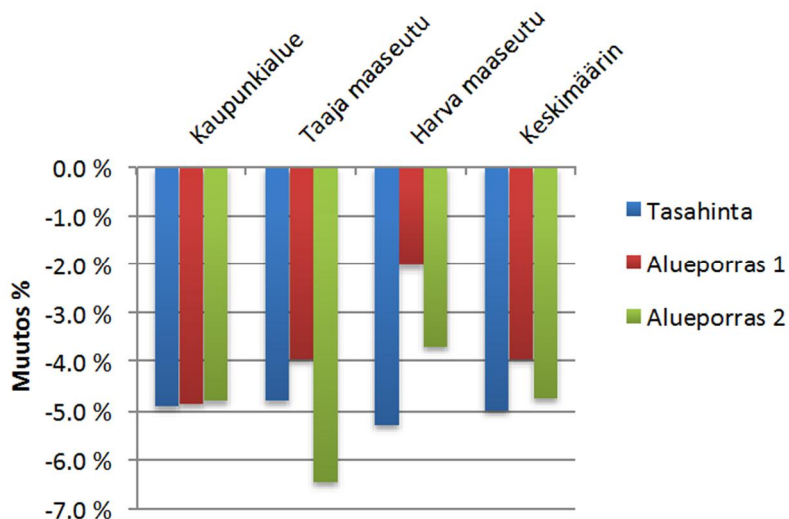
Kuva 27. Eri kilometrimallien vaikutukset henkilö- ja pakettiautojen henkilövahinkoihin nykysysteemiin verrattuna maksuvyöhykkeittäin (laajennettu kattamaan myös katu- ja yksityistieverkon).



Kuva 28. Eri kilometrimallien henkilö- ja pakettiautojen liikennekuolemat (nykyriskeillä mitattuna) maksuvyöhykkeittäin (laajennettu kattamaan myös katu- ja yksityistieverkon).



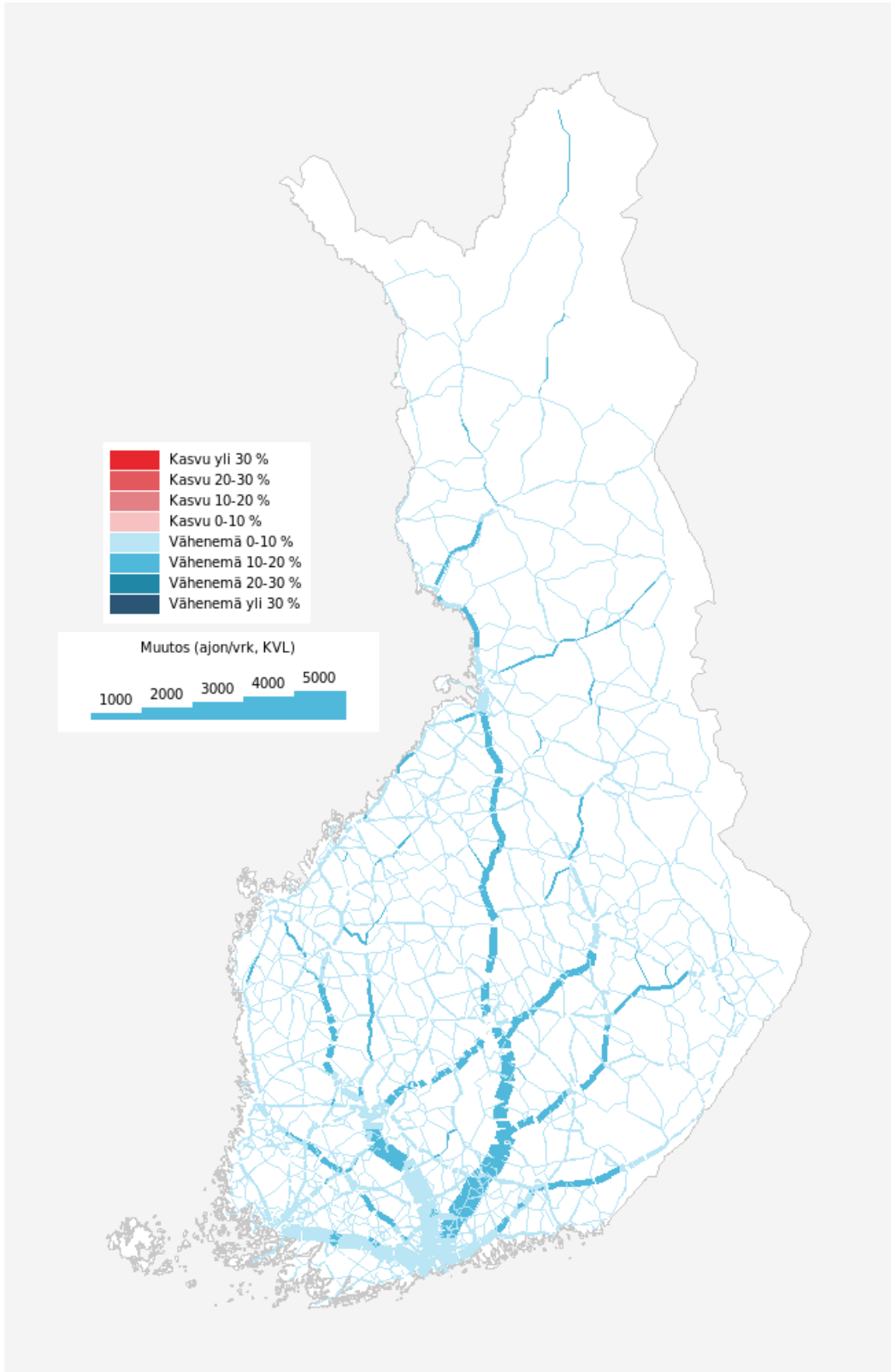
Kuva 29. Eri kilometrimallien vaikutukset henkilö- ja pakettiautojen liikennekuolemiin (nykyriskeillä mitattuna) nykysysteemiin verrattuna maksuvyöhykkeittäin (laajennettu kattamaan myös katu- ja yksityistieverkon).



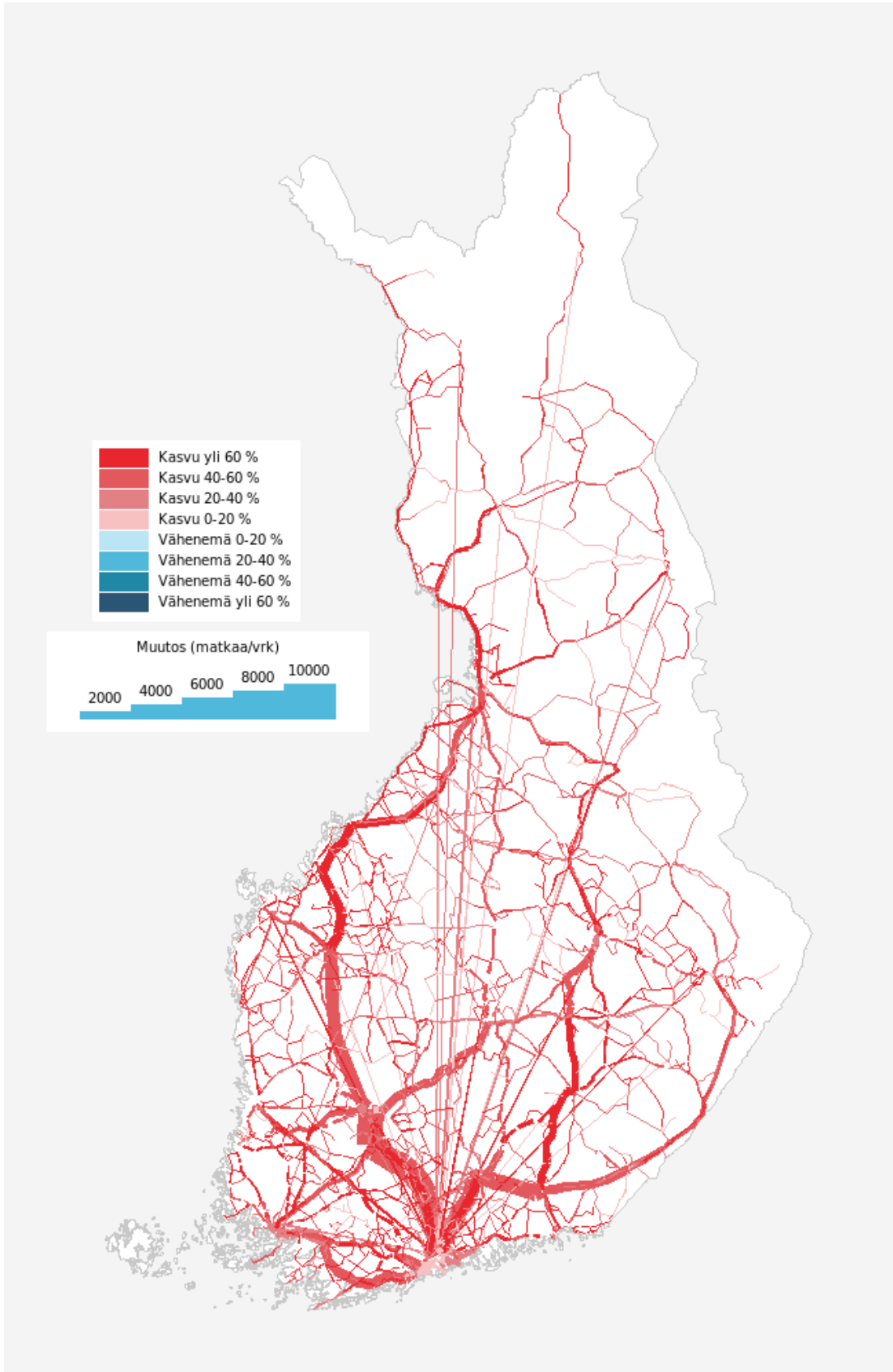
Kuva 30. Eri kilometrimallien vaikutukset henkilö- ja pakettiautojen liikennekuolemiin (nykyriskeillä mitattuna) nykysysteemiin verrattuna maksuvyöhykkeittäin (laajennettu kattamaan myös katu- ja yksityistieverkon).

## 2.7 Vaikutukset liikennemääriin

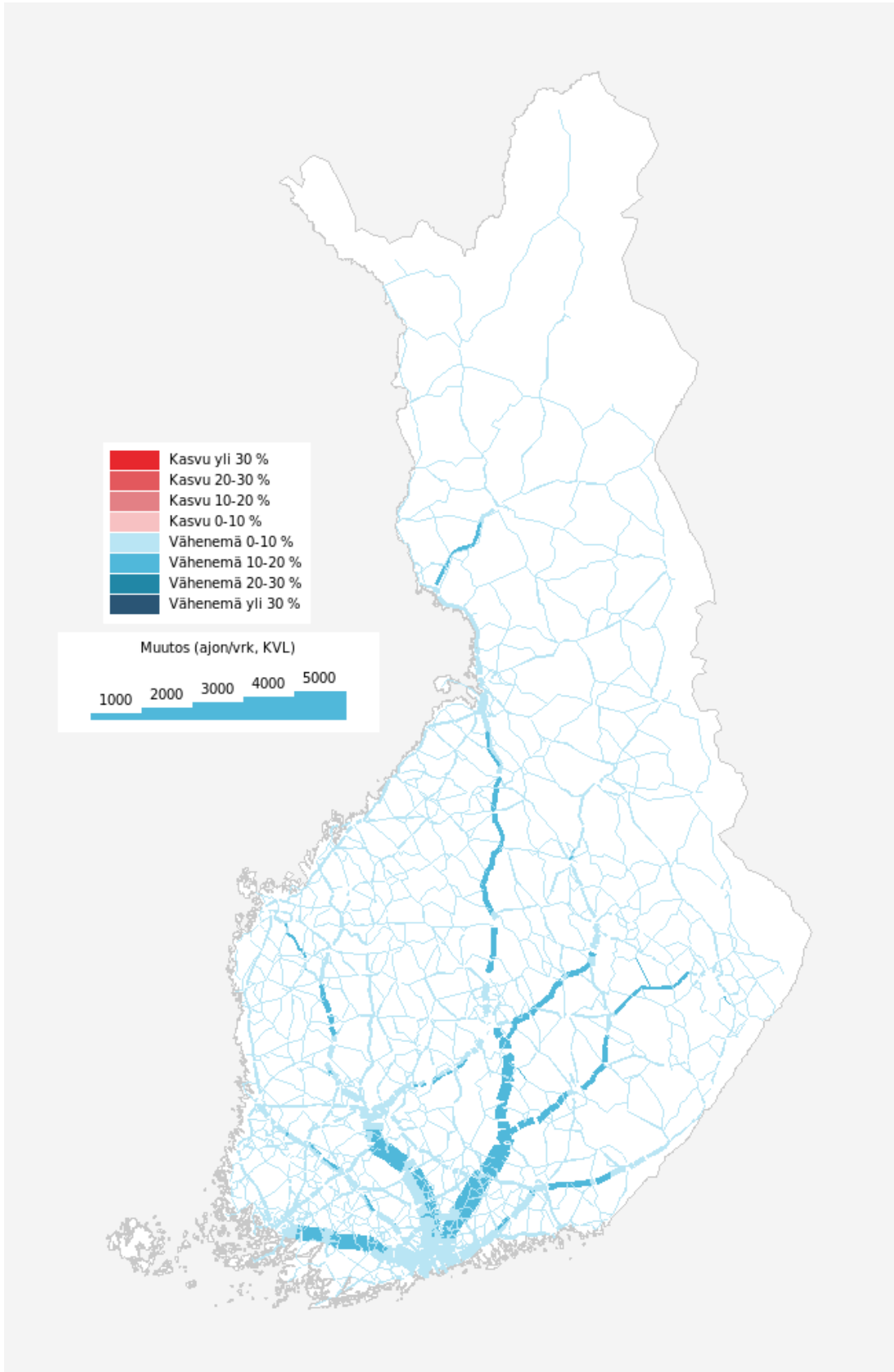
Vaikka eri kilometriveromallien aiheuttamat matka- ja kokonaissuoritemuutokset ovat melko lieviä, keskeisiin valtakunnallisten yhteyksien liikennemääriin vaikutukset ovat mallin mukaan huomattavia myös tieliikenteessä (kuvat 31-36). Kuvista nähdään selvästi, että vaikutukset tieliikenteeseen ovat suuria siellä, missä joukkoliikenteen palvelutaso tarjoaa selkeän vaihtoehdon, eli Etelä-Suomen suurten kaupunkien välisillä yhteyksillä. Vaikutus liikennejärjestelmän investointitarpeiden kohdentumiseen tie- ja joukkoliikenteen infrastruktuuriin osalta olisi todennäköisesti huomattava.



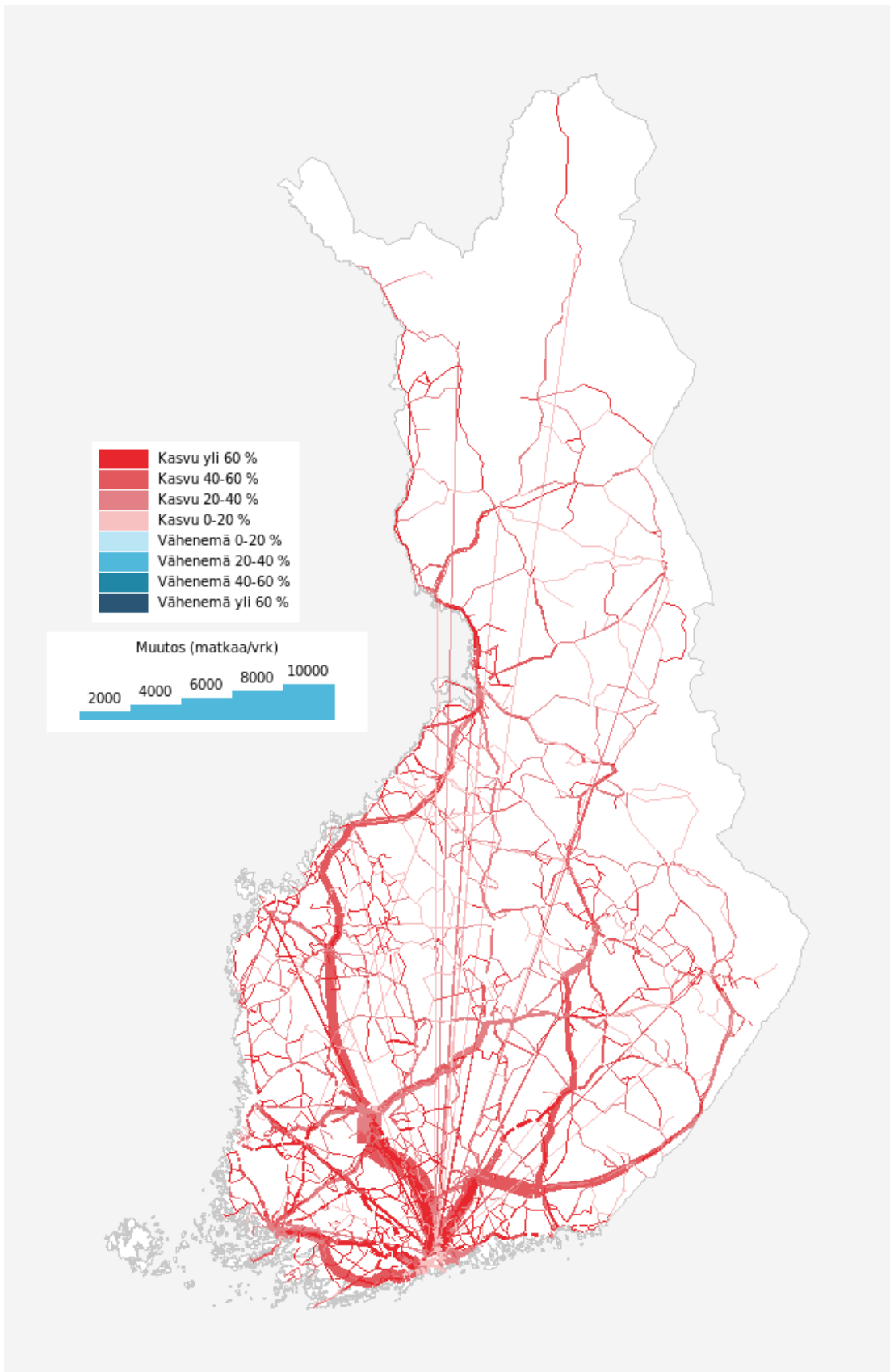
Kuva 31. Tasakilometrimallin henkilö- ja pakettiautojen liikennemäärämuutokset autoliikenteen verkolla nykysysteemiin verrattuna.



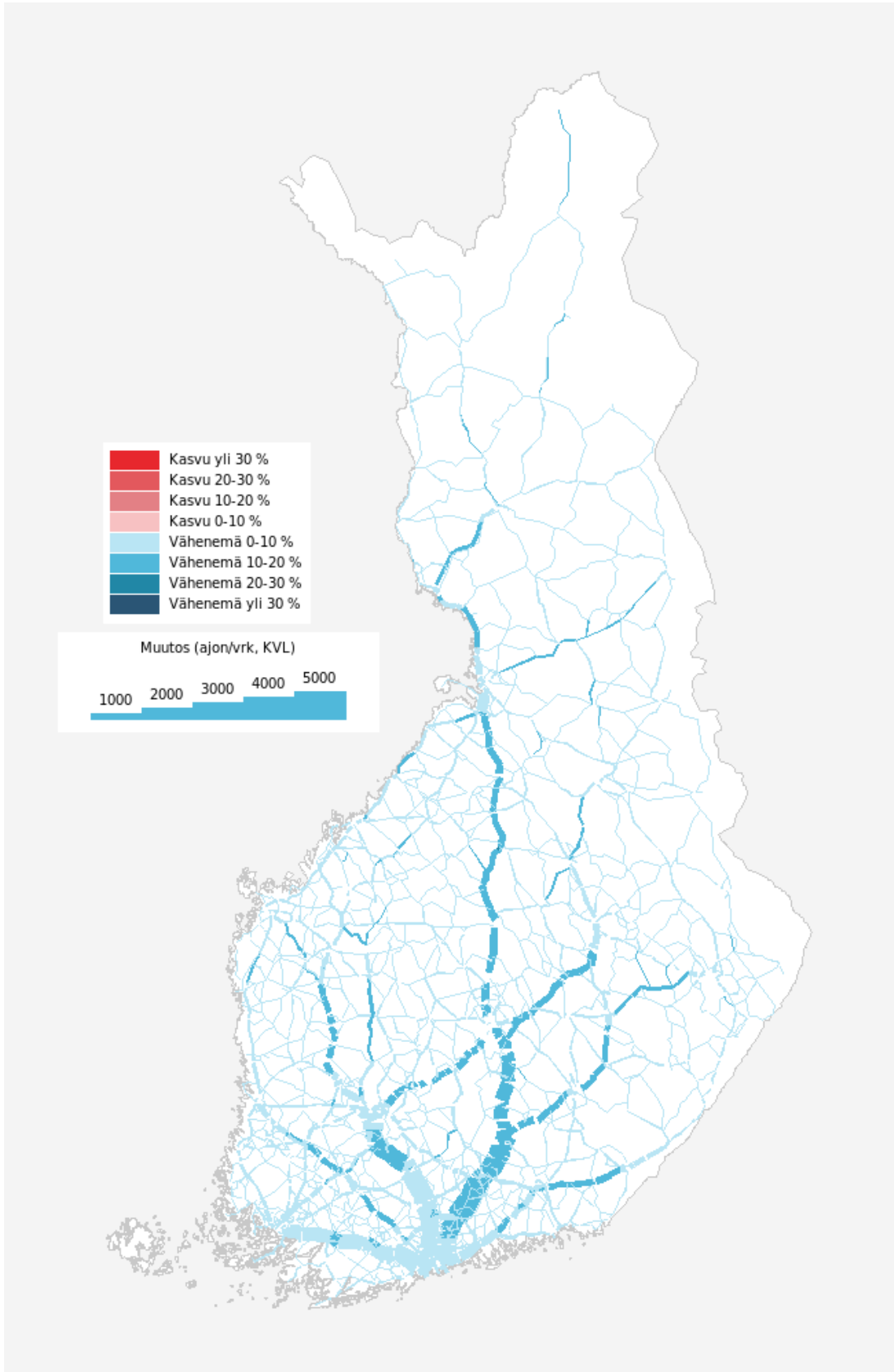
Kuva 32. Tasakilometrimallin henkilö- ja pakettiautojen liikennemäärämuutokset joukkoliikenteen verkolla nykysysteemiin verrattuna.



Kuva 33. Alueellisen kilometrimallin A henkilö- ja pakettiautojen liikennemäärämuutokset autoliikenteen verkolla nykysysteemiin verrattuna.

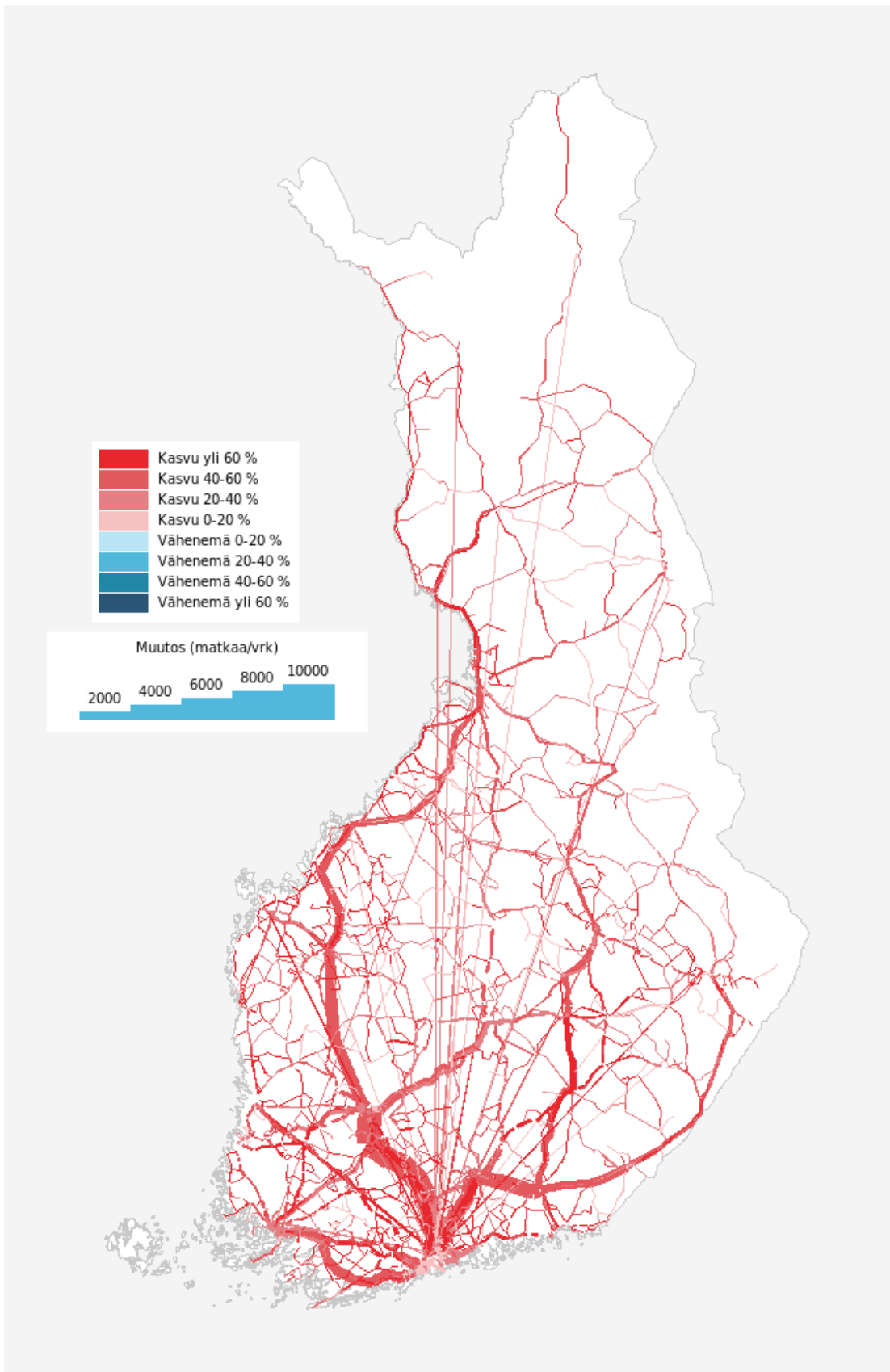


Kuva 34. Alueellisen kilometrimallin A henkilö- ja pakettiautojen liikennemäärämuutokset joukkoliikenteen verkolla nykysysteemiin verrattuna.



Kuva 35. Alueellisen kilometrimallin B henkilö- ja pakettiautojen liikennemäärämuutokset autoliikenteen verkolla nykysysteemiin verrattuna.





Kuva 36. Alueellisen kilometrimallin B henkilö- ja pakettiautojen liikennemäärämuutokset joukkoliikenteen verkolla nykysysteemiin verrattuna.

### 3. Vaikutusten kohdentuminen

#### 3.1 Kohdentumisen laskentatapa

Yksilömallin tuloksista saadaan jokaisen simuloidun asukkaan jokainen yhden vuorokauden aikana tehty matka ja niiden lähtö- ja määräpaikan sijainnit ja tyypit, kulkevat, lähtöajat, matka-ajat ja viipymisajat kohteessa. Näistä voidaan tuottaa henkilöliikennetutkimuksen kaltainen aineisto, jossa on kaikki tiedot sekä matkustajasta sekä hänen tekemistä matkoistaan mm.

- perheen ja yksilön taustatiedot
- matkojen päätepisteiden tyypit ja koordinaatit
- kulkevat, matka-ajat ja matkojen pituudet.

Näistä voidaan tuottaa erilaisia analyysejä vaikutusten kohdistumisesta lähes missä tahansa sosioekonomisessa ja alueellisessa ryhmittelyssä. Näin vaikutusten kohdentumista voidaan tarkastella esimerkiksi oikeudenmukaisuuden kannalta.

Alla esitetyt tulokset eivät vastaa täsmälleen luvussa 2 esitettyjä ennustemallin tuloksia, koska mallien periaate on erilainen (ks luku 1.5). Yksilömalli kuvaa liikkumista huomattavasti monipuolisemmin ja yksityiskohtaisemmin kuin ennustemalli. Siksi myös tulokset ovat erilaisia. Esimerkiksi autoilijoiden maksamat henkilöautoon liittyvät verot näyttävät alhaisemmilta kilometrivaihtoehdoissa kuin nykyjärjestelmässä kaikissa eri tuloluokissa ja eri alueilla. Tätä tulosta selittää se, että yksilömalli kuvaa ihmisten käyttäytymistä pitkällä aikavälillä. Malli ottaa huomioon sen, kuinka autoilijat reagoivat kustannusmuutoksiin esim. ajamalla vähemmän, vaihtamalla autoa polttoainetehokkaampaan malliin jne. Toisin sanoen yksilömalli kuvaa juuri niitä käyttäytymismuutoksia, joita veromuutos saisi aikaan kun kansalaisilla on riittävästi aikaa sopeuttaa toimintaansa verotuksen rakenteen aiheuttamaan ohjausvaikutuksen suhteen.

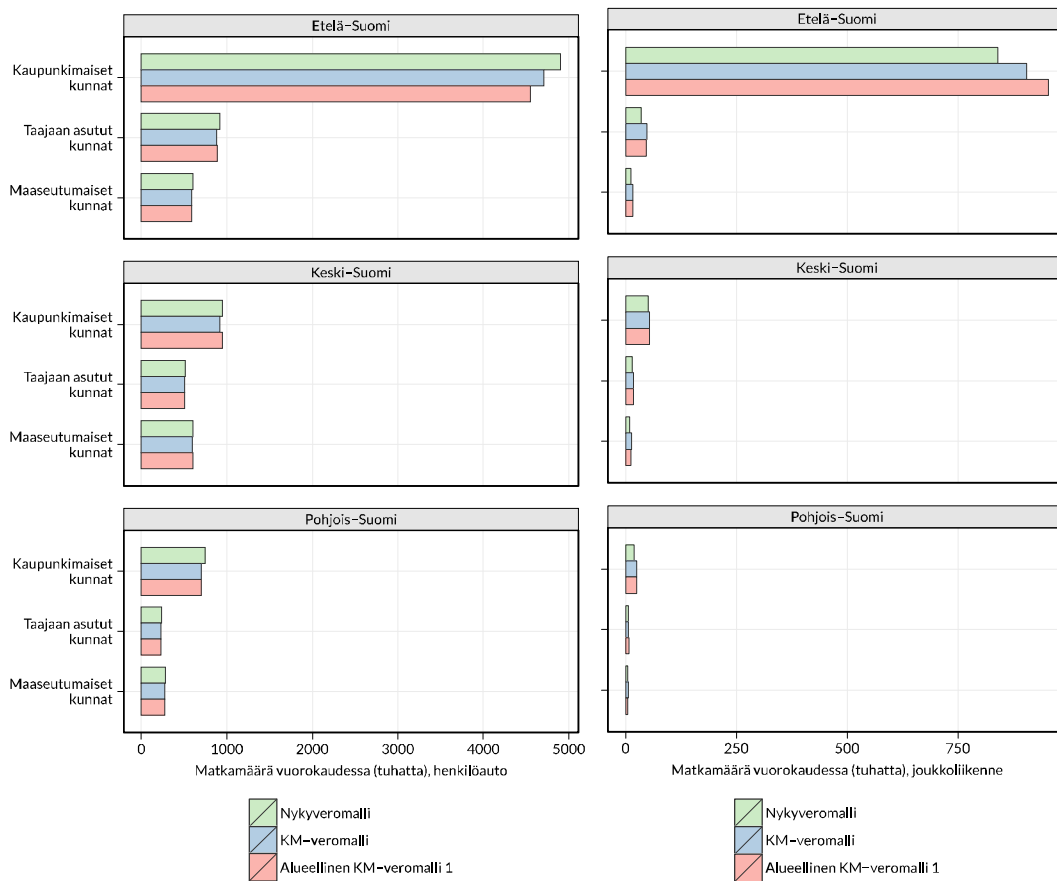
Luvun 2 ennustemalli reagoi ohjaukseen vain osittain, mikä kuvastaa lyhyen aikavälin vaikutuksia. Molemmat mallit ovat kuitenkin tilastollisesti sovitettu samoihin aineistoihin, ja kuvaavat siten vaikutuksia "oikein". Riippuu tarkastelusta minkälaisia tuloksia halutaan tarkastella. Tässä on lähdetty siitä, että oikeudenmukaisuuden kannalta on järkevää tarkastella pitkän aikavälin sopeutumismahdollisuuksia ja verotuottojen kannalta taas lyhyen aikavälin fiskaalisia vaikutuksia valtion talouteen.

Tuloksista on huomattava myös se seikka, että vaikka liikkumistottumustutkimuksesta saadut tuhansien matkustajien ja siten myös matkojen ominaisuudet vastaavat tarkasti väestölaskentaan perustuvan yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän alueellisia profiileja eri puolilla Suomea, yksityiskohtaista tietoa kunkin liikkujan ajoneuvosta ei ole voitu vielä yhdistää kuhunkin yksilöön. Vuotuisten verojen määrät on laskettu Trafim tilastojen avulla keskimääräiselle autolle alueen kunnassa neljässä tuloluokassa, koska liikkumistutkimuksen haastattelutiedossa ei ole esimerkiksi kotitalouksien autojen ikää tai polttoaineen kulutusta. Täten tulokset kuvaavat esimerkiksi päästöjen ja vuotuisten kustannusten keskimääräistä muutosta kussakin kunnassa. Yksilölliset muutokset voivat olla luonnollisesti erilaisia.

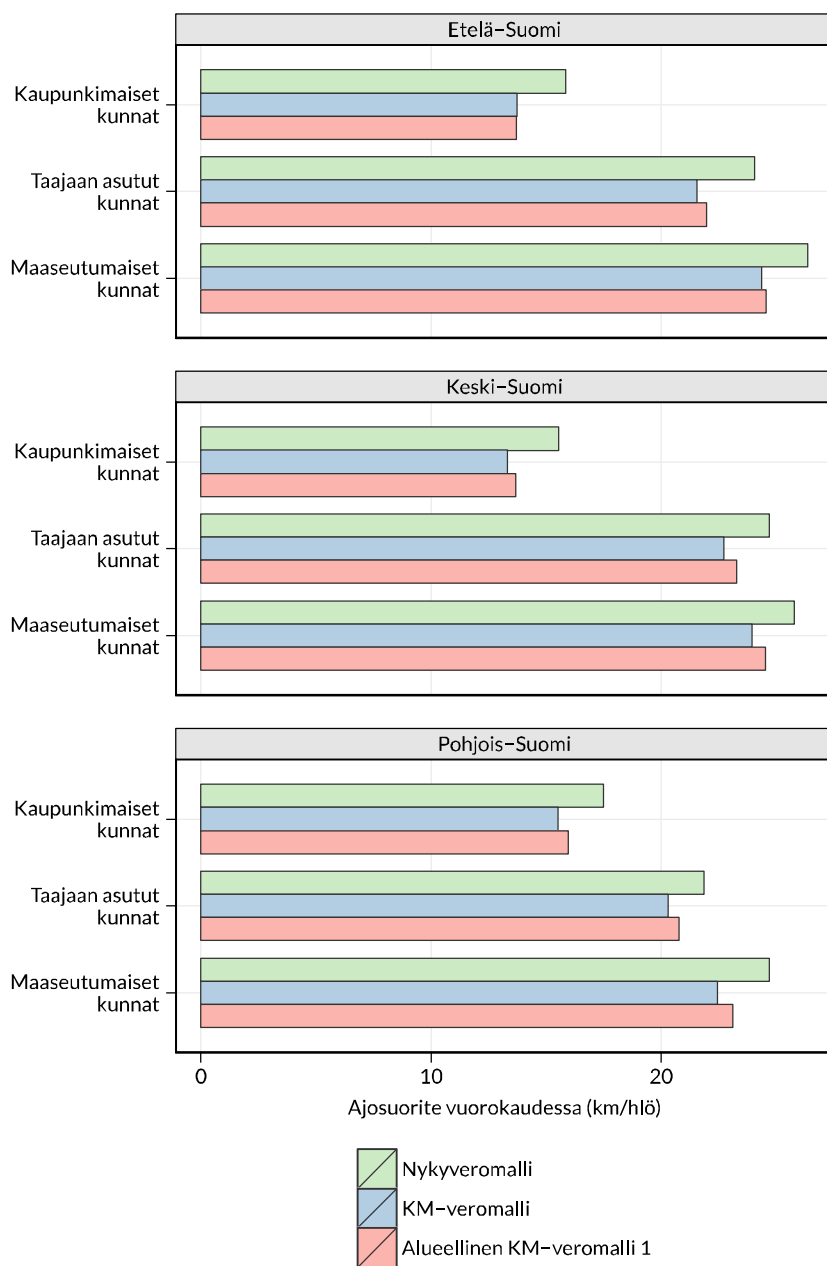
#### 3.2 Kohdentuminen liikenteeseen ja liikkumiseen

Kilometrivojajärjestelmän vaikutusta auto- ja joukkoliikenteen matkamäärien muutokseen eri alueilla on esitetty kuvassa 37. Autoliikenteen suoritteiden muutos olisi melko tasaista eri puolella maata (kuva 38). Oletetusti joukkoliikenteen matkamäärät ja kulkeutapaosuus lisääntyisi eniten Etelä-Suomessa ja kaupunkimaisissa kunnissa (kuva 40), joissa joukkoliikenteelle on luontaiset edellytykset (kuva 39). Helsingin seutu muodostaa täysin erityyppisen alueen autoliikenteen ohjauksen ja joukkoliikenteen kehittämisen kannalta kuin muu Suomi, jopa suurten kaupunkiseutujen joukossa.

Alueellinen maksujen variointi näkyy myös selkeästi suurempina paikallisina vaikutuksina joukkoliikenteen osuuteen Helsingin seudulla kuin muualla (kuva 41). Joukkoliikenteen mahdollisuuksiin toimia kilometrivojien (tai esimerkiksi polttoaineveron radikaalin nostamisen) toimivana sopeutumismekanismina Helsingin seudun ulkopuolella tulisi suhtautua varovasti. Jokainen kaupunkiseutu on kuitenkin erilainen rakenteeltaan, eikä koko valtakuntaa kerralla käsittelevä malli ja vaikutusanalyysi anna kovin luotettavaa yksityiskohtaista kuvaa asiasta. Joukkoliikenteen käyttäjämäärien kasvua ei ole myöskään tuettu missään järjestelmän kehittämisen keinoin, mikä on myöskin kilometrivojonaarioiden puute (ks luku 2.5). Skenaarioissa on keskitytty nykyisten verotulojen keräämiseen rakenteellisesti eri tavoin sen kummemmin hyödyntämättä tai kompensoimatta (rahoittamatta) mahdollisia positiivisia tai negatiivisia seurausvaikutuksia, mikä ei ole tutkimusten (ks esim. viime vuosikymmenen laajat monikansalliset EU-tutkimukset AFFORD, PROPOLIS, SCATTER, ja MC-ICAM) mukaan järkevää. Toimivimmat hinnoitteluskenaariot yhdistelevät eri toimenpiteitä toisiaan täydentäviksi paketeiksi.

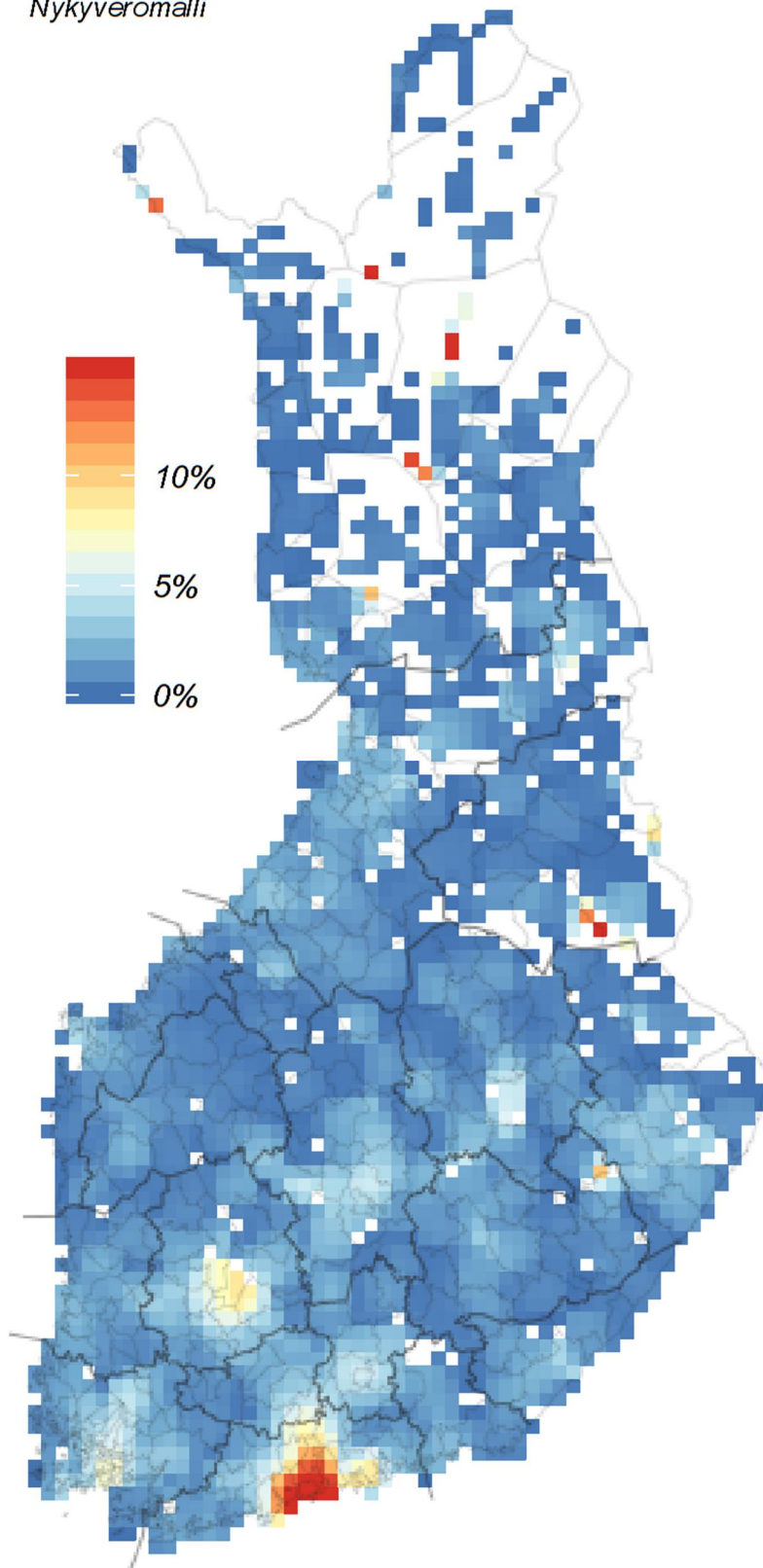


Kuva 37. Auto- ja joukkoliikenteen matkamäärien muutosten alueellinen kohdentuminen.

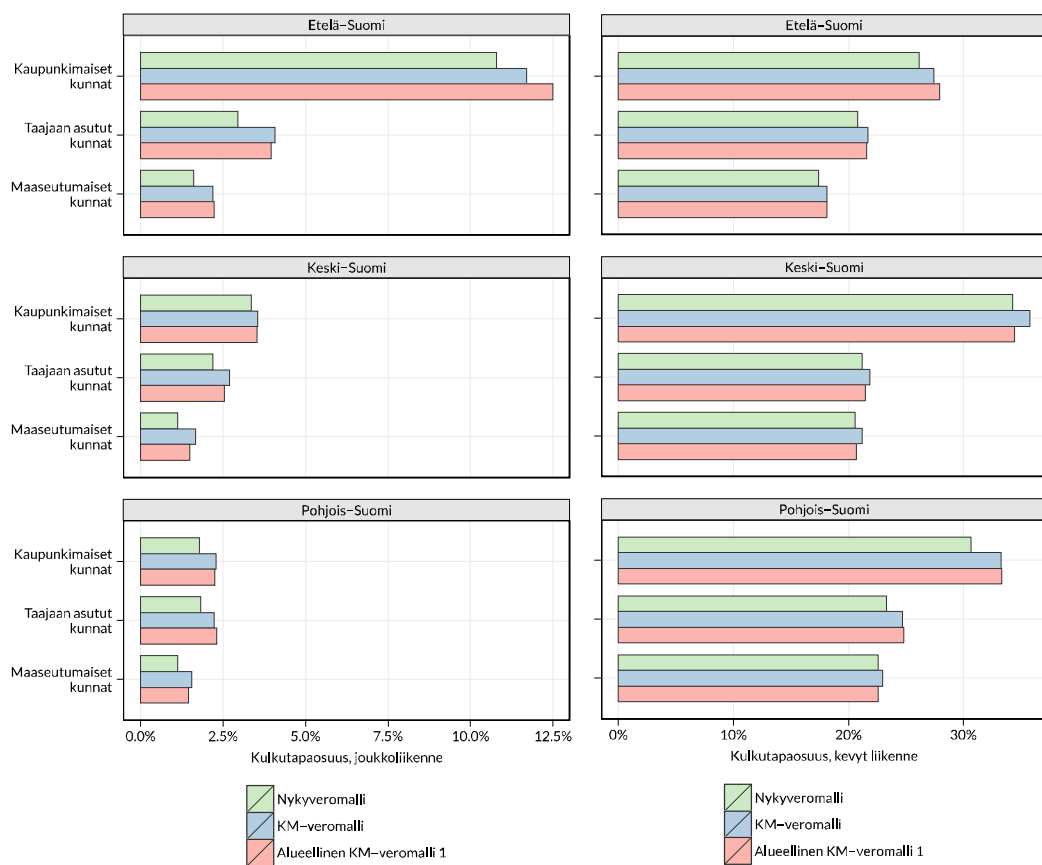


Kuva 38. Autoliikenteen suoritteiden muutosten alueellinen kohdentuminen.

Kulikutapaosuus, joukkoliikenne (%)  
Nykyveromalli

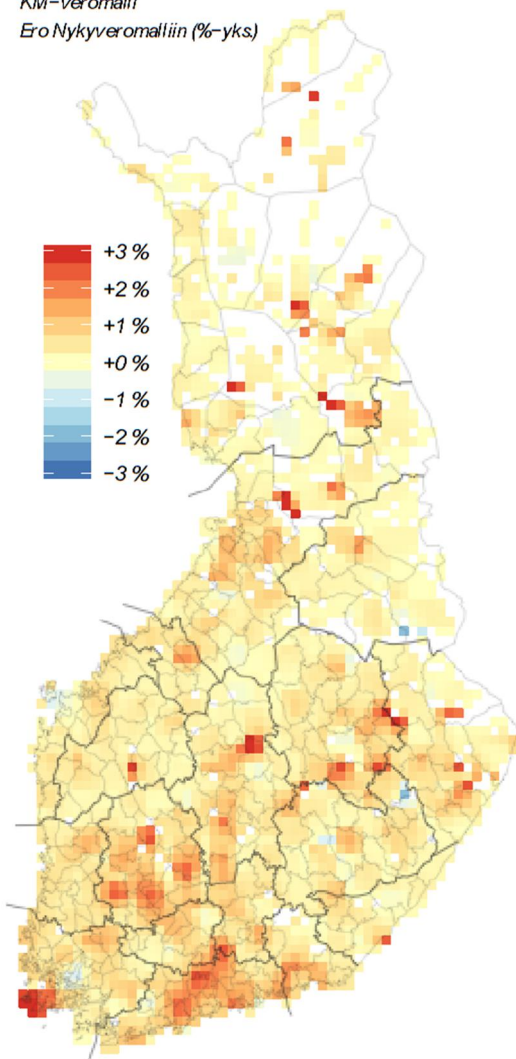


Kuva 39. Joukkoliikenteen osuus nykyveromallissa vuonna 2025.

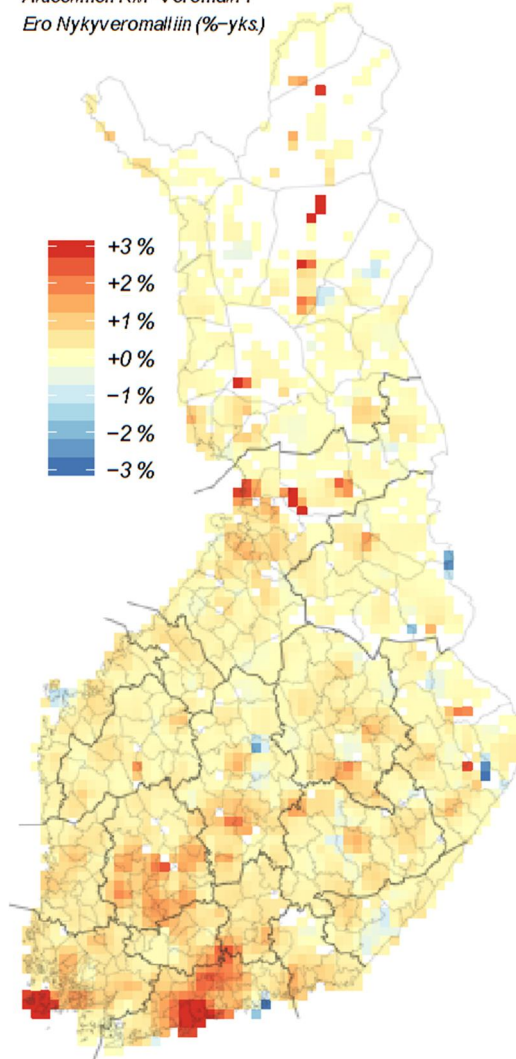


Kuva 40. Joukko- ja kevytliikenteen osuusten muutosten alueellinen kohdentuminen.

Kulkutapaosuus, joukkoliikenne  
KM-veromalli  
Ero Nykyveromalliin (%-yks.)



Kulkutapaosuus, joukkoliikenne  
Alueellinen KM-veromalli 1  
Ero Nykyveromalliin (%-yks.)



Kuva 41. Joukkoliikenteen osuuden kasvun alueellinen kohdentuminen kilometriveromallissa ja alueellisesti porrastetussa kilometriveromallissa 1 verrattuna nykyveromalliin.

### 3.3 Autoliikenteen kustannusten kohdentuminen

Autoliikenteen ostoon liittyvät ja vuotuiset verot yhdistettynä polttoaineiden verolliseen hintaan johtavat kuvan 42 kaltaisiin kokonaiskustannuksiin eri puolilla Suomea. Alimman neljänneksen tuloluokka käyttää kaupunkiseuduilla rahaa keskimäärin alle puolet autoiluun ylimmän neljänneksen tuloluokkaan verrattuna. Harvaan asutun maaseudun ylin tuloluokkaneljännes käyttää viisinkertaisesti enemmän rahaa liikkumiseen kuin alin neljännes kaupunkiseuduilla missä on tavallisesti joukkoliikenne usein realistisesti käytettävissä (kuva 43). Tutkitut kilometriverojärjestelmät muuttaisivat näitä suhteita vain vähän, muuttamatta luokkien keskinäisiä suhteita kuten kuvasta 43 nähdään.

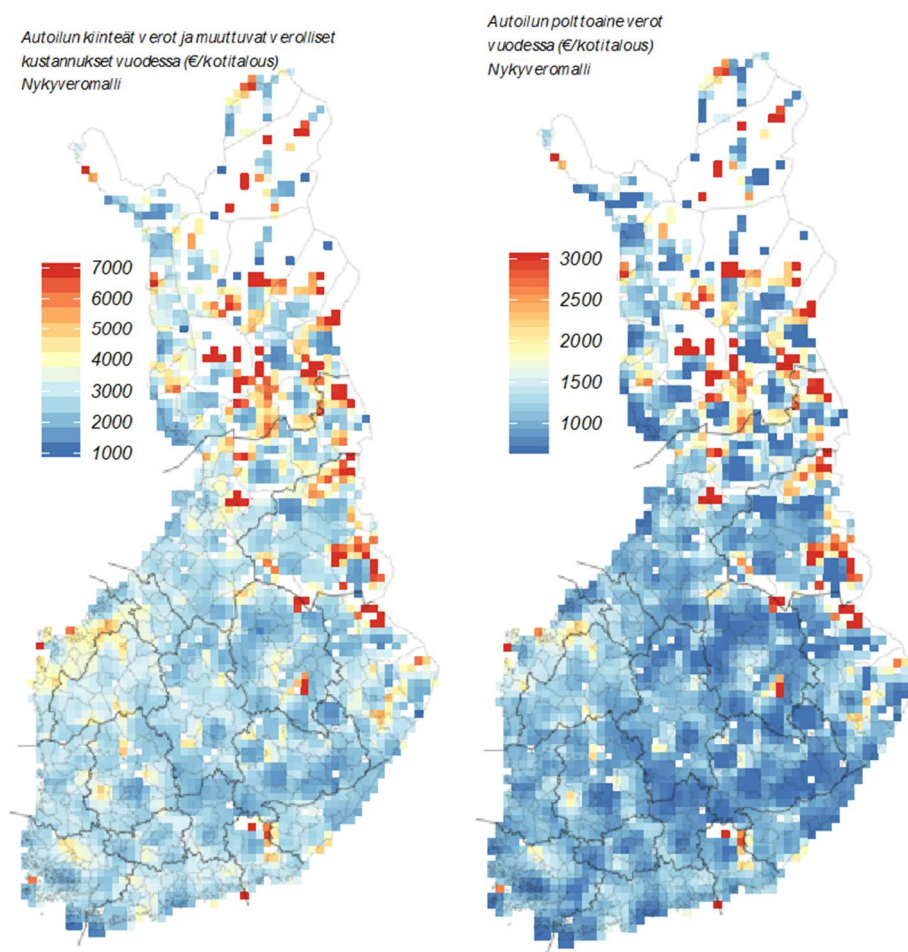
Alueellisen porrastamisen avulla vaikutusten suuruuden kohdentumista voidaan muuttaa (kuva 44). Kilometriverojen etuna polttoaineveroihin on juuri kohdentumisvaikutusten hallinnan mahdollisuus alueellisesti. Tutkitut mallit ovat vain alustavia, lopulliset



vaatisivat poliittisia näkemyksiä esimerkiksi vaikutusten alueellisen kohdentumisen tavoitteista.

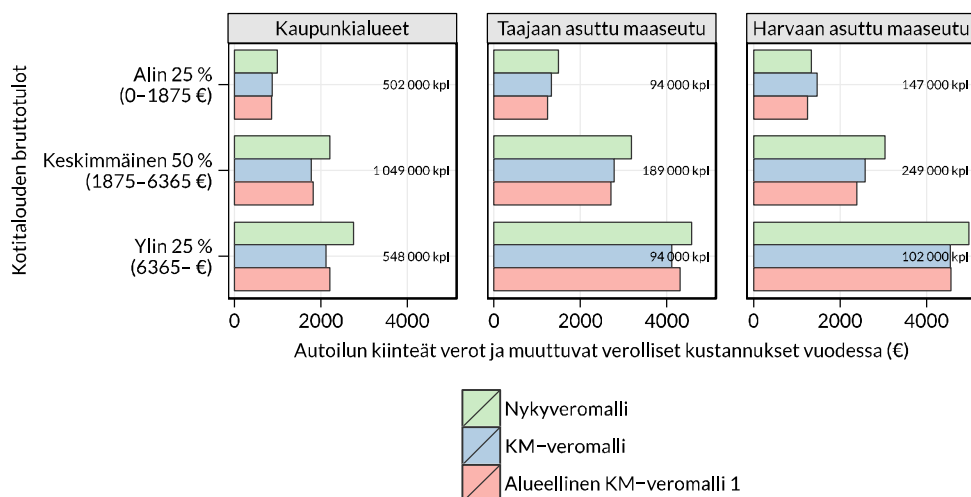
Vaikka alimmat tuloluokat käyttävät vähemmän tulojaan liikkumiseen autolla, suhteessa tulotason osuus on isompi (kuva 45). Kilometrivojen vaikutukset eivät muuta eri alueiden välistä suhteellista tilannetta myöskään tässä suhteessa. Kuvista 46 ja 47 huomataan, että siirryttäessä auton oston ja omistamisen vuotuisista veroista käyttämisen verotukseen, pienituloiset harvaan asutulla maaseudulla lisäävät polttoaineen kulutusta eli liikkumista, mikä johtunee siitä, että auton hankintahinnan ja muiden kiinteiden verojen poistuminen voi mahdollistaa kulkuvälineen suuremman hyödyntämisen tietyissä olosuhteissa. Kuvasta 48 nähdään, että erilaisilla alueellisesti porrastetuilla malleilla voidaan ohjata kokonaisvaikutusten kohdentumista alueellisesti.

Kilometrivojärjestelmä pienentäisi vähän ajavien kotitalouksien kustannuksia ja lisäisi paljon ajavien kotitalouksien kustannuksia (kuva 49). Tämä on tietysti luonnollinen tulos siitä, että autoilun verot perustuisivat kokonaan sen käyttöön. Kuvassa 50 on esitetty veromuutosten vaikutus erilaisille asutokunnille. Tasakilometrimalli näyttäisi vähentävän jonkin verran eläkeläisten ja muiden kotitalouksien kustannuksia. Lapsiperheiden osalla tasakilometrimalli lisäisi jonkin verran kustannuksia. Alueellisesti painotetun kilometrimallin vaikutukset näyttäisivät olevan samanlaiset kuin nykyisellä verojärjestelmällä.

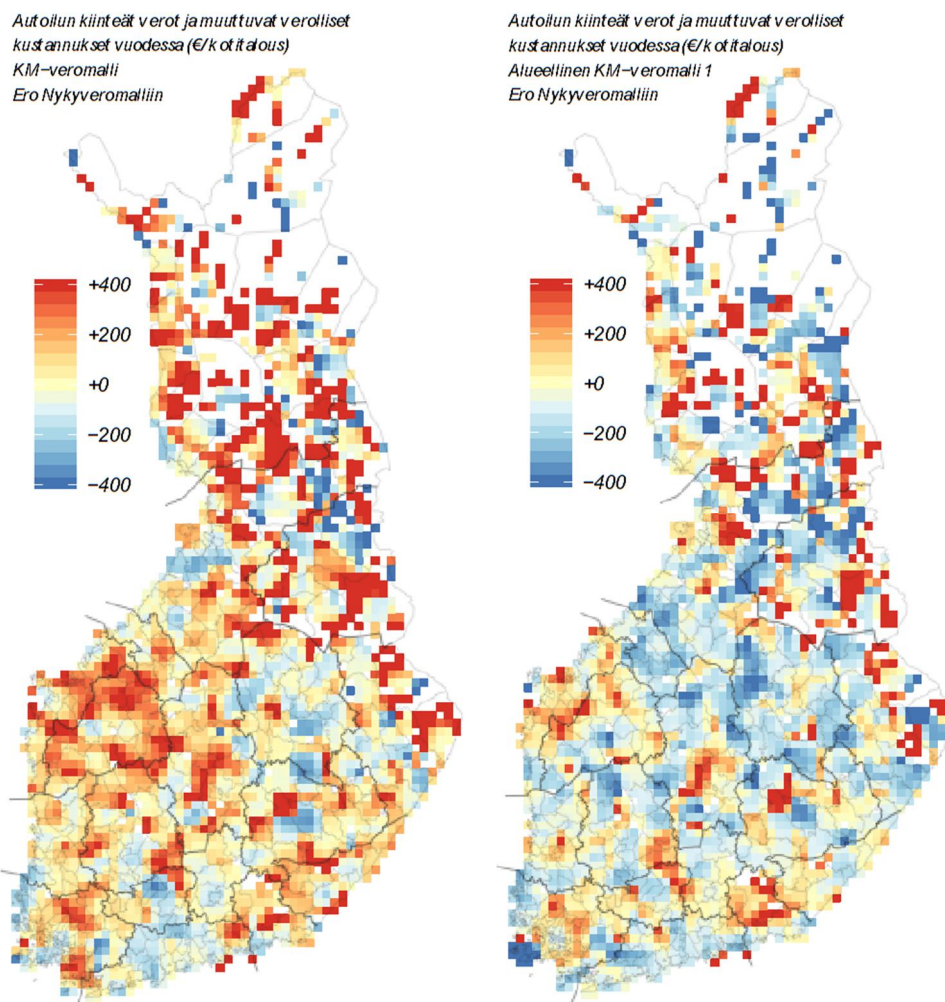


Kuva 42. Autoliikenteen kustannukset ja polttoaineverot nykyveromallissa vuonna 2025.

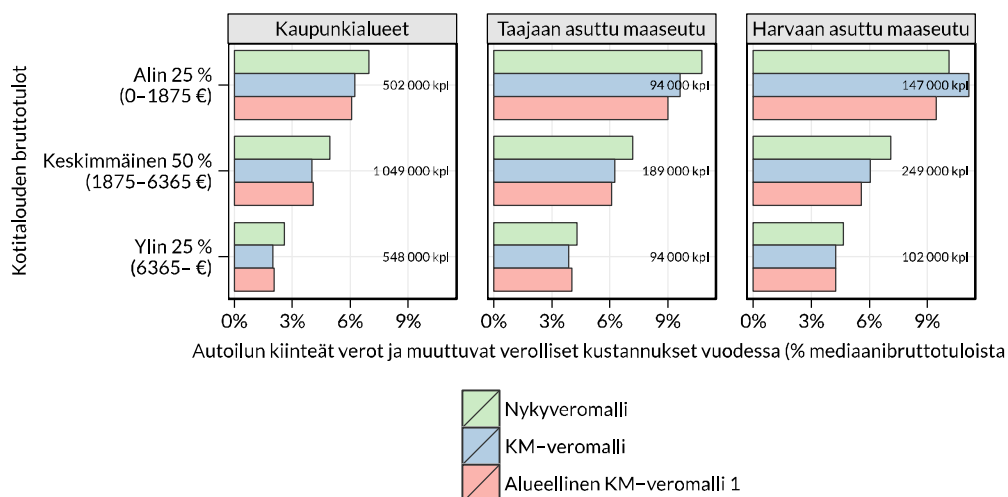




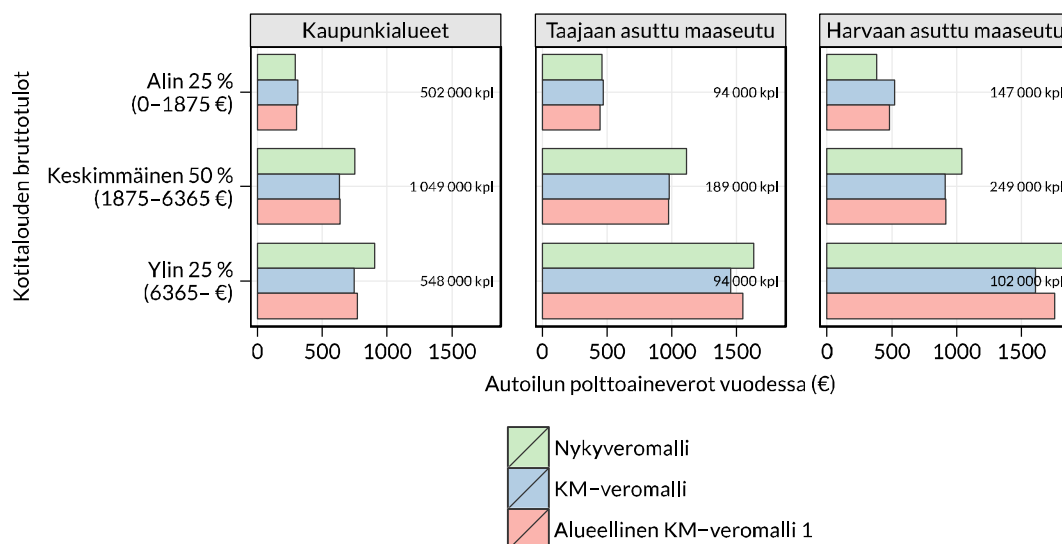
Kuva 43. Henkilöautojen veromuutosten vaikutukset autoliikenteen kokonaiskustannusten (kaikki kiinteät ja muuttuvat verolliset ajokustannukset) kohdentuminen tulojen suhteessa erituluoluokissa maksualueittain (asuinpaikan mukaan).



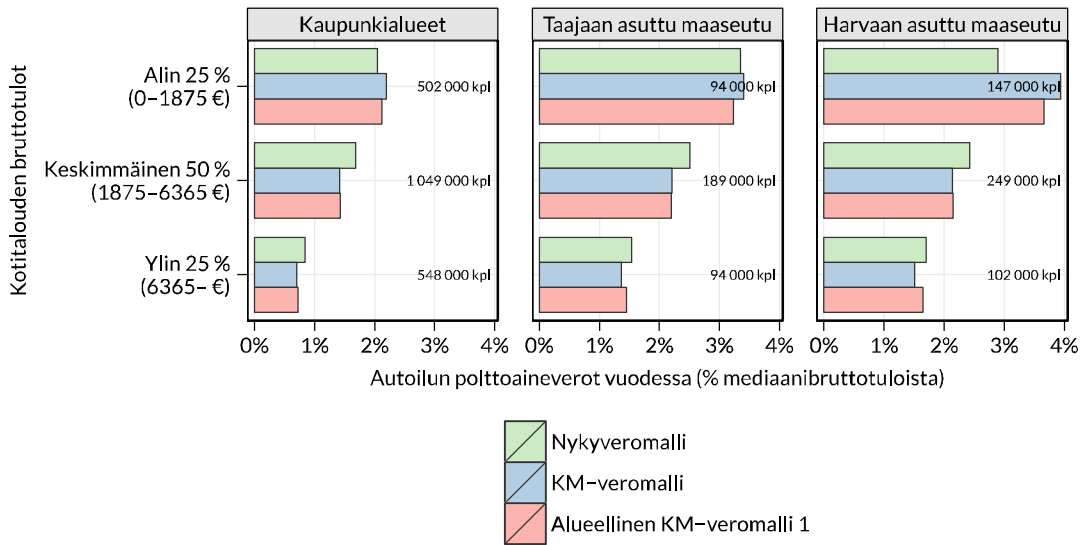
Kuva 44. Henkilöautojen veromuutosten autoliikenteen kustannusten kohdentuminen eri kilometriveromalleissa verrattuna nykyveromalliin.



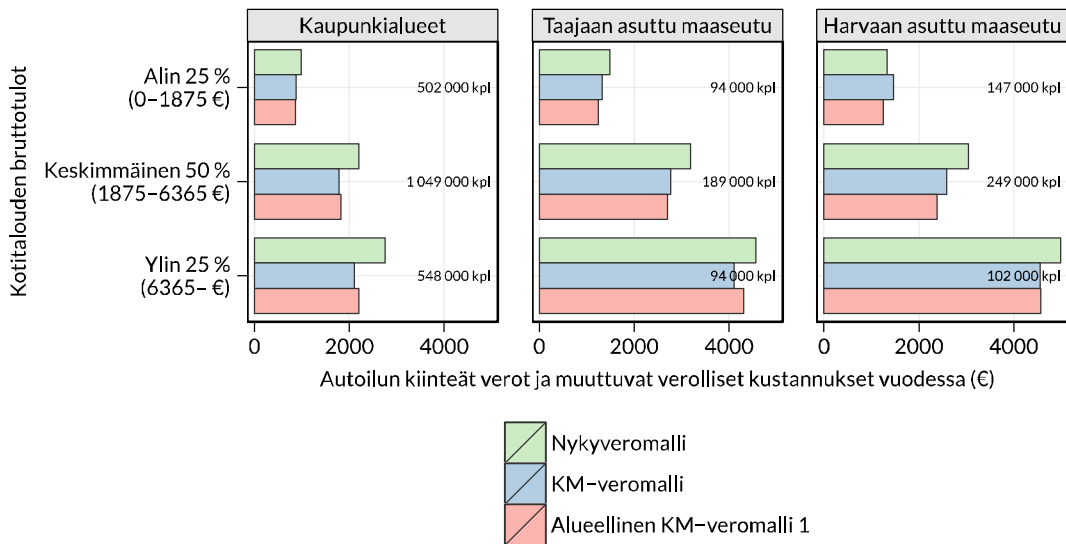
Kuva 45. Henkilöautojen veromuutosten vaikutukset autoliikenteen kokonaiskustannusten (kaikki kiinteät ja muuttuvat verolliset ajokustannukset) kohdentuminen tulojen suhteen eri tulo-alueittain (asuinpaikan mukaan).



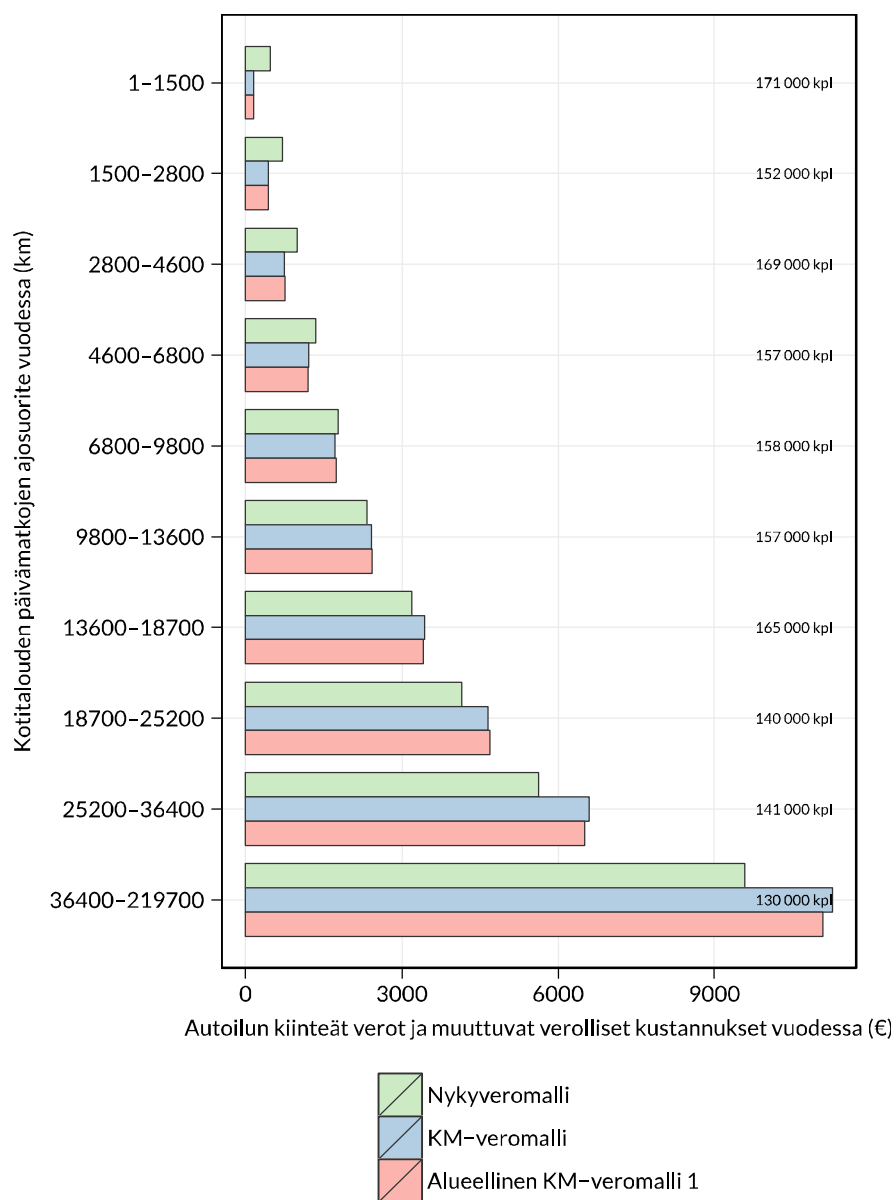
Kuva 46. Henkilöautojen veromuutosten vaikutukset polttoaineveroihin, kohdentuminen tulojen suhteen eri tulo-alueittain (asuinpaikan mukaan).



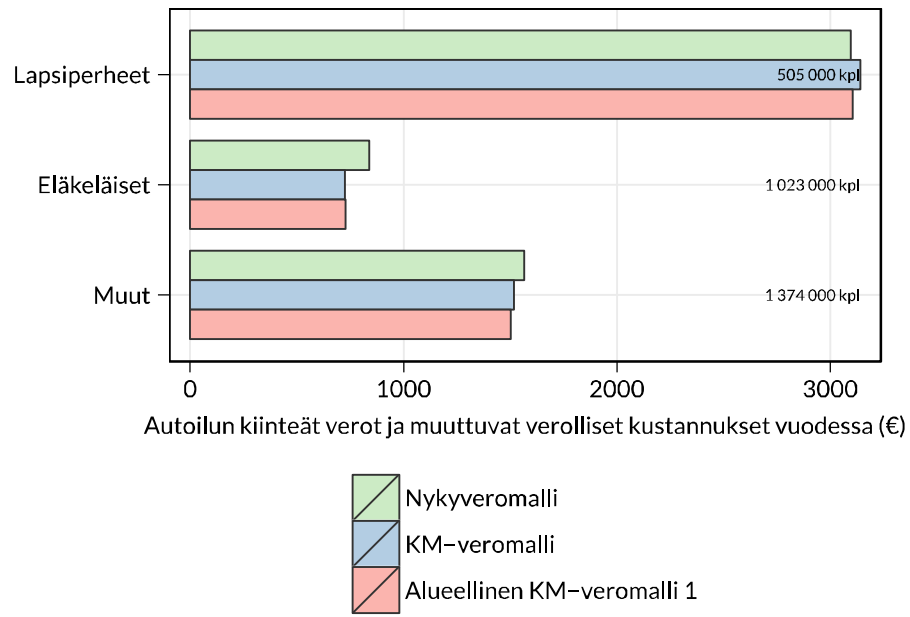
Kuva 47. Polttoaineverojen kohdentuminen tulojen suhteen erituloluokissa maksualueittain (asuinpaikan mukaan).



Kuva 48. Henkilöautojen veromuutosten vaikutukset autoilun kustannuksiin (kaikki kiinteät ja muuttuvat verolliset ajokustannukset yhteensä), kohdentuminen tulojen suhteen eri tuloluokissa maksualueittain (asuinpaikan mukaan).



Kuva 49. Henkilöautojen veromuutosten autoliikenteen kustannusten kohdentuminen ajomäärien mukaan.



Kuva 50. Henkilöautojen veromuutosten autoliikenteen kustannusten kohdentuminen asutuskuntien tyypin mukaan.

#### 4. Yhteenvedo ja päätelmät

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti 3.2.2012 työryhmän muodostamaan kokonaiskuvan siitä, kuinka Suomen kannattaisi edetä liikenteen hinnoittelussa pitkällä aikavälillä. Työryhmän tuli tarkastella teknisiä, liikenteellisiä, taloudellisia ja lainsäädännöllisiä kysymyksiä. Työryhmä hahmotteli liikenteen verotuksen rakennetta muuttavia skenaariota, joiden vaikutuksia on tässä taustaraportissa tarkasteltu verojen kertymien, liikkumistarpeiden tyydyttämisen, liikenteen kustannusmuutosten ja niiden oikeudenmukaisen kohdistumisen kannalta.

Arviointi perustuu sekä lyhyen että pitkän aikavälin vaikutusten matemaattiseen mallintamiseen, jossa hyödynnetään suurinta osaa saatavilla olevista monipuolisista aineistoista ja liikenneviraston strategisten liikennemallien tutkimuspanostusta. Tutkimusohjelman puitteissa on kehitetty luvussa 1 esiteltyt kaksi erillistä vaikutusten arvioinnin menetelmää, jotka täydentävät toisiaan: Yksilömalli simuloi yksityiskohtaisesti yksittäisten ihmisten valintoja pitkällä aikavälillä eri puolilla Suomea ja liikenneennustemalli arvioi koko liikennejärjestelmätason lyhyen aikavälin vaikutuksia valtakunnallisella tasolla. Kirjallisuuteen verraten menetelmillä lasketut vaikutusten tasot ovat realistisia.

Luvussa 2 määritellyt kilometriveromallit siirtävät tulosten mukaan kustannuksia omistamisesta käyttöön, mikä vähentää autoliikenteen suoritteita, päästöjä ja onnettomuuksia. Tämä perustuu vuotuisten ja kilometripohjaisten kustannusten erilaisiin joustoihin eli vaikuttavuuteen samoilla kokonaiskustannuksilla. Vaikutusten taso on noin 5 prosenttia suhteessa trendiennusteeseen ja huomattavasti suuremmat kuin nykyjärjestelmällä. Erityisesti valtateiden liikennemäärien kasvu hidastuu vähentäen investointitarpeita. Joukkoliikenteen kysyntä kasvaa merkittävästi. Kilometriverovaihtoehdot ovat siksi tulosten valossa asetettujen liikennepoliittisten tavoitteiden mukaisia edistäen tehokkuutta, turvallisuutta, ympäristöä ja joukkoliikennettä.

Ohjausmielessä skenaariot ovat kuitenkin vielä rajoittuneita, koska niillä pyritään keräämään samat verotuotot kuin ennenkin eli ovat pääasiassa edelleen fiskaalisia. Kilometriverojen hintatasot ovat vielä suhteellisen matalia verrattuna nykyjärjestelmään ottaen huomioon että samalla autovero poistuu siten, että valtion keräämät verotulot eivät muutu. Kysymys on verotuksen rakenteellisesta muutoksesta, ei varsinaisesti vielä tavoitelähtöisestä ohjauksesta. Vaikutukset ovat siksi myös esimerkiksi kasvihuonekaasupäästöjen osalta maltillisia, muutaman prosenttiyksikön luokkaa.

On silti huomattava, että vastaavan valtakunnan tason vaikutuksen aikaan saaminen muilla keinoin ei ole yksinkertaista. Jos ajatellaan esimerkiksi että joukkoliikenteen osuus koko valtakunnan liikenteestä on muutaman prosenttiyksikön luokkaa tehdyillä panostuksilla, jo prosenttiyksikön muutos osuudessa pelkkää liikenteen verotuksen rakennetta säätämällä on merkittävä tulos.

Vaikutukset kohdentuvat luvun 3 tulosten mukaan tutkituissa vaihtoehdoissa eri tavoin, mutta ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä verrattuna jo olemassa oleviin alueellisiin ja sosioekonomisiin eroihin. Liikkumisen kustannusrakenne ei muutu; esimerkiksi maaseudulla matalatuloinen neljännes asutokunnista käyttää edelleen keskimäärin vähemmän rahaa mutta suuremman osan tuloistaan liikkumiseen kuin kaupunkiseuduilla. Koska oikeudenmukaisuuteen on olemassa erilaisia teorioita, vastaukset kysymyksiin vaikutusten tasapuolisesta kohdentumisesta riippuvat arvioijasta, ja lopulliset ratkaisut jäänevät poliittisen päätöksenteon tehtäväksi. Mahdollisia hyväksyttävyysongelmia voitaisiin hallita esimerkiksi tarkemmilla alueellisilla porrastuksilla ja erilaisilla kompensatiomekanismeilla.

Ohjaavien kilometriverojen ja niiden porrastusten hintatasot riippuvat halutuista vaikutuksista, paitsi päästöihin ja turvallisuuteen erityisesti verotuottojen kertymään. Alueellisella porrastuksella saadaan tarpeen mukaan merkittäviä muutoksia vaikutusten kohdentumiseen. Joukkoliikenteen osuus on pieni muualla kuin kaupunkiseuduilla, joissa joukkoliikenne on vasta varsinainen vaihtoehto pidemmällä matkoilla. Muualla kevyt liikenne on vaihtoehto lyhyillä matkoilla. Porrastettu maksu ottaa tämän huomioon. Myös autoliikenteen kokonaiskustannuksiin porrastuksella saadaan merkittäviä eroja vaikutusten kohdentumisessa. Näissä skenaarioissa ei kuitenkaan tutkittu joukkoliikenteen kysynnän kasvun vaikutusta kustannusten kasvuun, ruuhkamaksujen tarpeeseen tai kaupunkiseutujen liikennejärjestelmän rahoitustarpeiden tyydyttämiseen. Tämä vaatisi tarkempia paikallisia arviointeja kullakin kaupunkiseudulla, mihin ei ollut nyt mahdollisuuksia.

Mahdollinen maksujen porrastus päästöjen suhteen on tällä hetkellä vaikea analysoitava, koska tulevaisuuden ajoneuvoteknologiaa ja ajoneuvokannan rakennetta ei tällä hetkellä tunneta, ja itse ohjaus lisäksi vaikuttaa siihen, jolloin analyysistä tulisi iteratiivinen. Tässä selvityksessä on käytetty keskimääräisiä kuntakohtaisia tietoja neljän tuloluokan suhteen. Ohjaavien verojen etuna on, että ohjausta voidaan kuitenkin säätää tarpeen mukaan kun vaikutusten suhde asetettuihin tavoitteisiin nähdään käytännössä .

Ennusteisiin liittyy oletuksia, jotka vaikuttavat merkittävästi vero- ja hintatasoihin sekä vaikutuksista saataviin johtopäätöksiin. Ministeriössä ja Liikennevirastossa ei ole tällä hetkellä yleisessä käytössä olevia päivitettyjä ennusteita. Tässä selvityksessä on pyritty yksinkertaisiin, maltillisiin arvioihin, jotka perustuvat toisaalta olemassa olevaan tietoon liikenteen rakenteesta ja toisaalta kasvutrendeihin.

Skenaarioissa määriteltyjä verojen tasoja vuoden 2025 tilanteessa on erittäin epärealistista verrata esimerkiksi nykyisiin ajokustannuksiin. Tällöin oletettaisiin, että nykyiset verot ovat tulevaisuudessakin mahdollisia niin, että valtion fiskaaliset tarpeet toteutuisivat. Siksi vertailu tehtiin nykyjärjestelmän suhteen, joka sovitettiin ennusteen oletuksiin.

Jos näissä arvioissa oltaisiin esimerkiksi oletettu, että liikenne ei kasva prosentin vuosivauhtia alue- ja ikärakenteen muutosten takia tai jos oletetaan että bruttokansantuote ja tulotasot eivät kehity suotuisasti, verotulot laskisivat entisestään, jolloin vero- ja maksutasoja tulisi edelleen korottaa ja päästöihin perustuvaa ohjaavuutta kiristää, jolloin nykyisiä vähäpäästöisiäkin autoja tulisi verottaa huomattavasti enemmän, myös siksi että niiden osuus kasvaa jatkuvasti. Ennusteiden perusteita olisi jatkossa käytävä perusteellisemmin ja laajemmassa piirissä läpi kuin tässä arvioinnissa on ollut mahdollista.

On kuitenkin nähtävissä, että autoilun verotuksen ja kustannustasojen perusteet tulevat todennäköisesti muuttumaan merkittävästi. Autokannan ja sen suoritteiden kasvulla on merkittävä vaikutus verotuottojen muutokseen, joka yhdistettynä autoteknologian voimakkaaseen kehitykseen muuttavat laskelmien mukaan merkittävästi autoilun kustannuksia joka tapauksessa. Tästä syystä status quo-ajattelu ei näytä liikenteen verotuksen ja hinnoittelun osalta olevan realistinen päätöksenteon vaihtoehto.

## Lähteet

Finnavia: Lentoliikenteen tilastot: <http://www.finnavia.fi/fi/tiedottaminen/tilastot/>

Henkilöliikennetutkimus 2010-2011. [www.hlt.fi](http://www.hlt.fi). Liikenneministeriön työryhmä (2012): <http://www.lvm.fi/web/hanke/tulevaisuuden-liikenne>

Liikennevirasto (2010). Liikenneviraston tutkimus ja kehittäminen 2011–2014. Liikenneviraston toimintalinjoja 04/2010.

Liikennevirasto 2011. Paavo Moilanen, Hannu Pesonen, Heikki Metsäranta, Taina Haapamäki. Liikenteen strategiset mallit Liikennevirastossa, Esiselvitys. Liikennevirasto, liikennesuunnitteluosasto, matkat ja kuljetukset. Helsinki 2011. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 37/2011. 47 sivua. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-697-4.

Liikennevirasto 2013 (tulossa). Paavo Moilanen, Miikka Niinikoski. Valtakunnalliset liikenteen yksilömallit.

Liikenneviraston tierekisteri: <http://www.liikennevirasto.fi/tierekisteri>

Liikenneviraston matka.fi-palvelu: <http://www.matka.fi/>

Litman 2012, Todd Alexander. Understanding Transport Elasticities. How Prices and Other Factors Affect Travel Behaviour. Victoria Transport Policy Institute ([www.vtpi.org](http://www.vtpi.org)).

Suomen virallinen tilasto (SVT) 2013: Väestöennuste [verkkójulkaisu]. ISSN=1798-5137. Helsinki: Tilastokeskus. Saantitapa: <http://tilastokeskus.fi/til/vaenn/>

Salomaa 2011. Saavutettavuuspohjainen matkojen suuntautumisen ja kuluttavan valinnan simulointimalli. 2011. Aalto-yliopiston diplomityö. <http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/tsal11.pdf>

Tietilasto 2010. Liikenneviraston tilastoja 6/2011. [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lti\\_2011-06\\_tietilasto\\_2010\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lti_2011-06_tietilasto_2010_web.pdf).

Yhdyskuntarakenteen seurannan tietojärjestelmä YKR <http://www.stat.fi/tup/ykraineistot/index.html>