



Yhteiskäyttöautojen ja uusien kyytipalveluiden liikenteelliset vaikutukset

Systemidynaaminen tarkastelu

Anu Tuominen | Sampsa Ruutu | Heikki Kanner

Yhteiskäyttöautojen ja uusien kyytipalveluiden liikenteelliset vaikutukset

Systemidynaaminen tarkastelu

Tuominen Anu, Ruutu Sampsa & Kanner Heikki

Teknologian tutkimuskeskus VTT



ISBN 978-951-38-8507-6 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)

VTT Technology 285

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8507-6>

Copyright © VTT 2017

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

PL 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

02044 VTT

Puh. 020 722 111, faksi 020 722 7001

Teknologiska forskningscentralen VTT Ab

PB 1000 (Teknikvägen 4 A, Esbo)

FI-02044 VTT

Tfn +358 20 722 111, telefax +358 20 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd

P.O. Box 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Esipuhe

Yhteiskäyttöautojen ja uusien kyytipalveluiden liikenteellisten vaikutusten systemdynaaminen tarkastelu on tehty VTT:n TransSmart-kärkiohjelmassa. TransSmart toimii kansallisena kehittämisalustana älykkäälle ja vähähiilistä energiaa käyttävälle liikenteelle.

Tutkimuksen tekivät Anu Tuominen, Sampsa Ruutu ja Heikki Kanner. Tekijät esittävät kiitoksensa rakentavista kommentteista Thomas Caseyille, Salla Kuismalle ja Satu Innamaalle. Raportin tekijät ovat vastuussa lopputuloksesta.

Espoossa 13.1.2017

Tekijät

Sisältö

Esipuhe.....	3
1. Johdanto.....	5
2. Tavoite	7
3. Tapaustutkimus.....	8
4. Mallin kuvaus.....	9
5. Simulointitulokset.....	12
5.1 Skenaario 1.....	12
5.2 Skenaario 2.....	13
6. Johtopäätökset.....	16
Lähteet.....	17

Tiivistelmä

Abstract

1. Johdanto

Ilmastonmuutos, digitalisaatio ja sähköistyminen ovat nykyisin keskeisimpiä liikennejärjestelmään ja ihmisten liikkumiseen vaikuttavia megatrendejä. Myös jakamistalouteen, väestön ikääntymiseen, resurssien niukkuuteen, markkinoiden avaamiseen ja sääntelyn purkuun liittyvät teemat ovat liikennesektorilla vahvasti esillä.

Liikenteen uusien palvelumallien syntymistä pyritään edistämään ja niiden markkinoille tuloa sekä liikennejärjestelmän eri osien yhteentoimivuutta pyritään helpottamaan liikenne- ja viestintäministeriön Liikennekaari-hankkeella, jossa liikennemarkkinoiden sääntely kootaan yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Liikennekaari on osa Juha Sipilän hallitusohjelman 2015 (Valtioneuvoston kanslia, 2015) kärkihanketta digitaalisen liiketoiminnan kasvuympäristön rakentamiseksi.

Esimerkkejä yksittäisistä liikenteen uusista palveluista ovat mm. erilaiset ajoneuvojen ja pyörien jakamispalvelut sekä automaattiajaminen eri muodoissaan. Eräs tapa liikennepalveluiden kokonaisuuden hahmottamiselle on ryhmitellä ne seuraaviin seitsemään palveluryhmään:

- jakamispalvelut
- liikkumisen, ajamisen ja kuljettamisen palvelut
- informaatiopalvelut
- liikenteen ohjauksen ja hallinnan palvelut
- liikkumisen ohjauksen palvelut
- suoriteperusteiset maksut
- täydentävät etäpalvelut (Tuominen ym., 2016).

Liikennesektorin uudistuva lainsäädäntö luo mahdollisuudet uusien palveluiden yleistymiselle, ja samanaikaisesti on tärkeää tuottaa tietoa niiden mahdollisista vaikutuksista liikkujiin ja myös laajemmalti yhteiskuntaan. Liikenteen monet toimijat tarvitsevat erilaisia ennakoarvioita uusiin palveluihin liittyvien toimenpiteidensä vaikutuksista, jotta ne pystyvät suuntaamaan omaa toimintaansa haluttuun suuntaan.

Liikennejärjestelmä on monimutkainen kokonaisuus. Siihen kohdistettavien toimenpiteiden syy-seuraussuhteita on usein vaikea hahmottaa, jolloin vaikutusten suunnat voivat olla ennalta arvaamattomia. Tämän vuoksi suurempien kokonaisuuksien ymmärtämiseksi ja erilaisten toimenpiteiden vaikutusten arvioimiseksi tarvitaan tutkimuksen menetelmiä ja työkaluja.

Systeemidynaaminen mallinnus tarjoaa erään tavan ymmärtää ja kehittää dynaamisia järjestelmiä. Systeemidynamiikan taustalla on ajatus sosioteknisten järjestelmien suunnittelusta ja mallintamisesta ei-lineaarisisina ja kokonaisvaltaisina. Mallit kuvaavat järjestelmän elementtien välistä dynamiikkaa ja sidoksia esimerkiksi skenaarioiden muodossa. Näiden piirteidensä vuoksi systeemidynamiikan voidaan olettaa tarjoavan käyttökelpoisen työkalun myös liikenteen uusien palveluiden vaikutusten arviointiin. Aiempia kokemuksia ja tutkimuksia tämän kaltaisesta liikenteen vaikutusarviointista on hyvin vähän.

2. Tavoite

Työ oli teoreettinen tutkimus, jonka tavoitteena oli selvittää tapaustutkimuksen avulla, soveltuuko systeemidynaaminen mallinnus liikenteen (uusien) palveluiden liikenteellisten vaikutusten arviointiin. Tapaustutkimuksen tulosten kautta haettiin vastauksia erityisesti seuraaviin kysymyksiin:

- Kannustavatko uudet yhteiskäyttö- ja kyytipalvelut yksityisautoilijoita luopumaan oman auton käytöstä ja siirtymään uusien palveluiden käyttäjiksi?
- Minkälaisia reunaehtoja palvelujen käyttöönotolle on ja millaisia kannustimia tarvitaan?
- Minkälaisia liikkumiskäyttäytymiseen vaikuttavia toimintatapojen ja ajattelumallien muutoksia kyseisten palvelujen käyttöönotto edellyttää?
- Vähentääkö vai kasvattaako mahdollinen siirtymä yksityisautoilusta yhteiskäyttö- ja kuljetuspalveluiden käyttöön ajoneuvosuoritetta ja liikenteen energiakulutusta?

Työn tavoitteena ei ollut antaa kattavia vastauksia edellisiin kysymyksiin, vaan tarjota alustava näkemys siitä, kuinka kasvavien liikenteen palveluiden vaikutuksia voidaan arvioida systeemidynamiikan keinoin.

3. Tapaustutkimus

Työn tapaustutkimuskohteena oli pääkaupunkiseutu, joka koostuu neljästä kunnasta: Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen. Vuotta 2012 käytettiin työn lähtötilanteena, koska viimeisimmät tunnusluvut liikkumistottumuksista Helsingin seudulta ovat vuodelta 2012 (HSL, 2013). Tämän työn lähtötietoina käytettiin kyseisen liikkumistottumus selvityksen lukuja sekä erilaisten liikkujaryhmien valtakunnalliseen henkilöliikennetutkimusaineistoon perustuvia tunnuslukuja (Voltti, 2007 ja 2010).

Vuonna 2012 pääkaupunkiseudun seitsemän vuotta täyttäneiden asukkaiden lukumäärä oli 974 662. Aikuisista asukkaista 74 prosentilla oli auto käytössä aina tai melkein aina tai vähintään silloin tällöin. Auto oli korkeintaan harvoin käytössä 26 prosentilla aikuisista asukkaista (HSL, 2013).

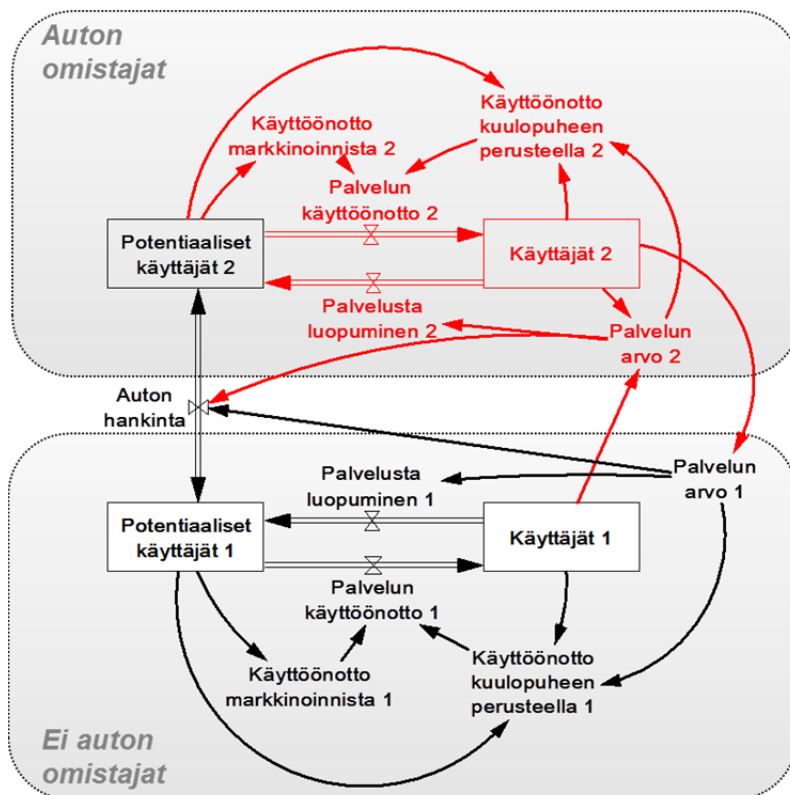
Yhteiskäyttöautopalvelulla tarkoitetaan tässä työssä arkisiin tarpeisiin soveltuvaa joustavaa auton vuokrauspalvelua. Yhteiskäyttöauton saa käyttöönsä lyhyeksi ajaksi ja usein läheltä kotia tai työpaikkaa. Auto varataan internetissä tai puhelimitse ja otetaan käyttöön esimerkiksi älykortilla tai matkapuhelimella. Kyytipalvelulla kuvataan tilannetta, jossa yhteiskäyttöpalveluiden lisäksi myös yksityisillä auton omistajilla on mahdollisuus tarjota omaa autoaan muiden käyttöön palvelun kautta.

Systeemidynaaminen malli rakennettiin kuvaamaan muutoksia pääkaupunkiseudun autollisten (Auton omistajat = perheessä on auto) ja autottomien (Ei auton omistajat = perheessä ei autoa) asukkaiden määrissä ja ajokilometreissä, kun yhteiskäyttöautoja ja kyytipalveluja koskeva markkinointi ja tietoisuus lisääntyvät.

Mallin avulla tarkasteltiin kahta vaihtoehtoista skenaariota. Skenaariossa 1 palvelua tarjoavat vain ulkopuoliset palveluntarjoajat, skenaariossa 2 näiden lisäksi myös auton omistajat. Kaikki tarkastelut on tehty yleisellä tasolla, ei yksittäisen palvelun kuvauksena. Mallin lähtötietoina käytetyt ajoneuvosuoritemäärät perustuvat lähtötietojen osalta Helsingin seudun liikkumistottumus selvitykseen ja niiden muutosten osalta tutkijoiden omiin arvioihin.

4. Mallin kuvaus

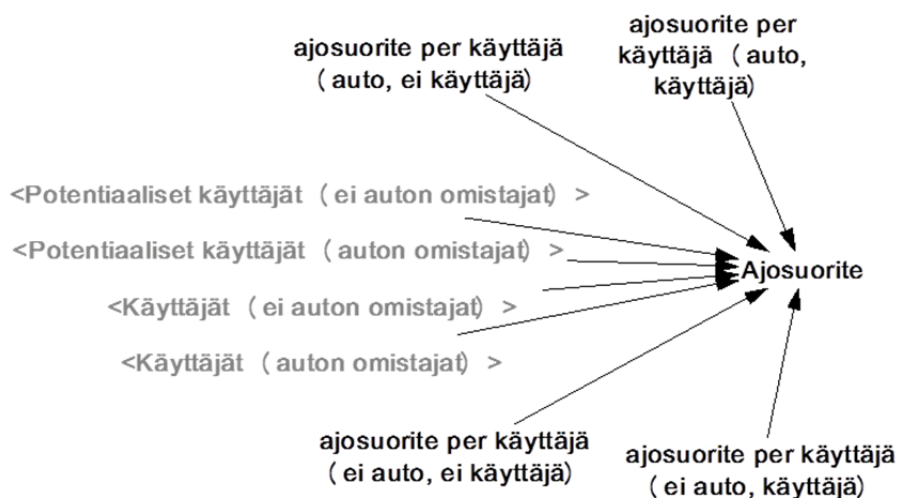
Mallissa väestö on jaoteltu neljään eri ryhmään: (1) Potentiaaliset uusien palveluiden käyttäjät, jotka eivät omista autoa, (2) Uusien palvelujen käyttäjät, jotka eivät omista autoa, (3) Potentiaaliset uusien palveluiden käyttäjät, jotka omistavat auton, ja (4) Uusien palvelujen käyttäjät, jotka omistavat auton ja jotka myös tarjoavat omaa autoaan käytettäväksi palvelun kautta.



Kuva 1. Varasto-virtauskuva käyttäjistä ja potentiaalisista käyttäjistä.

Malli kuvaa sitä, miten väestön osuudet näissä eri ryhmissä muuttuvat ajan mitaan ja miten uusien palveluiden arvo muodostuu käyttäjille. Oletuksena on, että palvelun arvo henkilöille, jotka eivät omista autoa, on sitä suurempi, mitä enemmän palveluntarjoajia on. Auton omistajille, jotka tarjoavat autoaan käyttöön palvelun kautta, palvelun arvo on sitä suurempi, mitä enemmän palveluilla on käyttäjiä (ihmisiä, jotka eivät omista autoa). Vastaavasti auton omistajille arvo pienenee, jos palvelun käyttäjinä on jo paljon muita auton omistajia. Malli on rakennettu olemassa olevien innovaatioiden adoptiomallien (Bass, 1969, Ruutu et al., 2017) perusteella. Näissä malleissa palvelun tai tuotteen käyttöönotto on riippuvainen markkinoitointitoimenpiteistä sekä olemassa olevilta käyttäjiltä välittyneestä kuulopuheesta.

Mallissa oletetaan vakiot ajosuoritteet luvun alussa mainituille neljälle väestöryhmälle. Kun väestöryhmien koot muuttuvat, myös kokonaisajosuorite muuttuu.



Kuva 2. Ajosuoritteen laskenta mallissa.

Mallissa käytetyt parametrit on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Mallin parametrit.

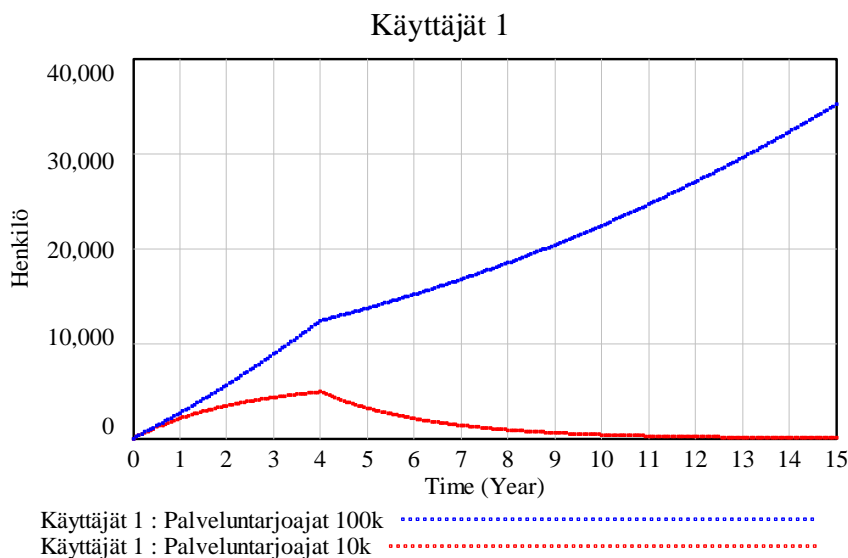
Parametri	Arvo	Yksikkö	Kommentit
c	9	1/Vuosi	Kontaktien tiheys potentiaalisten käyttäjien ja käyttäjien välillä. Suuri arvo nopeuttaa palveluiden yleistymistä.
T	4	Vuosi	Markkinoinnin pituus. Alun markkinointia tarvitaan, jotta uusia palveluita otettaisiin käyttöön.
a	0.01	1/Vuosi	Markkinoinnin tehokkuus. Suurempi arvo edistää palveluiden yleistymistä alkuvaiheessa.

v0 auto	10	-	Auton omistamisesta saatava keskimääräinen hyöty ihmisille. Mitä suurempi on auton omistamisesta saatava hyöty, sitä hitaammin uusia palveluita otetaan käyttöön. Suuri hyöty omasta autosta voi hidastaa palvelujen yleistymistä myös skenaariossa 2.
Palveluntarjoajat	100000	Henkilö	Suurempi palveluntarjoajien määrä edistää uusien palvelujen käyttöönottoa. Jos ulkopuolisten palveluntarjoajien määrä asetetaan nolnaan, uudet palvelut voivat silti yleistyä skenaariossa 2, mikäli uusien palvelujen markkinointi on tarpeeksi suuri.
τ1	2	Vuosi	Viive palvelusta luopumisessa. Nopeat viiveet voivat estää palveluiden yleistymisen.
τ2	5	Vuosi	Viiveet auton hankinnassa (ja autosta luopumisessa). Vaikuttaa siihen, mihin tasapainotilaan järjestelmä asettuu.
τ3	2	Vuosi	Viive palveluiden hyödyn havaitsemisessa. Pitkät viiveet hidastavat muutosta.
k	0	-	Kustannus autoilijoille uusien palveluiden käytöstä (mm. rahalliset kustannukset sekä lisävaiva). Suuri kustannus pienentää auton omistajien osuutta uusien palveluiden käyttäjistä (ja suurentaa ei auton omistajien osuutta).
af *	0.1		Referenssiarvo käyttäjien määrälle. Suuri arvo hidastaa uusien palveluiden yleistymistä.
N	974663	Henkilö	Väestön koko pääkaupunkiseudulla lähtötilanteessa.
osuus auton omistajia	0.74	-	Auton omistajiksi lasketaan ihmiset, joiden perheessä on auto.
ajosuorite per potentiaalinen käyttäjä (ei auton omistajat)	1000	km/v/henkilö	Ajosuorite lähtötilanteessa
ajosuorite per potentiaalinen käyttäjä (auton omistajat)	8000	km/v/henkilö	Ajosuorite lähtötilanteessa
ajosuorite per käyttäjä (ei auton omistajat)	3000	km/v/henkilö	Oletus, että palvelun käyttö lisää ajosuoritetta ihmisillä, jotka eivät omista autoa.
ajosuorite per käyttäjä (auton omistajat)	8000	km/v/henkilö	Oletus, että auton omistajilla ajosuorite on yhtä suuri, jos palvelu otetaan käyttöön

5. Simulointitulokset

5.1 Skenaario 1

Mallin avulla tarkasteltiin kahta vaihtoehtoista skenaariota. Ensimmäisessä skenaariossa ulkopuoliset palveluntarjoajat saavat aikaan käyttäjien määrän kasvun. Simulointitulokset osoittavat myös, että mikäli palveluntarjoajien määrä (ja palvelutaso) ei ole tarpeeksi suuri, palvelujen käyttö ei yleisty. Kuva 3 ilmentää käyttäjien määrän muutosta kahdella erilaisella palveluntarjoajien määrällä. Punainen käyrä kuvastaa tilannetta, jossa palveluntarjoajien määrä on pieni, ja sininen käyrä tilannetta, jossa palveluntarjoajien määrä on tarpeeksi suuri, jotta palveluiden kasvu jatkuisi alkuvaiheen markkinointitoimenpiteiden päätyttyä hetkellä 4.

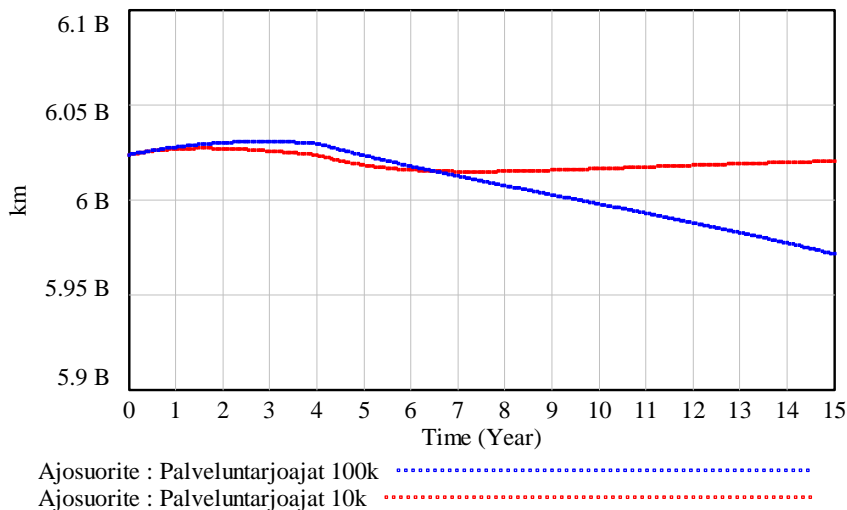


Kuva 3. Käyttäjien määrä (ei auton omistajat) skenaariossa 1.

Palveluntarjoajien määrän vaikutus ajosuoritteeseen on näkyvässä kuvassa 4. Kuten kuvassa 3, sininen ja punainen käyrä kuvastavat tilanteita kahdella eri pal-

veluntarjoajien määrällä. Skenaariossa 1 ajosuorite kasvaa alussa, sillä ajosuorite on aiempaa suurempi palvelun käyttäjillä (henkilöillä, jotka eivät omista autoa). Pitkällä aikavälillä ajosuorite kuitenkin alkaa vähentyä, kun tarpeeksi moni auton omistaja on luopunut autostaan ja ottanut uuden palvelun käyttöön. Mikäli palveluntarjoajien määrä ei ole tarpeeksi suuri, ajosuorite palautuu pitkällä aikavälillä takaisin ennalleen.

Ajosuorite



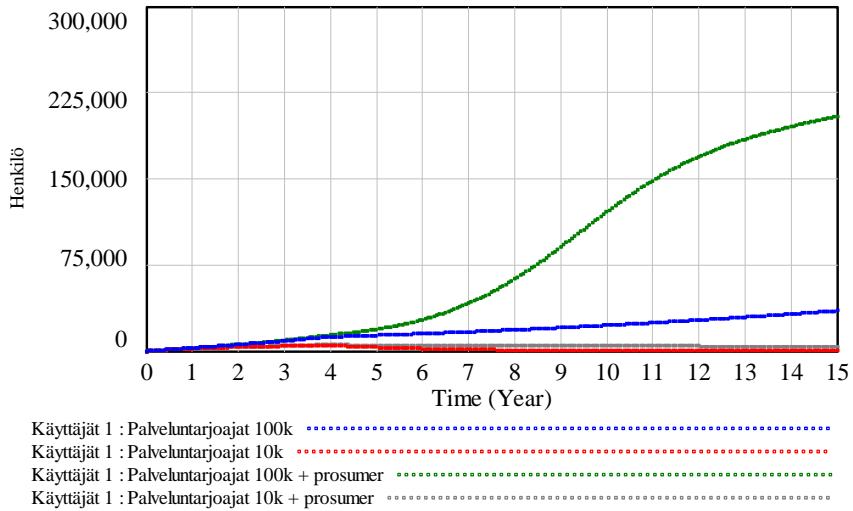
Kuva 4. Ajosuorite skenaariossa 1.

5.2 Skenaario 2

Skenaariossa 2 ulkopuolisten palveluntarjoajien lisäksi auton omistajilla on mahdollisuus tarjota omaa autoaan muiden käyttöön uuden palvelun kautta. Simulointitulokset osoittavat, että tällöin palveluiden yleistyminen on huomattavasti nopeampaa. Samalla toisaalta ajosuorite voi myös kasvaa, sillä auton omistajien ei välttämättä kannatakaan luopua omasta autostaan.

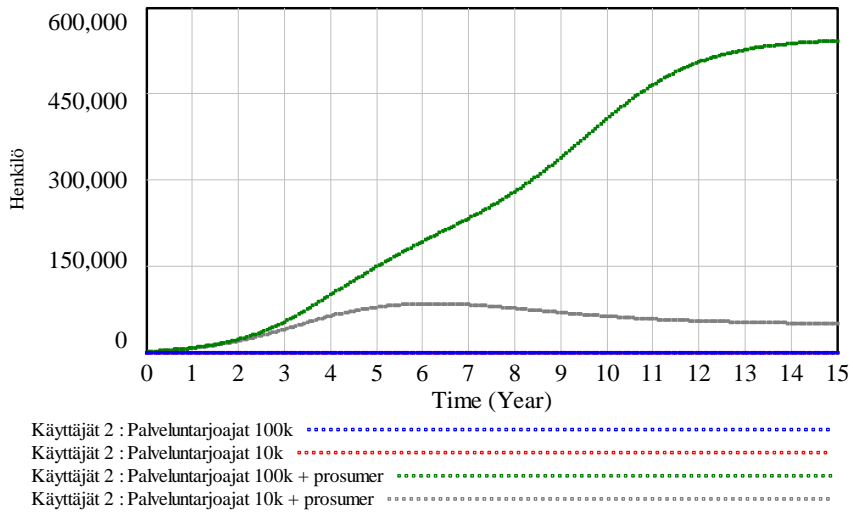
Kuvissa 5–7 vihreät ja harmaat käyrät kuvaavat skenaarion 2 tuloksia. Vertailun vuoksi kuvissa näkyvät myös skenaarion 1 tulokset (siniset ja punaiset käyrät).

Käyttäjät 1



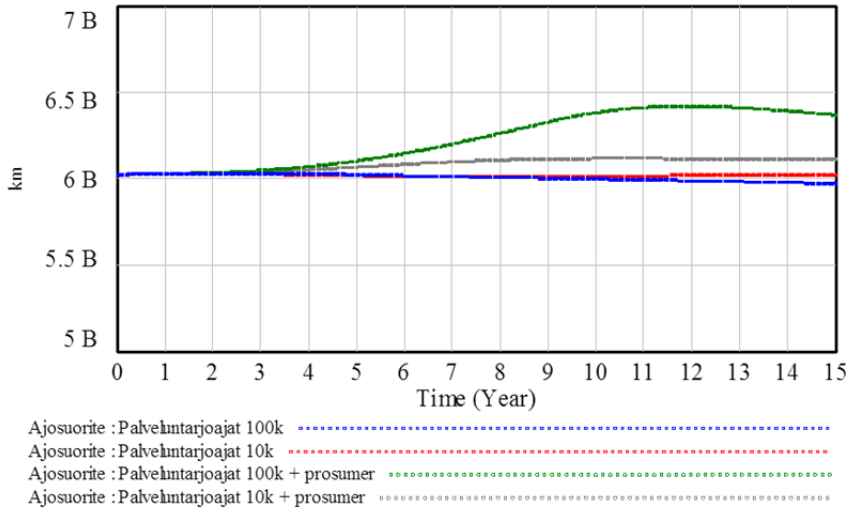
Kuva 5. Käyttäjien määrä (ei auton omistajat) skenaariossa 2.

Käyttäjät 2



Kuva 6. Käyttäjien määrä (auton omistajat) skenaariossa 2.

Ajosuorite



Kuva 7. Ajosuorite skenaariossa 2.

6. Johtopäätökset

Työn tavoitteena oli selvittää tapaustutkimuksen avulla, soveltuuko systeemidynaaminen mallinnus liikenteen (uusien) palveluiden vaikutusten arviointiin. Vaikutuksista kiinnostuksen kohteena olivat erityisesti yksityisautoilijoiden mahdollinen luopuminen auton omistuksesta ja siirtyminen yhteiskäyttöpalveluiden käyttäjiksi ja näiden muutosten vaikutukset ajoneuvosuoritteisiin.

Työn tuloksena saatiin toimiva systeemidynaaminen malli, joka soveltuu korkean tason tarkasteluihin siitä, miten uusien palveluiden käyttäjien ja tarjoajien sekä heidän ajosuoritteidensa määrät muuttuvat. Yksityis- ja tapauskohtaiset tarkastelut vaativat mallin parametrien määrittelyä uudelleen tilannekohtaisesti. Mallia käytettäessä olennaista on lähtödatan paikkansapitävyys: mitä tarkemmat lähtötiedot, sitä paremmat lopputulokset.

Simulointimallin tulokset havainnollistavat uusien palvelujen vaikutuksia sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Uusien palveluiden tullessa markkinoille ajosuorite voi alussa kasvaa, mutta vähentyy pitkällä aikavälillä, jos tarpeeksi moni auton omistaja luopuu autostaan ja ottaa uuden palvelun käyttöön. Toisaalta, mikäli palveluntarjoajien määrä ei ole tarpeeksi suuri, ajosuorite voi palautua pitkällä aikavälillä takaisin ennalleen. Palveluiden yleistymisen nopeampaa, mikäli ulkopuolisten palveluntarjoajien lisäksi auton omistajilla on mahdollisuus tarjota omaa autoaan muiden käyttöön. Tällöin ajosuorite voi myös kasvaa, sillä auton omistajien ei välttämättä kannatakaan luopua omasta autostaan.

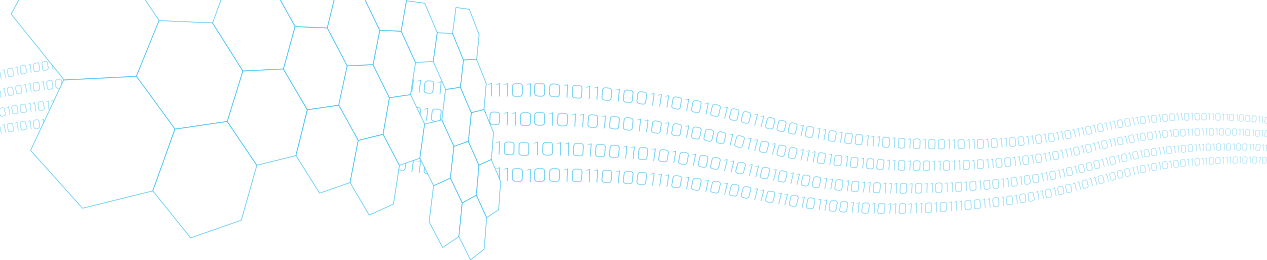
Työ tuloksena syntynyt geneerinen malli tarjoaa pohjan jatkokehitystyölle yksilöidyissä, asiakkaiden tarpeisiin räätälöidyissä projekteissa yhdessä liikennejärjestelmän toimijoiden (hallinnonalan virastot, kaupungit, kuntayhtymät ja yritykset) kanssa.

Lähteet

- Bass, F.M. 1969. A New Product Growth Model For Consumer Durables. *Management. Science.* 15, 215–227.
- HSL 2013. HLJ 2015 Liikkumistottumukset Helsingin seudulla 2012. HSL:n julkaisu 27/2013.
- Ruutu, S., Casey, T. & Kotovirta, V. 2017. Development and competition of digital service platforms: a system dynamics approach. *Technological Forecasting & Social Change.* (Forthcoming)
- Tuominen, A., Auvinen, H. & Aittoniemi, E. 2016. Esiselvitys liikenteen uusien palveluiden ympäristövaikutuksista ja niiden arvioinnista. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 28/2016.
- Valtioneuvoston kanslia 2015. Ratkaisujen Suomi. Pääministeri Juha Sipilän hallituksen strateginen ohjelma 29.5.2015. Hallituksen julkaisusarja 10/2015.
- Voltti, V. 2007. Liikkujaryhmät valtakunnallisessa henkilöliikennetutkimusaineistossa. Liikenneministeriön julkaisu 43/2007.
- Voltti, V. 2010. Autojen yhteiskäytön potentiaali ja vaikutukset pääkaupunkiseudulla, Turussa ja Tampereella. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 45/2010. Liikennevirasto, liikennejärjestelmäosasto. Helsinki 2010.

Nimeke	Yhteiskäyttöautojen ja uusien kyytipalveluiden liikenteelliset vaikutukset Systeemidynaaminen tarkastelu
Tekijä(t)	Anu Tuominen, Sampsa Ruutu & Heikki Kanner
Tiivistelmä	<p>Työssä selvitettiin tapaustutkimuksen avulla, soveltuuko systeemidynaaminen mallinnus liikenteen uusien palveluiden vaikutusten arviointiin. Tarkastelujen kohteena olivat yksityisautoilijoiden mahdollinen luopuminen auton omistuksesta ja siirtyminen yhteiskäyttöpalveluiden käyttäjiksi sekä näiden muutosten vaikutukset ajoneuvosuoritteisiin. Työn tuloksena saatiin toimiva systeemidynaaminen malli, joka soveltuu karkean tason tarkasteluihin. Yksityiskohtaiset tarkastelut vaativat mallin parametrin määrittelyä uudelleen tilannekohtaisesti.</p> <p>Simulointimallin tulokset havainnollistavat uusien palvelujen vaikutuksia sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Uusien palveluiden tullessa markkinoille ajosuorite voi alussa kasvaa, mutta vähentyy pitkällä aikavälillä, jos tarpeeksi moni auton omistaja luopuu autostaan ja ottaa uuden palvelun käyttöön. Toisaalta, mikäli palveluntarjoajien määrä ei ole tarpeeksi suuri, ajosuorite voi palautua pitkällä aikavälillä takaisin ennalleen. Palveluiden yleistyminen on nopeampaa, mikäli ulkopuolisten palveluntarjoajien lisäksi auton omistajilla on mahdollisuus tarjota omaa autoaan muiden käyttöön. Tällöin ajosuorite voi myös kasvaa, sillä auton omistajien ei välttämättä kannatakaan luopua omasta autostaan.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8507-6 (URL: http://www.vtt.fi/julkaisu) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu) http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8507-6
Julkaisuaika	Helmikuu 2017
Kieli	Suomi, englanninkielinen tiivistelmä
Sivumäärä	17 s.
Projektin nimi	
Rahoittajat	
Avainsanat	Yhteiskäyttöautot, kyytipalvelut, systeemidynaaminen mallinnus, liikenteen palvelut
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111

Title	The impacts of car sharing on vehicle mileage System dynamics modelling approach
Author(s)	Anu Tuominen, Sampsa Ruutu & Heikki Kanner
Abstract	<p>The aim of the research was to find out, basing on a case study, whether system dynamics modelling would be a suitable tool for assessing the impacts of new mobility services. Our key areas of interest were the impacts of new car sharing services on citizens' car ownership and vehicle mileage. The developed system dynamics model proved to be functional and suitable for general level analysis. Detailed examinations require re-definition of model parameters.</p> <p>The simulation results show that as new services enter into transport markets, vehicle mileage can increase in the short term. However, in the long term when a sufficient number of car owners have abandoned their cars and taken new services in use, the mileage is likely to decline. Furthermore, if the number of service providers is too low, the use of the new services can decline and the mileage may revert back to its earlier value in the long run. The simulation results also show that if car owners have the opportunity to offer their cars to others' use, the adoption of new services is faster. In this prosumer scenario, mileage may increase, as car owners may not want to give up their cars after all.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8507-6 (URL: http://www.vttresearch.com/impact/publications) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Online) http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8507-6
Date	February 2017
Language	Finnish, English abstract
Pages	17 p.
Name of the project	
Commissioned by	
Keywords	car sharing, system dynamics modelling, mobility services
Publisher	VTT Technical Research Centre of Finland Ltd P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland, Tel. 020 722 111



Yhteiskäyttöautojen ja uusien kyytipalveluiden liikenteelliset vaikutukset

Systemidynaaminen tarkastelu

Työssä selvitettiin tapaustutkimuksen avulla, soveltuuko systemidynaaminen mallinnus liikenteen uusien palveluiden vaikutusten arviointiin. Tarkastelujen kohteena olivat yksityisautoilijoiden mahdollinen luopuminen auton omistuksesta ja siirtyminen yhteiskäyttöpalveluiden käyttäjiksi sekä näiden muutosten vaikutukset ajoneuvosuoritteisiin. Työn tuloksena saatiin toimiva systemidynaaminen malli, joka soveltuu karkean tason tarkasteluihin. Yksityiskohtaiset tarkastelut vaativat mallin parametrin määrittelyä uudelleen tilannekohtaisesti.

Simulointimallin tulokset havainnollistavat uusien palvelujen vaikutuksia sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Uusien palveluiden tullessa markkinoille ajosuorite voi alussa kasvaa, mutta vähentyy pitkällä aikavälillä, jos tarpeeksi moni auton omistaja luopuu autostaan ja ottaa uuden palvelun käyttöön. Toisaalta, mikäli palveluntarjoajien määrä ei ole tarpeeksi suuri, ajosuorite voi palautua pitkällä aikavälillä takaisin ennalleen. Palveluiden yleistymisen nopeampaa, mikäli ulkopuolisten palveluntarjoajien lisäksi auton omistajilla on mahdollisuus tarjota omaa autoaan muiden käyttöön. Tällöin ajosuorite voi myös kasvaa, sillä auton omistajien ei välttämättä kannatakaan luopua omasta autostaan.

ISBN 978-951-38-8507-6 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)
ISSN-L 2242-1211
ISSN 2242-122X (Verkkójulkaisu)
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8507-6>