

Liikenne 2019

Tieteellinen vuosikirja

Julkaisija: Liikennesuunnittelun Seura ry
Painopaikka: Tallinna Raamatutrükikoda
Tallinn, 2019
Painos: 400 kpl
ISSN 0359-9345 (painettu)
ISSN 2670-0379 (verkkojulkaisu)
ISBN 978-951-97334-4-9 (nid.)
ISBN 978-951-97334-5-6(PDF)

Toimitus: Liikennesuunnittelun Seura ry, Toimituskunta

Toimituskunnan puheenjohtaja: Kalle Toiskallio, valtiot. tri
Toimitus ja taitto: Tanja von Knorring, BTA
Kansi: Jussi Hirvi, Green Spot
Kansikuva: Tanja von Knorring

LIIKENNE 2019

SISÄLLYSLUETTELO

<i>Toiskallio, Kalle; valtiot. tri, Liikennesuunnittelun Seura ry</i> Johdanto	5
<i>Tapio Luttinen, TkT, professori, Aalto-yliopisto</i> Kohti liikennepolitiikan etiikkaa.....	12
<i>Hanne Tiikkaja, DI; Heikki Liimatainen, apul.prof; Markus Pöllänen, DI; Tampereen yliopisto</i> Miten voidaan tunnistaa liikenneköyhyydestä kärsivät? Liikenneköyhyyden tutkiminen objektiivisena ja subjektiivisena ilmiönä.....	34
<i>Mikko Airikkala, B.Soc.Sc., University of Helsinki, student of technology, Aalto University</i> Cost-Benefit and Multi-criteria analysis. Methods, Limitations and Future.....	61
<i>Hely Hollo, yhteiskuntat. yo, Tampereen yliopisto</i> Raiteet kaupungissa liikkumisen mahdollisuuksien tasa-arvoistajana.....	83
<i>Katariina Kojo, yhteiskuntat.yo, Tampereen yliopisto</i> Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma.....	93
<i>Ville Lepola, tekn.yo., Tampereen yliopisto</i> Tunnin junat Helsingistä Tampereelle ja Turkuun sekä Itärata Kouvolaan.....	104
<i>Petri Ruohio, M.Soc.Sc, University of Helsinki, student of technology, Aalto University</i> A decade of congestion charges in Sweden – Experiences and discussion.....	116

<i>Arto Siitonen, DI, Helsingin Seudun Liikenne</i> Joukkoliikenteen toimivuuden määrittäminen.....	136
<i>Arttu Kosonen, B.Sc, Aalto University</i> Exploring the Rail Factor.....	144
<i>Kalle Toiskallio, valtiot. tri., Enterlot Oy</i> Kaupungistuvan ja autoistuvan Kiinan pysäköintiolut.....	166
<i>Petteri Ojala, KTT, Turun yliopisto</i> Autoilun ja tieliikenteen siiloutuneen tutkimuksen yhdistelemiseksi ja popularisoinniksi.....	171
Kiitokset valtion tuesta – Acknowledgements for State funding.....	179

Johdanto: muutoksen aika

Kalle Toiskallio, Valtiot. tri, Liikennesuunnittelun Seura ry

Kun teknisen alan koulutuksen saaneella liikennealan seniorilla alkavat eläkepäivät hämmöttää, hän löytää usein itsestään pikku sosiologin – vale-sosiologin, kuten näinä kasvavan protektionismin aikoina täytyy tietenkäin sanoa. Yhtäläilla yritys-, virasto- tai yliopisto-uran jälkeen voi vihdoinkin alkaa katsoa toimialaansa normaalin kehikon ulkopuolelta ja sanoa, että asioita voisi tehdä myös toisella tavalla – huomioida myös inhimillisiä arvoja jne. Tällaiset keskustelunavaukset ovat lähes aina hyödyllisiä. Tässä vuosikirjassa saamme nauttia yhtäältä Aalto-yliopiston emeritusprofessori Tapio Luttisen ja toisaalta HSL:n liikennesuunnittelija Arto Siitosen – hyvin erilaisista -- pohdiskeluista.

Luttinen käy läpi liikenteen syntyäsiitä paljolti akiviteettien ja yhdyskuntarakenteen seurauksena -- sekä tunnetuimpien moraalifilosofien peruskäsitteitä. Lopussa hän tyytyy toteamaan, että liikennesuunnittelussa tarvittaisiin eettistä arviointikehikkoa. Utilitarismia ja siihen liittyen kustannus-hyötyanalyysiä lukuun ottamatta etiikan peruskäsitteiden liitokset käytännön liikennesuunnitteluun saati politiikkaan jäävät paljolti lukijan liikennesuunnittelullisen mielikuvituksen varaan. Vastauksia Luttinen ei siis anna, mutta tiiviin, valmiiksi liikennesuunnittelijalle pureskellun moraalifilosofisen käsitteistön kyllä.

Liikennesuunnittelu on hyödyntänyt sosiologian kehittämistä tutkimusmenetelmistä ja lähestymistavoista (1950-luvulta lähtien) kyselyjä ja (1990-luvulta lähtien) laadullisia menetelmiä (ainakin aineiston keruussa). Laadullisten menetelmien taustalla oleva sosiologian kolmas lahja tutkimusmaailmalle olisi sosiaalisen konstruktionismin teoria eli ajatus siitä, että puheella ja käsitteillä

luodaan ihan oikeasti maailmaa. Luttiselle puhe on vielä jotain muuta kuin suunnittelupuhe ja poliittinen puhe, sillä hän erottaa puheen *varsinaisesta* toiminnasta eli mm. poliittisista päätöksistä. Etiikalla ja sosiaalisella konstruktionismilla on siis vielä matkaa edettävään.

Niin kokeneen professorin etiikka- kuin nuoren opiskelijan liikennejärjestelmätekstiä lukiessa tulee vaikutelma, että liikennesuunnittelu pyrkii asemoitumaan poliittisen päätöksentekijän vastapuoleksi. Liikennesuunnittelu on asiantuntijataho, jonka tavoitteena on saada paikallisen, seudullisen tai kansallisen poliittisen elimen hyväksyntä suunnitelmille. Samalla moraalikysymykset jätetään poliitikoille – joita lähinnä huolettaa oma valituksi tuleminen seuraavissa vaaleissa. Ei ihme, että pidemmän ajan eettiset pohdinnat jäävät strategisessa liikennesuunnittelussa vähemmälle.

Luttinen viittaa ohimennen tähän suuntaan, mutta korostettakoon sitä vielä: jokaisen strategisen liikennesuunnittelijan tulisi myöntää ja tiedostaa tekevänsä päivittäisessä työssään nimenomaan liikennepolitiikkaa. Itse asiassa liikennesuunnittelun huoli ja valitus ymmärtämättömistä poliitikoista nimenomaan vahvistaa sitä väitettä, että liikennesuunnittelija tekee erittäin poliittista työtä. Liikennesuunnittelija pyrkii muokkaamaan kansalaisten asenteita ja konkreettisia olosuhteita tavalla, jossa poliitikko resurssien portinvartijana on lähinnä hidaste tai jopa este. Esimerkiksi Pääkaupunkiseudulla poliittiset puolueet tuskin olisivat itse keksineet tai sittemmin edes muistaneet keskustatunnelia, puhumattakaan sen kytkemisestä kävelykeskustan laajentamiseen, ellei Helsingin kaupungin liikennesuunnittelu olisi tuonut asiaa toistuvasti esiin.

Senioreista Siitonen on puolestaan muotoillut selkeästi kvantifioidun joukkoliikenteen *toimivuuden* määritelmän, jossa pyritään huomioimaan nykyistä paljon enemmän matkustajan näkökulmaa. Siitosen kehittämä toimivuuden laskukaava perustuu *luotettavuuden*, *sujuvuuden* ja *tavoitettavuuden* kvantitatiivisiin arvoihin. Paradigmaattisena esimerkkinä tuntuu Siitosella olevan lähinnä linja-automatka, vaikka malli kyllä soveltuu kaikkeen joukkoliikenteeseen.

Temaattisesti Liikenne-vuosikirjassa 2019 korostuvat erilaiset arvioinnit ja kulkutavoista ylipäänsä joukkoliikenne. Seniorien lisäksi tässä vuosikirjassa on panostettu erityisesti tuleviin liikennealan tieteenharjoittajiin. Liikennealan opiskelijoista enää hyvin harva on kiinnostunut henkilöautoilusta.

Aalto-yliopiston ja Tampereen yliopiston tekniikan ja yhteiskuntatieteiden opiskelijoiden katsaukset käsittelevät raideliikenteen tasa-arvoistavaa vaikutusta kaupunkiliikenteessä (Hollo) ja junaliikenteen matka-aikoja nopeuttavien investointien vertailua (Lepola) sekä uuden valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnittelun prosessointia (Kojo). Hollo, innoittuneena Tampereen pikaratikka-hankkeesta, uskoo pikaratikan parantavan erityisesti naisten liikkumismahdollisuuksia ja arvelee henkilöautoilun roolin vähentyvän tulevaisuudessa. Lepola huomauttaa, että julkisuudessa myönteisesti esitettyjen kaupunkien välisten ratakankkeiden kustannus-hyöty-laskelmat voivat osoittaa jotain aivan muuta. Vähäisenkin rataverkon Suomessa jonkin raideyhteyden kehittämisen katsotaan myös haittaavan muita yhteyksiä. Kojon kansallisen liikennejärjestelmäsuunnittelun kuvauksesta nousee ajatus, että vaikka aivan siltarumpu- ja ylipäänsä hanketasosta ollaan pääsemässä abstraktimmalle suunnittelun tasolle, on rakennushankkeiden toteutukseen pyrkivän liikennesektorin kilpailu budjettivaroista

(edelleen) keskeinen osa strategista liikennesuunnittelua. Kojo ei tietenkään ole voinut vielä käsitellä sitä, miten todellisuudessa kaupunkiseutujen, pienten kuntien ja kansallisen liikennejärjestelmäsuunnittelun – *täysin* erilaisiin – intresseihin perustuva yhteistyö pelaa käytännössä. Se jää siis tulevien artikkelien aiheiksi.

Liikennesuunnittelun Seuran pitkäaikaisena haasteena on ollut kannustaa liikennetekniikan asiantuntijoita kirjoittamaan tekstiä akateemisella tarkkuudella ja suomalaisella foorumilla. Tässä mielessä liikennesuunnittelun kasvava monitieteisyys auttaa ja alkaa jo näkyä. Astetta järeämmällä arsenaalilla nimittäin kirjoittavat opiskelijat Airikkala, Ruohio ja Kosonen, joista kahdella ensimmäisellä on pohjalla valtiotieteen maisterin tai kandidaatin tutkinto.

Luttisen tapaan Airikkala toteaa kustannus-hyötyanalyysin rajoittumisen liikenneinfran rakennushankkeiden rahalliseen puoleen ja ylenkatsoo ei-rahallisia kustannuksia, kuten ympäristöhaittoja. Se, että vastapariksi asetettu monikriteerianalyysi ei oikeastaan ole yksi tietty menetelmä, vaan kooste eri menetelmistä, jotka koettavat paikata kustannus-hyötyanalyysin aukkopaiikkoja, kuvastaa sitä kustannus-hyötyanalyysin valta-asemaa, joka sillä vieläkin on. Liikennesuunnittelun synnyn aikalaisena kustannus-hyötyanalyysi esiintyy suunnittelupuheessa – autoilun tapaan -- lähinnä ongelmana, jota ilmankaan ei nykyoloissa pärjätä.

Ruohion kirjallisuuskatsauksessa käsitellään Tukholman seudun ja Göteborgin tietulleista tehtyjä arviointitutkimuksia. Tietullit tai ruuhkamaksut ovat sikäli kiinnostava liikennehanke, että niissä liikennesuunnittelu joutuu huomioimaan korostuneesti suuren

yleisön ja siten paikallispolitiikan. Oikeastaan kiinnostavampaa kuin 10-15 prosentin vähennys autoliikenteessä ainakin joksikin aikaa on seuraava. Tietullien paikallinen sosiaalinen hyväksyttävyyys perustuu paikallisiin olosuhteisiin ja paikallishistoriaan, sekä ennen muuta siihen, mitä muita uudistuksia tietulleihin on saatu yhdistettyä. Esimerkiksi, saadaanko tietulleista kertyvät varat hyödynnettyä paikallisesti ja tunnistettavasti, esim. joukkoliikenteeseen. Tästä on helppo johtaa seuraava ajatus. Jotta HSL Helsingin seudulla joskus todella saisi ruuhkamaksut itselleen, sen pitäisi etukäteen osoittaa hyvin konkreettisesti mihin varat tullaan käyttämään ja miten ne on sitten käytetty.

Kososen kirjallisuuskatsaus “raide-tekijästä” eli oletuksesta raideliikenteen lähtökohtaisesta suosituimmuudesta verrattuna muihin kulkutapoihin käy läpi suunnittelun, mallinnuksen ja psykologian alan tutkimuksia aiheesta. Tulos on kovin kulkutapasidonnaiseen keskusteluun tottuneelle virkistävää: ei voida yleispätevästi osoittaa, että raideliikenteellä olisi tällaista suosituimmuusasemaa.

Vielä on mainittava *liikenneköyhyyden* käsite, jota Tiikkala et al. kehrittelevät nyt jo toisessa Liikenne-vuosikirjan artikkelissaan. Poikkeuksellisen salliva julkaisupolitiikka on perusteltua tässä yhteydessä, sillä suomalaisessa liikennesuunnittelussa luodaan harvoin perustavasti uusia käsitteitä. Tamperelaiset liikenne-insinöörit kehrittelevät sankarillisesti subjektiivisen ja objektiivisen liikenneköyhyyden käsiteperhettä, jonka tekee eksaktille käsittelylle hankalaksi *kohtuullisuuden* käsite. Liikennetekniset, aluetieteelliset ja sosiaalitieteelliset näkökulmat yhdistyvät liikenneköyhyyden muotoiluissa. Yksin Tampereen yliopistosta löytyisi varmasti näiden alojen tutkijoita, joiden kanssa voisi tätä kovin moniaineksista käsitettä alakäsitteineen kehittää. Painopisteenä on paikallinen arkiliikkuminen, sillä lentoliikenteen todetaan olevan lähinnä

varakaiden luksusmatkailua. Onko halvoilla reittilennoilla viikottain lentäviä kaupparatsuja ja teknisiä asentajia yms. liian vähän näkyäkseen matkustustyytyväisyystutkimuksissa?

Joka tapauksessa, kiinnostavaa on mm. se, että liikenneköyhä voi olla paitsi moottoritien vieressä asuva, autoton tai kaukana lähimmästä rampista asuva, joka pelkästään kärsii melusta ja ilmansaastelaskeumasta, myös kalliissa ja hiukan syrjäisessä linnassaan asuva luksusautoilija, jonka liikkuminen on täysin henkilöauton varassa.

Liikenneköyhyys on käsitteenä kiinnostava myös siksi, ette se ei edes yritä olla arvoneutraali. Se on avoimen liikennepoliittinen käsite. Se nostaa esiin liikenteen haitat sivullisille sekä pitää yksinomaista liikkumista autolla huonona asiana.

On perusteltua sanoa, että perinteinen liikennesuunnittelu elää Suomessa rajun muutoksen aikaa.

Vaikka konsulteilla ja vastavalmistuneilla riittää vielä toteutussuunnittelutöitä kaupunkiseutujen lukuisissa aluerakentamis- ja niihin liittyvissä väylähankkeissa, on perinteinen autoilu ja tieliikennettä mahdollistava ja insinöörivetoinen liikennesuunnittelu jäänyt kovin vanhanaikaiseksi. Autoilussa ei enää ole samaa systeemisen vapauttamisen eikä kulutuskulttuurista tenhoa, kuin liikennesuunnittelun syntykaudella, 1960- ja 70-luvuilla. Autoteollisuuden ja aina uusilla kaikenkattavilla visioilla itsensä elättävän T&K-maailman hypetyks täysautomaattiautoista yksityiskäytössä on jäämässä sinänsä kiinnostavaksi failure-scifi-caseksi, jolle ei itse asiassa ole kuluttajamarkkinoita. Liikennesuunnittelu ja sen opetus moniammatillistuu nyt lopulta Suomessakin kovaa vauhtia ja vanhat työkalut kuten kustannus-

hyötylaskelmat ja liikennemallit keräävät yhä suurempaa kritiikkiä. Tuoreimpana lyöntinä on ilmastonmuutoskeskustelulla perustellut dramaattiset autoilun vähentämistavoitteet, jotka eivät tule onnistumaan perinteisin keinoin.

Ei siis mikään ihme, että liikennesuunnittelu joutuu perinpohjin tutkiskelemaan itseään, oikeutustaan, liikennepoliittista rooliaan ja menetelmiään. Toisin sanoen, vaikka liikennesuunnittelu ei ole samalla tavalla muodikasta kuin vuosikymmeniä sitten, sitä tarvitaan ratkaisemaan -- osin itse luomiaan -- yhteiskunnallisia ja yhdyskunnallisia ongelmia.

Liikenne-vuosikirja lupaa jatkossakin julkaista parhaita kirjoituksia näistä aiheista.

Kohti liikennepolitiikan etiikkaa

*Tapio Luttinen, TkT, professori
Aalto-yliopisto*

Liikennepolitiikan eettisten ongelmien tunnistaminen ja tutkiminen on vilkastunut 1990-luvulta alkaen. Vaikka joitain laaja-alaisempia tutkimuksia liikennepolitiikan etiikkaan liittyen on julkaistu, kokonaisvaltainen viitekehys puuttuu edelleen. Tämän artikkelin tavoitteena on kuvata etiikan roolia liikennepolitiikassa selvittämällä aihepiirin keskeisiä käsitteitä sekä arvioimalla eettisten teorioiden soveltuvuutta liikennepoliittiseen päätöksentekoon. Eettistä pohjaa liikennepolitiikalle luovat arvot, jotka ovat varsin vakaita, vaikka niiden tulkinta ja painotukset vaihtelevat. Liikennesuunnittelijat ja päättäjät elävät kuitenkin maailmassa, jossa on otettava huomioon erilaisia eettisiä näkemyksiä. Eettiset teoriat, kuten seurausetiikka ja velvollisuusetiikka, auttavat jäsentämään ja ymmärtämään erilaisia eettisiä näkemyksiä ja omia eettisiä intuitioitamme – ja kriittisesti arvioimaan niitä. Eri näkökulmien yhdistäminen voi antaa todellisuudesta ja toivotusta tulevaisuudesta kattavamman kuvan ja siten auttaa löytämään ainakin parempaa yhteistä keskustelupohjaa liikennepolitiikan muodostamiselle ja arvioinnille.

Johdanto

Politiikka, myös liikennepolitiikka, on valintojen tekemistä. Niin suunnittelussa kuin päätöksenteossakin pyritään valitsemaan vaihtoehtoja, joita pidetään oikeina tai muita parempina. Taustalla on erilaisia näkemyksiä yhteiskunnan ja liikennejärjestelmän toivotusta kehityssuunnasta, oikeana pidetyistä toimintatavoista sekä toimijoiden moraalista – sanalla sanoen: etiikasta (Luttinen 2018).

Vaikka liikennettä on hyödynnetty yksittäisten eettisten ongelmien esimerkkitapauksena, kuten tunnetussa karanteen raitiovaunun ongelmassa (Foot 1967), liikenteen tai liikennepolitiikan etiikka ei ole noussut laajemman tutkimuksen kohteeksi (van Wee 2011). Yksittäisiä eettisiä kysymyksiä, kuten syrjäytymistä (Lucas 2004 ja Tiikkaaja, Pöllänen & Liimatainen 2018 sekä *Transport Policy* -lehden erikoisnumerot 10:4 ja 16:3), liikenteen automaatiota (Lin, Jenkins & Abney 2017) ja mobiliteettia (Bergmann & Sager 2008) on tarkasteltu erityisesti 1990-luvulta alkaen. Martens (2017) on kehittänyt liikennesuunnittelun filosofiaa saavutettavuuden ja oikeudenmukaisuusteorioiden näkökulmista. Van Wee (2011) on kirjoittanut analyysin liikennepolitiikan etiikasta tarkastellen kuitenkin yksittäisiä, erityisesti hankearvioinnin, eettisiä ongelmia. Kokonaisvaltainen liikenteen tai liikennepolitiikan etiikan tarkastelukehikko, kuten esimerkiksi ympäristöetiikassa (Attfield 2014) tai lääketieteen etiikassa (Hope 2004), kuitenkin puuttuu edelleen.

Khisty ja Zeitlerin (2001) mukaan liikenteen etiikan tutkimuksen vähäisyys johtuu kolmesta syystä:

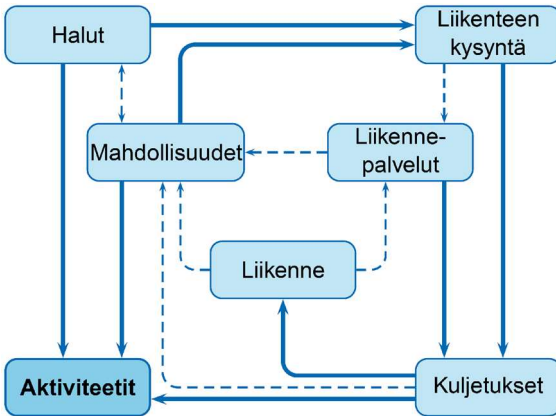
1. Alalta puuttuu tutkimusperinne, joka kiinnostaisi filosofeja.
2. Etiikan roolia liikenteessä on ollut haasteellista selittää insinööri- ja taloustiedetaustaisille liikennetutkijoille.
3. Suuri yleisö ei ole aiheesta kiinnostunut.

Tämän artikkelin tavoitteena on osaltaan vastata ongelmaan 2 kuvaamalla etiikan roolia liikennepolitiikassa, selvittämällä aihepiirin keskeisiä käsitteitä sekä arvioimalla eettisten teorioiden soveltuvuutta liikennepoliittiseen päätöksentekoon.

Aktiviteetit liikenteen synnyttäjinä

Matkat syntyvät *haluistamme* ja velvollisuuksistamme *aktiviteetteihin* (esim. ruokailu). Halumme voivat perustua tarpeisiimme (tarvitsen ravintoa ja haluan pizzeriaa) tai olla vastoin tarpeitamme

(humaltuneenakin tarvitsen turvallisuutta, mutta haluan ajaa autolla kotiin). Maankäyttö tarjoaa *mahdollisuuksia* (esim. ravintoloita) haluamiimme aktiviteetteihin. Halumme ja maankäytön tarjoamat mahdollisuudet luovat siten kysyntää *kuljetuksille* (siirtymisille lähtöpaikasta määräpaikkaan), joiden avulla voimme tehdä matkoja toteuttaaksemme aktiviteettejamme. *Liikenteen palvelut* tarjoavat kuljetusmahdollisuuksia matkojen ja muiden kuljetusten toteuttamiseksi. Liikenneverkossa kuljetukset ilmenevät *liikenteenä*, toisin sanoa jalankulkijoiden ja ajoneuvojen virtoina (henk/h tai ajon/h, kuva 1). Matkat ovat sidottuja paitsi paikkaan myös aikaan. Niitä ei voi esimerkiksi varastoida. Kuvassa 1 ei kuitenkaan ole esitetty *aikakomponenttia*.



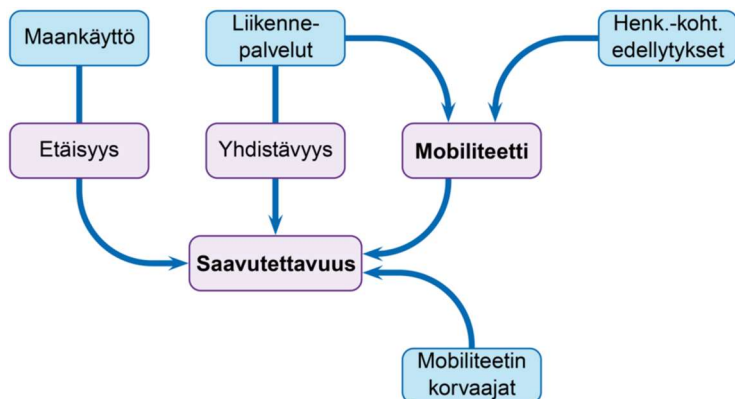
Kuva 1. Liikenne ja aktiviteetit

Matka tekee mahdolliseksi ihmisten sekä tavaroiden, palvelujen tai toisten ihmisten kohtaamisen ajassa ja paikassa. Matka on väline halutun aktiviteetin toteuttamiseksi, ja kuljetus on usein vain väline matkan toteuttamiseksi. *Liikenteen kysyntä* on siten yleensä epäsuoraa, aktiviteetteihin liittyvistä haluista johtuvaa. Kuljetus voi kuitenkin olla myös itsessään haluttu aktiviteetti (esim. ulkoilu, liikkuminen sosiaalisena tapahtumana, ajoneuvon kuljettamisen nautinto tai maisemien ihailu). Tämä on liikennesuunnittelussa ja -

politiikassa usein aliarvostettu ilmiö (ks. Banister 2002, Transportation Research Part A (2005), 39:2–3 erikoisnumero).

Liikenteellä on vaikutusta mm. maankäytön ja elinkeinoelämän kehittymiselle sekä sosiaaliselle kanssakäymiselle (vrt. katkoviivat kuvassa 1), mutta varsinaisesti liikenne (erityisesti liikennemäärinä tai suoritteina mitattuna) on seurausta kuljetuksista – ilman omaa, välillistäkään, tarvetta. Toisin sanoen, jos kuljetukseen itsessään ei liity haluttua aktiviteettia, matkustaja tuskin erityisesti haluaa, että hän tai hänen ajoneuvonsa on liikkeellä tietyssä paikassa tietyllä hetkellä. Ilman kuljetusten merkitystä ajoneuvoliikenteen vaikutukset (mm. melu, päästöt, tilan tarve) ovat pääosin negatiivisia. – Toisen parlamentaarisen liikennekomitean mietinnössä (LM 1991) asetettiinkin päämääräksi liikennejärjestelmä, jossa ”tarvittavat kuljetukset toteutetaan minimiliikenteellä”.

Liikenteen palvelut yhdessä henkilökohtaisten (esim. fyysisten, henkisten ja taloudellisten) *edellytystemme* kanssa vaikuttavat *mobilitaettimme* (kuva 2), eli matkustamiskykyymme ja matkustamisen helpouteen. Mobilitaattia voidaan tarkastella esimerkiksi liikenteen palvelujen saatavuuden, autonomistuksen, matkanopeuksien, esteettömyyden ja liikkumiskustannusten avulla.



Kuva 2. Mobilitaatti ja saavutettavuus

Aktiviteetteihin osallistuminen edellyttää kuitenkin *saavutettavuutta*, eli aktiviteettimahdollisuuksien saavuttamisen helppoutta, joka riippuu paitsi mobiliteetista myös maankäytön luomista *etäisyyksistä* ja liikennepalvelujen tarjoamasta *yhdistävyydestä*. Saavutettavuus on asiakkaiden näkökulmasta korkea, kun alhaisella matkavastuksella on saavutettavissa runsaasti aktiviteettimahdollisuuksia. Aktiviteetin tuottajien näkökulmasta saavutettavuus on korkea, kun suuri joukko potentiaalisia asiakkaita voi osallistua aktiviteettiin alhaisella matkavastuksella. Saavutettavuus on kuljetusten edellytys.

Viestintä- ja tietoliikennetekniikka toimivat *mobiliiteetin korvaajina*. Fyysisen matkan sijaan voimme katsoa elokuvan kotona ja ostaa vaikkapa kirjoja tai vaatteita mobiililta päätelaitteelta. Sähköiset kirjat, musiikki ja elokuvat eivät vaadi fyysistä kuljetusta lainkaan. Maantieteellisen etäisyyden merkitys katoaa lähes kokonaan.

Henkilö voi parantaa mobiliteettiaan esimerkiksi ylläpitämällä fyysistä kuntoaan, ostamalla liikenteen palvelupaketin tai hyvät kengät ja valitsemalla asuinpaikkansa hyvien liikenneyhteyksien ääreltä. Yhteiskunta voi tarjota mm. liikenneväylien käyttömahdollisuuksia ja subventoida esimerkiksi joukkoliikennettä ja invakuljetuksia.

Saavutettavuuteen voimme vaikuttaa mobiliteettimme parantamisen lisäksi esimerkiksi valitsemalla asuinpaikkamme siten, että matkavastus tärkeimpiin aktiviteetteihimme on alhainen. Yhteiskunta voi kehittää saavutettavuutta paitsi parantamalla yksilöiden ja yhteisöjen mobiliteettia myös parantamalla liikennepalvelujen yhdistävyyttä (mm. kehittämällä väyläverkkoa ja ostamalla liikennepalveluja) ja ohjaamalla maankäytön kehittymistä.

Liikennepolitiikka

Liikennejärjestelmä tuottaa hyödyllisiä kuljetuksia, mutta syntyvällä liikenteellä on huomattavia haittavaikutuksia. Liikenne sekä mahdollistaa että rajoittaa yhteiskunnan toimintoja (Khisty & Zeitler

2001). Siksi liikennepolitiikka on merkittävä osa yhteiskuntapolitiikkaa. Ennen liikennepolitiikan lähempää eettistä arviointia on määriteltävä tarkemmin eettisen arviointimme kohde.

Poliittisen analyysin kirjallisuudessa politiikkaan kytketään usein ongelman ratkaisemiseen liittyvä tavoitteellisuus (Lasswell & Kaplan 1950). Poliitiikka voidaan ilmaista sekä sanoin että teoin, mutta viime kädessä teot ja tekemättä jättämiset määrittelevät noudatetun politiikan (Dye 2014). Niinpä liikennepolitiikka voi tulla ilmaistuksi sekä päätöksillä ottaa tiemaksuja käyttöön, olla ottamatta niitä käyttöön tai olla käsittelemättä koko asiaa. Sanat voivat selventää ja perustella politiikkaa, mutta eivät muodostaa sitä, elleivät ne itsessään ole tekoja. Anderson (2015) lisää edellisiin määreisiin vielä näkemyksen politiikasta toimintalinjana, ei kokoelmana yksittäisiä päätöksiä. Hänen mukaansa politiikka on ”tavoitteellinen toiminnan tai toimimattomuuden linja, jota toimija tai toimijoiden joukko noudattaa ongelman tai huolenaiheen käsittelyssä”.

Liikenteen palvelut ovat jatkuvassa, molemminpuolisessa vuorovaikutuksessa muun yhteiskunnan kanssa niin, että liikennepolitiikan tarkastelu omana sektorinaan kaventaa liikennepolitiikan suunnittelun perspektiiviä ja antaa liikennepolitiikan analyysille puutteellisen kuvan yhteiskunnassa toteutetusta liikennepolitiikasta. Ruostetsaari (1995) onkin tarkastellut liikennepolitiikan määrittelyä sektori- ja aspektiteorioiden näkökulmista. *Sektoriteorian* mukaisesti politiikka ymmärretään erityiseksi sektoriksi, alueeksi tai kentäksi. Sen sijaan *aspektiteorian* mukaan politiikassa ei ole kysymys mistään kouriintuntuvasta tai selvästi erillisestä todellisuuden osasta, vaan näkökulmasta (aspektista) todellisuuteen.

Edellä esitetyn perusteella määrittelen liikennepolitiikan tässä yhteydessä seuraavasti: *Liikennepolitiikka on tavoitteellinen toiminnan ja toimimattomuuden linja, jota julkisen vallan toimija noudattaa vaikuttaessaan liikennepalveluihin tai niiden käyttöön.* Liikennepolitiikkaa tarkastellaan julkisen vallan yksiköiden toimintana (esim. EU, ministeriö,

maakunta, kunta). Poliitikka on tavoitteellista ja muodostuu toimintalinjoista, jotka voivat ilmetä paitsi toimintana myös toimimattomuutena jonkin vaihtoehdon suhteen. Koska kysymys on *liikennepoliitikasta*, tarkastellun ongelman tai huolenaiheen muodostavat liikenteen palvelut ja niiden käyttö tai niiden vaikutus muuhun, primääriin huolenaiheeseen. Vaikutus liikenteen palveluihin tai niiden käyttöön voi olla suora tai epäsuora. Vaikka sitä ei määritelmässä erikseen todetakaan, toimien vaikutuksia yhteiskuntaan ja ympäristöön tarkastellaan niin laajasti kuin se kulloinkin on tarpeen. Näin ollen määritelmä on mielestäni aspektiteorian mukainen ja ottaa huomioon poliittisen analyysin tutkimuksen luonnehdinnat: ongelmalähtöisyyden, tavoitteellisuuden, toiminnan/toimimattomuuden ja toimintalinjan.

Liikennepoliitikka ja etiikka

Normatiivinen etiikka

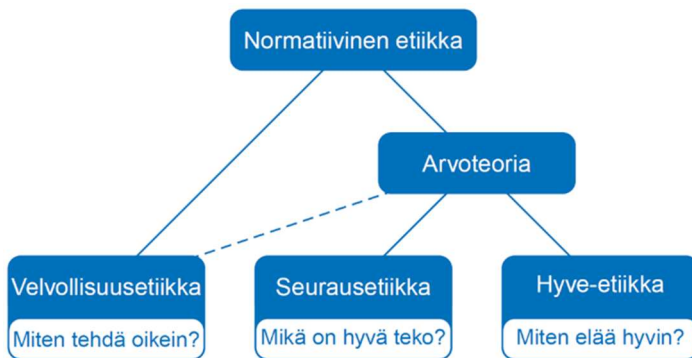
Suunnittelu ja politiikka pyrkivät muuttamaan nykytilaa paremmaksi. Nykytila (esimerkiksi tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä) ei itsessään kerro mitä pitäisi tehdä. Muutoksen perusteleva edellyttää arvoihin (esim. turvallisuuteen) tai velvollisuuksiin (esim. vaarassa olevan lähimmäisen auttaminen) perustuvaa näkemystä siitä, mitä tilanteelle *pitäisi* tehdä. Etiikka eli moraalifilosofia tutkii, mikä tekee ihmisten käyttäytymisestä tai toimista oikeaa tai väärää, hyvää tai huonoa. Etiikka pyrkii tarjoamaan menettelytapoja ja kriteerejä, jotka auttavat valintojen tekijöitä vaihtoehtojen moraalisisessa arvioinnissa pidemmälle kuin heidän omat valistuneet intuiotensa (Airaksinen 1987).

Liikennepoliitikan etiikka tarkoittaa etiikan soveltamista liikennepoliitikan kysymyksiin. Sillä on yhtymäkohtia mm. insinöörietikkaan (Heikkerö 2009), suunnittelun etiikkaan (Wachs 1987) ja poliittiseen filosofiaan (Swift 2014). Sovelletulle etiikalle työkaluja tarjoaa *normatiivinen etiikka*, joka pyrkii määrittelemään yleisiä eettisiä periaatteita ihmisten toiminnalle.

Normatiivisen etiikan kolme pääsuuntausta (kuva 3) – velvollisuusetiikkaa, seurausetiikkaa ja hyve-etiikkaa – voidaan havainnollistaa kolmella liikennepolitiikan arviointikriteerillä (Luttinen 2018):

1. Onko politiikan suunnittelu- ja päätöksentekoprosessi toteutettu *oikein*, ts. säädösten ja hyväksytyjen periaatteiden mukaisesti?
2. Ovatko politiikan vaikutukset *hyviä*?
3. Onko suunnittelijoiden ja päättäjien toiminta prosessin aikana ollut *hyvää*, ts. hyveellistä.

Seuraavaksi tarkastellaan lyhyesti velvollisuus- ja seurausetiikkaa. Hyve-etiikan osalta viitataan insinöörietikan kirjallisuuteen (esim. Heikkerö 2009, Martin & Schinzinger 2010). Ensin kuitenkin lyhyt katsaus liikennepolitiikan arvoihin, jotka ovat liikennepolitiikan seurauseettisen arvioinnin taustalla.



Kuva 3. Normatiivinen etiikka

Liikennepolitiikan arvot

Toimien seurausten ja ihmisen yleisen toiminnan hyveellisyyden arviointi perustuu *arvoihin*. Arvotutkija Klaus Helkaman (2015) mukaan ”arvot ovat ihmisen toiminnan abstrakteja, yleisluontoisia, toivottavia päämääriä, jotka ohjaavat hänen valintojaan ja havaitsemistaan”. Filosofitimo Airaksisen (2003) mukaan ”arvot kuuluvat parhaaseen mahdolliseen maailmaan, siihen missä haluaisimme elää”. Kun tekniikka, myös liikennetekniikka, muuttaa maailmaa, arvojemme tulisi näyttää suuntaa tälle muutokselle. Samalla myös tekniikan luomat uudet mahdollisuudet ja uhat vaikuttavat arvoihimme, tai ainakin niiden painotuksiin ja ilmenemismuotoihin.

Arvo voi olla joko itseisarvo tai välinearvo. *Itseisarvo*, kuten turvallisuus, on hyvä itsessään. *Välinearvon*, kuten tehokkuus, hyvyys riippuu sen edistämien arvojen hyvydestä. Toimet, toimintatavat tai tapahtumat, joiden hyvyttä arvioimme arvojen kautta, ovat *arvon kantajia*. Esimerkiksi joukkoliikennettä voidaan pitää arvon (kestävä kehitys) kantajana, jos se tuottaa vastaavat matkat muita vaihtoehtoja pienemmällä liikenne- ja päästömäärällä.

Suomalaisen liikennepolitiikan arvot näkyvät selkeästi liikennepolitiikan tavoitteissa, joita on esitetty mm. 1. ja 2. parlamentaarisen liikennekomitean mietinnöissä (KM 1975, LM 1991) ja valtioneuvoston liikennepoliittisissa selonteoissa (VAPK 1988, LVM 2012). Niiden taustalla olevat arvot ovat pysyneet varsin samanlaisina (Luttinen 2018):

1. Tehokkuus
2. Oikeudenmukaisuus
3. Vapaus
4. Kestävä kehitys
5. Turvallisuus.

Tehokkuus, oikeudenmukaisuus ja kestävä kehitys ovat olleet keskeisessä roolissa myös EU:n liikennepolitiikan muotoilussa

(Masser, Svidén & Wegener 1993). Esitetyt arvot ovat keskeisessä roolissa myös politiikan filosofiassa (Swift 2014) ja poliittisessa taloustieteessä (Stilwell 2012). Nämä arvot ovat varsin yleisesti hyväksytyjä ja vakaita, mitä osoittaa myös niiden säilyminen liikennepolitiikan tavoitteissa jo lähes puolen vuosisadan ajan. Poliittiset erot liittyvät arvojen määrittelyyn ja painotuksiin. Esimerkiksi Kataisen hallitus (LVM 2012) korosti *vapautta mahdollisuutena*, eli positiivista vapautta (Berlin 1969), liikennepalvelujen käyttämiseen, kun taas Sipilän hallitus (VNK 2015) korosti *vapautta sääntelystä*, eli negatiivista vapautta liikennepalvelujen tuottamisessa.

Hyvinvointia ei ole tarpeen määritellä liikennepolitiikan arvoksi. Jos oletamme, että hyvinvointiin vaikuttaa ihmisten mahdollisuus osallistua haluamiinsa aktiviteetteihin, liikennepalveluilla on tähän kuvan 1 mukaisesti välillinen vaikutus. Hyvinvointia synnyttää mahdollisuus osallistua aktiviteetteihin – ei itse matka tai kuljetus. Liikennepalvelut, yhdessä maankäytön ja henkilökohtaisten edellytysten kanssa, tekevät osallistumisen mahdolliseksi, kun ne toimivat *tehokkaasti*, eli käytettävissä olevilla resursseilla tuottavat mahdollisimman hyvän saavutettavuuden useisiin tarpeellisiin tai haluttuihin aktiviteetteihin (kuva 2). Liikennepalvelujen tehokkuus on välinearvo, koska se edistää mahdollisuutta osallistua aktiviteetteihin, jotka ovat itseisarvon (hyvinvointi) kantajia. Liikennepalvelut ovat tässä tapauksessa välinearvon (tehokkuus) kantajia. Välinearvon 'hyvyys' riippuu kuitenkin siitä, kuinka hyvin se edistää itseisarvon toteutumista.

Seurausetiikka

Toiminnan moraalista arviointia sen seurausten perusteella kutsutaan seurausetiikaksi (konsekventialismiksi). Vaikutusvaltaisin seurausetiikan muoto on ollut hyötyetiikka eli *utilitarismi*, jolla on kaksi peruslähtökohtaa:

1. Moraalisen hyvyyden mittarina on yhteiskunnan jäsenten saama nettohyöty (utiliteetti).
2. Moraalisesti oikea toiminta maksimoi yhteiskunnan hyvinvoinnin lisäyksen, eli jäsenille toiminnasta aiheutuneiden nettohyötyjen summan.

Utilitaristinen tapa arvioida liikennepoliittikkaa on luonnollinen: Kuinka hyvin se parantaa yhteiskunnan hyvinvointia? Utilitarismi on myös objektineutraalia, tasa-arvoista: Oleellista on aiheutuva hyöty, ei se, kenelle hyöty aiheutuu. Utilitarismi painottaa tehokkuutta eli suurimman hyvinvoinnin lisäyksen saamista käytettävissä olevilla resursseilla. Esimerkiksi saavutettavuustavoitteen toteuttamista minimiliikenteellä (LM 1991, Banister 2002) voidaan (tietyn varauksin) perustella utilitarismin avulla. Utilitarismilla onkin keskeinen rooli liikennetaloustieteessä, erityisesti kustannus-hyötyanalyyseissa.

Utilitarismin ongelmat heijastavat myös kustannus-hyötyanalyysin ongelmia. Utiliteetti, hyöty, itsessään on ensimmäinen ongelma. Nykykäsityksen mukaan se on suure, jonka avulla vaihtoehtoja voidaan laittaa preferenssijärjestykseen (von Neumann & Morgenstern 1947). Yksilöiden välisten preferenssien (utiliteettien) vertaamiseen ei kuitenkaan ole yleisesti hyväksyttyä menetelmää, vaikka jotain yleistä vertailusta voidaankin sanoa (Sen 1970). Hyvinvoinnin taloustieteessä (ml. kustannus-hyötyanalyyseissa) ongelma ratkaistaan tarkastelemalla maksuhalukkuutta, jolloin hyötyä mitataan rahassa. Raha ei kuitenkaan ole varsinaisen hyödyn mittari. Rationaalinen kuluttaja hankkii ensin niitä hyödykkeitä, joista saa suurimman hyödyn. Varallisuuden kasvaessa kulutuksen lisääminen yhdellä yksiköllä tuottaa jatkuvasti vähemmän lisähyötyä, eli varallisuuden rajahyöty vähenee. Näin ollen varakkaampien ihmisten voidaan olettaa olevan valmiita maksamaan vastaavasta hyödystä enemmän kuin vähävaraisten. Maksuhalukkuus siis riippuu varallisuudesta. Tällä on merkitystä, kun vaikutukset kohdentuvat (esim. asuinalueen tai kulkumuodon perusteella) eri tavoin ryhmiin,

joiden keskimääräisessä varallisuudessa on merkittäviä eroja. (Hausman, McPherson & Satz 2017, van Wee 2011.)

Toinen tapa välttää yksilöiden utiliteettien vertailua on etsiä *Pareto-parannuksia*, ts. toimia, joissa edes joku hyötyy ilman, että kukaan kärsii haittaa. Lähes mikä tahansa muutos kuitenkin yleensä heikentää jonkun asemaa, joten Pareto-parannus on harvoin mahdollinen. Yleensä etsitäänkin nk. potentiaalista Pareto-parannusta, jossa hyödyn saajat kykenisivät kompensoimaan toisille koituvat haitat niin että saisivat itse vielä nettohyötyä (Kaldor 1939, Hicks 1939). Todellista kompensatiota ei kuitenkaan tapahdu, jolloin Pareto-parannuksen idea (henkilöiden välisten hyötyjen vertailun välttäminen) menetetään (Boardman et al. 2011).

Utilitarismiin liittyy myös keinojen sekä vaikutusten oikeudenmukaisuuden ongelmia. Koska moraalinen arviointi perustuu ainoastaan tuloksiin, jopa yleisen oikeustajun vastaiset keinot, kuten petos ja väkivalta, ovat mahdollisia, jos niistä saavutettava hyöty on suurempi kuin haitta. ”Tulokset pyhittävät keinot.” Toimet saavat myös aiheuttaa pienelle ihmisjoukolla suurtakin kärsimystä, kunhan koko joukon nettohyötyjen summa on positiivinen. Ympäristölle koituvia vaikutuksia tarkastellaan ihmiskeskeisesti, yhteiskunnan jäsenille aiheutuvina hyötyinä ja haittoina.

Utilitarismin vaatimus toimia siten, että yhteiskunnan jäsenten yhteenlaskettu hyvinvointi maksimoituu, asettaa myös toimimattomuuden moraalisen arvioinnin kohteeksi. Lisäksi vaikutusten arvioinnin vaatimukset muodostuvat ylitsepääsemättömiksi. Tämän osoittavat myös suurten liikennehankkeiden kustannus-hyötyanalyysin merkittävät epätarkkuudet. Koska analyysit useimmiten antavat hankkeen vaikutuksista ylipositiivisen kuvan (Flyvbjerg, Bruzelius & Rothengatter 2003), vinouman syytä olisi syytä tarkastella yleisen insinöörietikan valossa (van Wee 2011).

Velvollisuusetiikka

Seurausetiikan edellyttämä tekojen seurausten arviointi on haastavaa ja jopa vaikutusten hyvyyden tai huonouden määrittely voi olla kiistanalaista. Joidenkin arvojen mukaisen, rationaalisen teon ’hyvä’ vaikutus voi olla toisten arvojen mukaan katastrofaalinen. Velvollisuusetiikan (deontologisen etiikan) mukaan tekojen moraalista oikeutusta eivät määrittelekään seuraukset. Vaikka teoilla, kuten petoksella tai viattomien murhaamisella, olisi jonkin mittapuun mukaan ’hyviä’ vaikutuksia, kyseiset teot ovat itsessään moraalisesti *väärin* (Davis 1993). – Yhteiskunnan jäsenillä on oikeuksia ja niiden luomia velvollisuuksia toisiaan kohtaan.

Kaikkein tunnetuin ja laajimmalle levinnyt velvollisuuseettinen ohje lienee nk. *kultainen sääntö*, joka velvoittaa tekemään toisille niin kuin haluaisi itselleen tehtävän tai olemaan tekemättä toisille, mitä ei haluaisi itselleen tehtävän (nk. hopeinen sääntö). Sääntö esiintyy käytännössä kaikissa uskonnoissa ja kulttuureissa ja siten kertoo jotain olennaista ihmiskunnan yhteisestä moraalista (Malik 2014). Vaikka kultainen sääntö perustuu toimijan omaan (kuviteltuun) haluun, hänen on kuviteltava olevansa samanlaisessa tilanteessa kuin ne joihin toiminta vaikuttaa. Tällöinkin säännön tulkinta jää kovin subjektiiviseksi. Yhteiskunnallisessa päätöksenteossa sääntö ei – edes ’hopeisessa’ muodossa – useinkaan auta löytämään ratkaisua, mutta voi lisätä empaattista ymmärrystä toimien vaikutuksista.

Valistusajan keskeisen filosofin, Immanuel Kantin mielestä tärkeintä ei ole toiminnan vaikutus, vaan toimintaa ohjaava periaate tai käyttäytymissääntö (maksimi). Sen tuli perustua yleispätevään, rationaalista ihmistä kaikissa tilanteissa velvoittavaan moraaliseen lakiin, *kategoriseen imperatiiviin*. Muutoinhan olisi vielä jokin ylempi moraalinen laki.

Koska moraalinen laki on kaikkia sitova, se voidaan ilmaista muodossa: ”Toimi vain sellaisen periaatteen (maksimin) mukaan, jonka voit samalla tahtoa tulevan yleiseksi moraalilaksi.” Kun kultainen sääntö kehottaa kuvittelemaan tilannetta, jossa minua

kohtaan toimitaan tietyllä tavalla, kategorinen imperatiivi kehottaa rationaalisesti kuvittelemaan maailmaa, jossa kaikki noudattavat tiettyä toimintaperiaatetta (Blackburn 2001).

Esimerkki: Onko oikein esittää raportissani tietoisesti harhaanjohtavaa tietoa? – Kuvitellaan se yleiseksi toimintaperiaatteeksi. Tällöin kaikissa raporteissa esitetty informaatio menettäisi luotettavuutensa, eikä se enää olisi informaatiota. Syntyisi käsitteellinen ristiriita. Tällöin myös lähtötietoni olisivat epäluotettavia, jolloin koko pohdintani, ja raportin laatiminen ylipäätään, olisi epärationaalista. En siis voi rationaalisesti kuvitella enkä tahtoa tällaista maailmaa. Täten vastaus kysymykseeni on kielteinen.

Kategorinen imperatiivi voidaan esittää myös kehotuksena toimia siten, että käytän ihmisyyttä – on se sitten omaani tai jonkun toisen persoonassa – aina samaan aikaan päämääränä, en koskaan pelkästään välineenä (ks. O’Neill 1993). Esimerkiksi harhaanjohtavan tiedon esittäminen raportissa ei palvele lukijan päämäärää, vaan käyttää häntä manipulaation välineenä. Toimintaperiaatteidemme tulisi edesauttaa lähimmäistemme mahdollisuuksia toimia autonomisesti ja saavuttaa päämääriään (O’Neill 1993). Tätä tarkoitusta varten yhteiskunnalla on velvollisuus tarjota asukkaille riittävä mobiliteetti ja saavutettavuus (van Wee 2011). Toimimattomuus ei yleisesti kuitenkaan ole väärin, ellei siihen liity velvollisuuksien laiminlyönti.

Kantin etiikka on ehdotonta – seurauksista riippumatta. Esimerkiksi valehtelevä on kiellettyä jopa toisen hengen pelastamiseksi. Kant ei myöskään auta kohtaamaan tilanteita joissa ’oikeat’ toimintaperiaatteet ovat ristiriitaisia (vrt. Ross 1930). Toisaalta, ajatus kaikkia yhtäläisesti koskevista toimintaperiaatteista on keskeinen osa demokraattista yhteiskuntaa.

Kantin filosofia onkin ollut pohjana nk. *sopimusetiikalle*. Siinä tarkastellaan, voisiko joukko rationaalisia toimijoita tarkoin määritellyissä olosuhteissa päästä tarkasteltavasta moraaliseen

ongelmasta sopimukseen (Hausman, McPherson & Satz 2017). Menetelmä sopii erityisesti vaihtoehtojen oikeudenmukaisuuden arviointiin.

John Rawls (1971) tarkasteli yhteiskunnallista oikeudenmukaisuutta 'reiluna' ratkaisuna, josta sopisi joukko rationaalisia sopimuskumppaneita "tietämättömyyden verhon takana", so. tietämättä omaa asemaansa yhteiskunnassa, sukupuoltaan, rotuaan, varallisuuttaan tai henkilökohtaisia ominaisuuksiaan. Rawls johti tästä asetelmasta peruseriaatteet oikeudenmukaiselle yhteiskunnalle. Vaikka näitä periaatteita ei voi sellaisenaan soveltaa yksittäisiin päätöksiin, Rawlsin painotuksia yhdenvertaisen vapauden maksimoinnista ja huono-osaisimpien elinolosuhteiden parantamisesta sekä ylipäättään ideaa tietämättömyyden verhosta voidaan soveltaa myös liikennepolitiikan valmistelussa. Onhan saavutettavuus yksi yhteiskunnan tuottama hyöty, jonka jakautumista oikeudenmukaisuusperiaatteiden tulisi ohjata. Liikennealan tutkijat ovatkin laajasti hyödyntäneet Rawlsin teoriaa (Martens 2017).

Robert Nozick (1974) tarkasteli oikeudenmukaisuutta libertaristisesta näkökulmasta. Toisin kuin Friedrich Hayek (1976), hän ei hylännyt koko käsitettä, mutta näki sen puhtaasti proseduraalisena. Nozickin mukaan omistaminen on oikeudenmukaista, jos henkilö saa jotain, jota kukaan ei ole aiemmin omistanut, tai hän saa sen vapaaehtoisesti toiselta, joka on sen oikeudenmukaisesti omistanut. Niinpä vapaiden markkinoiden määrittelemä tilanne on oikeudenmukainen ja yhteiskunnan rooli on minimaalinen. Liikenteen osalta tämä tarkoittaisi, että markkinat tuottavat liikenteen infrastruktuurin ja palvelut, eikä julkiselle liikennepolitiikalle jää juurikaan tilaa (Hibbs 2000). Tasa-arvoisuutta lisäävät yhteiskunnan toimet tulkittaisiin julkiseksi holhoukseksi (paternalismiksi). Malli ei ota huomioon markkinoiden epätäydellisyyttä (esim. liikenteen ulkoisia vaikutuksia), ja historian epäoikeudenmukaisuudet murtavat sen perustuksia.

Kun Rawls etsi periaatteita, joista voitaisiin sopia, *T. M. Scanlon* (1982) tarkasteli periaatteita, joita asiantuntevat, järkevät ja painostuksesta vapaat sopijaosapuolet eivät kohtuudella voisi hylätä. Scanlon (2008), samoin kuin Ross (1930) ennen häntä, myös katsoi, että eettisistä velvollisuuksista oli mahdollista poiketa vakavan haitan estämiseksi.

Ronald Dworkin (2000) hyödynsi ajatuksia sekä Nozickin markkinamallista, että Rawlsin tietämättömyyden verhosta. Alkutilanteessa ihmiset eivät tiedä henkilökohtaisia ominaisuuksiaan tai olosuhteita, joihin joutuvat. Kaikilla on aluksi sama varallisuus, jolla he voivat huutokaupassa ostaa haluamiaan resursseja ja käyttää osan vakuutuksiin erilaisten huono-osaisuuksien, kuten fyysisen tai henkisen vamman, varalta. Dworkinin mallin etuna on pyrkimys resurssien tasa-arvoon siten, että ihmiset voisivat tehdä valintoja mieltymystensä mukaan ja (toisin kuin Rawlsin mallissa) olisivat niistä vastuussa, mutta he saisivat kompensatiota onnettomien olosuhteiden varalta. Mallia on kritisoitu sekä siitä, missä määrin ihmisiä voidaan pitää täysin vastuullisina valinnoistaan, kuinka erilainen kyky heillä on muuntaa resursseja hyvinvoinniksi, kuinka hyvin markkinat toimivat esimerkiksi julkishyödykkeiden osalta, ja takaako vakuutusmalli oikeudenmukaisen ratkaisun kaikkiin onnettomiin olosuhteisiin, joihin ihmiset eivät itse voi vaikuttaa (Hausman, McPherson & Satz 2017, Sen 2010).

Martens (2017) on hyödyntänyt Dworkinin mallia liikennesuunnittelun filosofiassaan. Martensille liikennesuunnittelun tavoite on saavutettavuuden oikeudenmukainen järjestäminen. Saavutettavuutta tarkastellaan tällöin resurssina, jota voidaan ”ostaa huutokaupassa” ja jonka puutteen varalta voidaan ”vakuuttaa”. Hänen mukaansa liikennejärjestelmä on oikeudenmukainen, jos se tarjoaa riittävän saavutettavuuden kaikille useimmissa tapauksissa. Vähimmäistason ylittävän saavutettavuuden järjestäminen ei Martensin mukaan enää ole julkisen vallan tehtävä. – Vaikka Martensin tavoitteena oli kehittää kattava, oikeudenmukaisuuteen perustuva liikenteen suunnittelun teoria, arviointiperuste

(oikeudenmukaisuus) jää suppeaksi, politiikka muodostuu reaktiona yksilöiden (mahdollisesti heikoin edellytyksin tehtyihin) päätöksiin, ja turvallisuus sekä ulkoiset vaikutukset, kuten melu ja päästöt, jäävät huomiotta.

Amartya Sen (2010) ei tarkastele sopimuseetikkojen tavoin ideaalista, oikeudenmukaista instituutiorakennetta, vaan oikeudenmukaisuuden edistämistä nykytilanteessa. Henkilön hyvinvointia arvioidaan hänen kyvyllään toimia, eli (kuvan 1 mukaisesti) osallistua aktiviteetteihin. Oleellista ei ole aktiviteetteihin osallistuminen itsessään vaan vapaus valita, mihin osallistuu. Tämä edellyttää useiden aktiviteettimahdollisuuksien hyvää saavutettavuutta asiakkaiden eli ihmisten näkökulmasta. On eri asia valita illan viettäminen kotona kuin olla kotona sen tähden, ettei ole muuta mahdollisuutta (Martens 2017). Vapaus on itseisarvo. Hyvä saavutettavuus parantaa mahdollisuuksia valita, mihin aktiviteetteihin haluaa osallistua, joten saavutettavuudella on tärkeä merkitys ihmisten hyvinvoinnille. Beyazit (2011) on arvioinut toimintamahdollisuuksien viitekehyksen (*capability approach*) hyödyntämistä liikennetekniikassa.

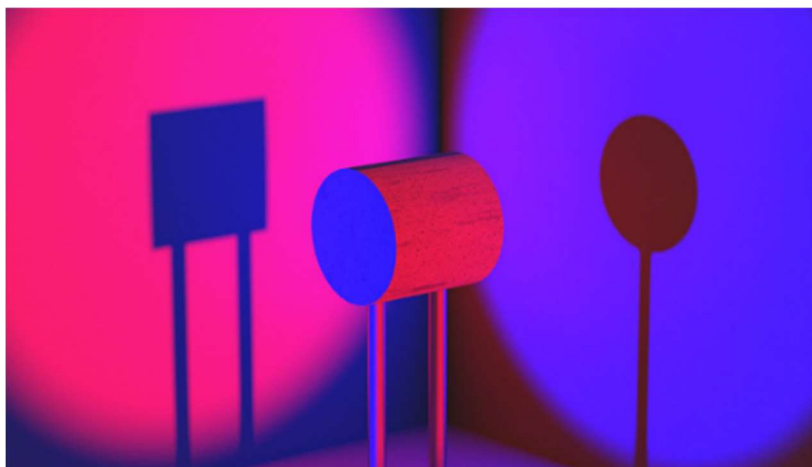
Lopuksi

Liikennepolitiikan eettisten ongelmien tunnistaminen ja tutkiminen on vilkastunut 1990-luvulta alkaen. Vaikka joitain laaja-alaisempia tutkimuksia liikennepolitiikan etiikkaan liittyen on julkaistu (van Wee 2011, Martens 2017), kokonaisvaltainen viitekehys, kuten esimerkiksi ympäristöetiikassa ja lääketieteen etiikassa, puuttuu edelleen.

Vaikka utilitarismilla on, erityisesti kustannus-hyötyanalyysin muodossa, keskeinen osa liikennepolitiikassa, kaikkia vaikutuksia ei voi laskea rahassa, raha ei itsessään ole harhaton hyödyn mittari, eikä nettohyötyjen summan maksimoinnilla voi perustella mitä tahansa kärsimystä tai epäoikeudenmukaisuutta. Toisaalta velvollisuuksien noudattaminen ottamatta huomioon toimenpiteiden vaikutuksia ei sekään ole moraalisesti kestävä tie. Poliitiikka voi olla ”oikein”

laadittu, mutta ”huono”. Oikeudenmukaisteoriat tarjoavat sisäisesti mahdollisimman johdonmukaisia lähestymistapoja, mutta nekään eivät tarjoa lopullisia vastauksia. Yleinen moraalitajummekaan ei ole aina luotettava, kuten esimerkiksi orjakauppa ja erilaisten kansanryhmien vainoamiset ovat maailmanhistoriassa osoittaneet.

Liikennesuunnittelijat ja päättäjät elävät maailmassa, jossa on otettava huomioon erilaisia eettisiä näkemyksiä. Näemme todellisuuden kukin eri valossa. Kuvassa 4 sinisen valon tuottama projektio näyttää erilaiselta kuin punaisen valon tuottama. Molemmat ovat tosia, mutta kuvaavat todellisuutta vajavaisesti. Eettiset teoriat auttavat jäsentämään ja ymmärtämään muiden näkemyksiä ja omia eettisiä intuitioitamme – ja myös kriittisesti arvioimaan niitä. Eri näkökulmien yhdistäminen voi antaa todellisuudesta kattavamman kuvan ja auttaa löytämään yhteistä keskustelupohjaa liikennepolitiikan muodostamiselle ja arvioinnille. Valitettavasti, ellei hyväksy Kantin etiikkaa, ei ole olemassa ”ylempää teoriaa”, joka määrittelisi, miten ja missä tilanteessa eri eettisiä teorioita tulisi soveltaa.



Kuva 4. Kaksi näkökulmaa todellisuuteen

Ongelma on erityisen ajankohtainen liikenteen automaation osalta, jossa auton toimintaan liittyviä eettisiä kysymyksiä ei voi jättää yksittäisten insinöörien tai ohjelmoijien vastuulle. Ongelmakenttä ei ole ohjelmointitekniinen tai edes markkinalähtöinen, vaan liikennepoliittinen. Kysymys ei ole ainoastaan yksittäisten ongelmien ratkaisemisesta, vaan sellaisen eettisen viitekehyksen löytämisestä, jonka puitteissa ratkaisuja voidaan etsiä (Lin, Jenkins & Abney 2017). Tällaista viitekehystä tarvittaisiin liikennepoliittikkaan kokonaisuudessaan.

Lähteet

Airaksinen, T. 1987. *Moraalifilosofia*. Porvoo: WSOY.

Airaksinen, T. 2003. *Tekniikan suuret kertomukset: Filosofinen raportti*. Porvoo: WSOY.

Anderson, J.E. 2015. *Public Policymaking*. 8th ed. Stamford: Cengage Learning.

Attfield, R. 2014. *Environmental Ethics: An Overview for the Twenty-First Century*. 2nd ed. Cambridge: Polity Press.

Banister, D. 2002. *Transport Planning*. 2nd ed. Lontoo: Taylor & Francis.

Banister, D. & Berechman, J. 2000. *Transport Investment and Economic Development*. Lontoo: UCL Press.

Bergmann, S. & Sager, T. (toim.) 2008. *The Ethics of Mobilities: Rethinking Place, Exclusion, Freedom and Environment*. Aldershot: Ashgate.

Berlin, I. 1969. *Four Essays on Liberty*. Oxford: Oxford University Press.

Beyazit, E. 2011. Evaluating Social Justice in Transport: Lessons to be Learned from the Capability Approach. *Transport Reviews* 31:1, ss. 117–134.

Blackburn, S. 2001. *Ethics: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Boardman, A.E., Greenberg, D.H., Vining, A.R. & Weimer, D.L. 2011. *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. 4th ed. Boston: Prentice Hall.

- Davis, N. 1993. Contemporary deontology. Kirjassa Singer, P. *A Companion to Ethics*. Malden: Blackwell Publishing.
- Dworkin, R. 2000. Sovereign Virtue: The Theory and Practice of Equality. Cambridge, Ma.: Harvard University Press.
- Dye, T.R. 2014. *Understanding Public Policy*. 14th ed. Harlow: Pearson.
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. & Rothengatter, W. 2003. *Megaprojects and Risk: The Anatomy of Ambition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Foot, P. 1967. The problem of abortion and the doctrine of the double effect. *Oxford Review*, 5, ss. 5–15.
- Hausman, Daniel, M., McPherson, M. S. & Satz, D. 2017. *Economic Analysis, Moral Philosophy, and Public Policy*. 3rd ed. New York: Cambridge University Press.
- Hayek, F. A. 1976. *Law, Legislation and Liberty*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Heikkerö, T. 2009. *Tekniikka ja etiikka: Jobdatus teoriaan ja käytäntöön*. Helsinki: Tekniikan Akateemisten Liitto TEK ry.
- Helkama, K. 2015. *Suomalaisten arvot: Mikä meille on oikeasti tärkeää?* Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Hibbs, J. 2000. *Transport Policy: The Myth of Integrated Planning*. London: Institute of Economic Affairs.
- Hicks, J.R. 1939. The foundations of welfare economics. *The Economic Journal*, 49:196, ss. 696–712.
- Hope, T. 2004. *Medical Ethics: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Kaldor, N. 1939. Welfare propositions of economics and interpersonal comparison of utility. *The Economic Journal*, 49:195, ss. 549–552.
- Khisty, C.J. & Zeitler, U. 2001. Is Hypermobility a Challenge for Transport Ethics and Systemicity? *Systems Practice and Action Research*, 14:5, ss. 597–613.
- Kaufmann, V., Bergman, M.M. & Joye, D. 2004. Motility: Mobility as capital. *International Journal of Urban and Regional Research*, 28:4, ss. 745–756.

- KM 1975. *Parlamentaarisen liikennekomitean osamietintö III: Liikennemuotojen välinen työnjako*. Komiteanmietintö 1975:10. Helsinki.
- Lasswell, H.D. & Kaplan, A. 1950. *Power and Society: A Framework for Political Inquiry*. New Haven: Yale University Press.
- Lin, P., Jenkins, R. & Abney, K. 2017. *Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence*. New York: Oxford University Press.
- LM 1991. *Liikenne 2000*. Toisen parlamentaarisen liikennekomitean mietintö. Komiteanmietintö 1991:3. Helsinki: Liikenneministeriö.
- Lucas, K. 2004. *Running on Empty: Transport, social exclusion and environmental justice*. Bristol: The Policy Press.
- Luttinen, T. 2018. Liikennepoliitikan etiikka. *Tie & Liikenne*, 88:5, ss. 30–33.
- LVM 2012. *Kilpailukykyä ja hyvinvointia vastuullisella liikenteellä: Valtioneuvoston liikennepoliittinen selonteke eduskunnalle 2012*. Ohjelmia ja strategioita 2/2012. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.
- Malik, K. 2014. *The Quest for a Moral Compass: A Global History of Ethics*. London: Atlantic Books.
- Martens, K. 2017. *Transport Justice: Designing Fair Transportation Systems*. New York: Routledge.
- Martin, M.W. & Schinzinger, R. 2010. *Introduction to Engineering Ethics*. Boston: McGraw-Hill.
- Masser, I, Svidén, O & Wegener, M. 1993. Transport planning for equity and sustainability. *Transportation Planning and Technology*, 17, ss. 319–330.
- Nozick, R. 1974. *Anarchy, State, and Utopia*. Oxford: Basil Blackwell.
- O’Neill, O. 1993. Ending world hunger. Kirjassa T. Regan (toim.), *Matters of Life and Death: New Introductory Essays in Moral Philosophy*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill. Ss. 235–279.
- Pursula, M. 1999. Liikennetekniikka, liikennesuunnittelu ja liikennepoliittika. Yhteiskuntasuunnittelu, 1–2, ss. 61–69.
- Rawls, J. 1971. *A Theory of Justice*. Cambridge, Ma.: Harvard University Press.

- Rittel, H. W. J. & Webber, M. M. 1973. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4:2, ss. 155–169.
- Ross, W.D. 1930. *The Right and the Good*. Oxford: Oxford University Press.
- Ruostetsaari, I. 1995. *Liikennepolitiikkaa etsimässä*. Tielaitoksen selvityksiä 71/1995. Helsinki: Tielaitos.
- Scanlon, T. M. 1982. Contractualism and utilitarianism. Kirjassa A. Sen and B. Williams (toim.), *Utilitarianism and Beyond*. Cambridge: Cambridge University Press. P. 103–128.
- Scanlon, T. M. 2008. *Moral Dimensions: Permissibility, Meaning, Blame*. Cambridge, Ma.: Harvard University Press.
- Sen, A. 1970. *Collective Choice and Social Welfare*. San Francisco: Holden-Day.
- Sen, A. 2010. *The Idea of Justice*. Lontoo: Penguin Books.
- Stilwell, F. 2012. *Political Economy: The Contest of Economic Ideas*. 3rd ed. Melbourne: Oxford University Press.
- Swift, A. 2014. *Political Philosophy: A Beginner's Guide for Students and Politicians*. 3rd edition. Cambridge: Polity Press.
- Tiikkaaja, H., Pöllänen, M. & Liimatainen H. 2018. Liikenneköyhyys Suomessa. Kirjassa *Liikenne 2018*. Helsinki: Liikennesuunnittelun seura.
- Van Wee 2011. *Transport and Ethics: Ethics and the Evaluation of Transport Policies and Projects*. Cheltenham: Edward Elgar.
- VAPK 1988. *Hallituksen selonteko eduskunnalle liikennepolitiikasta*. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- VNK 2015. *Ratkaisujen Suomi: Pääministeri Juha Sipilän hallituksen strateginen ohjelma*. Hallituksen julkaisusarja 10/2015. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.
- Von Neumann, J. & Morgenstern, O. 1947. *Theory of Games and Economic Behavior*. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press.
- Wachs, M. (toim.) 1985. *Ethics in Planning*. New Brunswick: The Center for Urban Policy Research.

Miten voidaan tunnistaa liikenneköyhydestä kärsivät? Liikenneköyhyyden tutkiminen objektiivisena ja subjektiivisena ilmiönä

*Hanne Tükkaja, DI; Heikki Liimatainen, apul.prof; Markus Pöllänen, DI;
Tampereen yliopisto*

Tiivistelmä

Liikenneköyhyyden määritelmään – liikenneköyhydestä kärsivällä henkilöllä ei ole mahdollisuutta tyydyttää päivittäisiä liikkumistarpeitaan kohtuullisessa ajassa, kohtuullisella vaivalla ja kohtuullisilla kustannuksilla – kytkeytyy vahvasti käsite kohtuullisuudesta. Liikenneköyhyys voidaan jakaa kahteen eri näkökulmaan: objektiiviseen ja subjektiiviseen liikenneköyhyyteen. Objektiivinen liikenneköyhyys tarkoittaa luotettavilla mittareilla mitattavissa olevaa liikenneköyhyyttä. Subjektiivinen liikenneköyhyys puolestaan tarkoittaa henkilön omaan kokemukseen perustuvaa liikenneköyhyyttä. Objektiivinen ja subjektiivinen liikenneköyhyys eivät ole toisensa poissulkevia, ja molemmat näkökulmat ovat tärkeitä, kun halutaan kokonaiskuva liikenneköyhydestä. Artikkelin tavoitteena on pohtia liikenneköyhyyden käsitettä objektiivisesta ja subjektiivisesta näkökulmasta ja hahmottaa, miten liikenneköyhyyttä kokevien määrää olisi mahdollista arvioida Suomessa.

1. Johdanto

Köyhyys terminä voidaan määritellä usealla tavalla. Absoluuttinen köyhyys tarkoittaa tilannetta, jossa elämisen vähimmäisedellytykset eivät täyty, kun taas suhteellinen köyhyys viittaa yksilön huono-osaisuuteen verrattuna keskimääräiseen elintasoon (EAPN-FIN 2017). Subjektiivisella köyhyydellä puolestaan tarkoitetaan ihmisten omaa kokemusta köyhydestä. Tämän termin avulla voidaan paremmin ymmärtää, miksi jotkut hyväosaiset voivat kokea itsensä köyhiksi tai miksi kaikki huono-osaiset eivät koe kärsivänsä puutetta. (Kaartinen 2015, s. 13)

Liikenneköyhyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa ihminen ei voi tyydyttää päivittäisiä liikkumistarpeitaan säilyttääkseen kohtuullisen elintason. Liikenneköyhyyden kriteerit täyttyvät, mikäli henkilö ei kykene täyttämään liikkumistarpeitaan eikä henkilöllä ole mahdollisuutta liikkua kohtuullisella vaivalla, kohtuullisilla kustannuksilla ja kohtuullisessa ajassa niihin paikkoihin, joissa päivittäisiä tarpeita on mahdollista tyydyttää. (Tiikkaja et al. 2018, s. 45)

Kohtuullisuus on keskeinen liikenneköyhyyteen liittyvä käsite. Se, mikä koetaan kohtuulliseksi tai kohtuuttomaksi, vaihtelee ihmisen ja asuinpaikan mukaan. Esimerkiksi harvaan asutuilla alueilla joukkoliikenteen puutetta ei välttämättä koeta kohtuuttomaksi, mutta pääkaupunkiseudulla ihmisten odotukset joukkoliikenteen saavutettavuudesta voivat olla erilaiset, jolloin kokemus heikosta joukkoliikenteen palvelutasosta tai palvelutason heikennyksestä, kuten Länsimetroon liittyvien linjauudistusten yhteydessä, saatetaan mieltää kohtuuttomaksi suhteessa valittuun asuinpaikkaan. Lucasin (2012, s. 109) mukaan henkilön omat mieltymykset, tarpeet ja asenteet voivat vaikuttaa siihen, mitä kulkutapoja suostutaan käyttämään, ja siten ne myös vaikuttavat koettuun liikenneköyhyyteen. Osa ihmisistä saattaa päättää olla käyttämättä joukkoliikennettä, jolloin vaihtoehtoina olevat kulkutavat vähenevät (Lucas 2012, s. 109). Näin ollen osa subjektiivisesta liikenneköyhyydestä voi olla itse aiheutettua.

Artikkelin tavoitteena on pohtia liikenneköyhyyttä objektiivisesta ja subjektiivisesta näkökulmasta sekä esitellä, miten liikenneköyhyyttä kokevien määrää olisi mahdollista arvioida Suomessa. Luvussa kaksi kuvataan tutkimuskirjallisuudesta esille nostettavien havaintojen avulla objektiivisen ja subjektiivisen liikenneköyhyyden mittaamisen taustaa. Luvussa kolme pohditaan, mitä nykyisin olemassa olevat aineistot kertovat liikenneköyhyydestä Suomessa. Viimeisessä luvussa esitetään päätelmät sekä jatkotutkimusaiheita.

2. Objektiivinen ja subjektiivinen liikenneköyhyys

Objektiivinen liikenneköyhyys

Mitattavissa olevalla, objektiivisella liikenneköyhyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa henkilön liikkumista, saavutettavuutta tai liikkumiseen käytettävissä olevia tuloja mittaavat mittarit osoittavat henkilön olevan tiettyjen, ennalta sovittujen rajojen puitteissa liikenneköyhä. Titheridgen et al. (2014, s. 20) mukaan monia erilaisia mittareita on kehitetty tunnistamaan liikenneköyhyyttä, mutta hyvän mittarin löytäminen on havaittu vaikeaksi. Haasteita mittarin luomisessa tuottaa se, miten kansallista olemassa olevaa tietoa voidaan hyödyntää siten, että liikkumistarpeiden ja liikenteen tarjonnan välinen monimutkainen suhde tulee otetuksi huomioon (Titheridge et al. 2014, s. 22). Koska liikenneköyhyys on ilmiö, joka esiintyy yksilötasolla eikä kotitaloustasolla, monet tuloihin kytkeytyvät mittarit eivät tuota luotettavaa tietoa. Tämän vuoksi tuloihin liittyviä mittareita olisi syytä täydentää yksilökohtaisilla mittareilla. (Mattioli et al. 2018, s. 119)

Objektiivisen liikenneköyhyyden mittareina on muun muassa käytetty tuloja, autonomistusta, julkisen liikenteen saavutettavuutta tai liikkumiskäyttäytymistä. Liikenneköyhyyttä voidaan eräiden tutkimusten mukaan mitata esimerkiksi siten, että jos yli 10 % kulutusmenoista suuntautuu liikkumiseen, puhutaan liikenneköyhyydestä (Mattioli et al. 2018, s. 117). Tätä mittaria on kritisoitu muun muassa siitä, että lähtökohtaisesti useimmat kotitaloudet joutuvat käyttämään yli 10 % kulutusmenoistaan liikenteeseen, ja ylimmässä tuloviidenneksessä liikenteeseen käytetty osuus tuloista on suurempi kuin alemmissa tuloviidenneksissä. Hyvätuloisemmat käyttävät enemmän rahaa liikenteeseen ylellisyshyödykkeenä, kuten ulkomaanmatkoihin, matkustamiseen ensimmäisessä luokassa sekä kalliimpiin autoihin. Näin ollen ylemmissä tuloluokissa liikenteeseen käytetyt menot eivät kuvasta ainoastaan arkiliikkumistarpeen täyttämiseen käytettyä rahaa.

(Titheridge et al. 2014, s. 20). Esimerkiksi Suomessa liikenteen osuus kulutusmenoista oli 12 % alimmassa tuloviidenneksessä, 15 % toisessa viidenneksessä, 18 % kolmannessa viidenneksessä, 19 % neljännessä viidenneksessä ja 20 % ylimmässä viidenneksessä vuonna 2016 (Tilastokeskus 2019), joten tämän mittarin valossa kaikki liikenneköyhyys koskisi kaikkia tuloviidenneksiä.

Toisessa liikenneköyhyyden mittaamiseen kehitetyssä indikaattorissa käytetään kolmea tekijää kuvaamaan liikenneköyhyysriskiä. Tarkasteltavat tekijät ovat: 1) kuuluuko kotitalouden tuloista vähintään 10 % auton käyttöön (riippumatta siitä, omistaako kotitalous tosiasiaa autoa vai ei), 2) sijaitseeko asuinpaikka yli 1,6 km päässä joukkoliikennedyteistä sekä 3) kestäisikö kävely-, pyörä- tai joukkoliikennematka erikseen määriteltyihin avainpalveluihin yli tunnin. Näiden tekijöiden avulla voidaan pisteyttää alueita ja luokitella ne matalan, keskimääräisen tai korkean riskin alueiksi liikenneköyhyyden näkökulmasta. (Sustrans 2012) Tätä mittaria on kritisoitu siitä, että sen avulla voidaan tunnistaa niitä alueita, joissa on suuri riski liikenneköyhyyteen pikemmin kuin kotitalouksia tai henkilöitä, joilla on riski liikenneköyhyyteen (Titheridge et al. 2014, s. 20–21).

Vaikka monet tutkimukset käsittelevät liikkumiskäyttäytymistä, kuten matkalukuja, matkojen pituutta ja kulkutapaa, objektiivisesti mitattu liikkuminen saattaa näyttäytyä eri tavoin tutkijan ja liikkujan silmin. Siksi on tärkeää, että liikkumiskäyttäytymistä tarkastellaan myös liikkujan näkökulmasta objektiivisten mittareiden lisäksi. (Collantes & Mokhtarian 2007, s. 182)

Subjekttiivinen liikenneköyhyys

Subjekttiivisella, kokemukseen perustuvalla liikenneköyhyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa henkilö kokee kärsivänsä liikenneköyhyydestä. Kokemukseen perustuva liikenneköyhyys liittyy liikkumista kohtaan koettuun tyytyväisyyteen ja pohjautuu

henkilön omaan kokemukseen. Seuraavaksi kuvataan, miten subjektiivisen liikenneköyhyyden esiintymistä voidaan arvioida ja pohditaan, miten tutkimuksissa kerättyä tietoa tyytymättömyydestä voitaisiin käyttää indikaattorina ilmaisemaan subjektiivista liikenneköyhyyttä.

Subjektiivisessa hyvinvointitutkimuksessa (Subjective well-being approach, SWB) erotetaan käsitteet koettu köyhyys, koettu taloudellinen köyhyys ja taloudellinen köyhyys. Taloudellinen köyhyys on helpoin määritellä, sillä määrittely tapahtuu samoin kuin köyhyyden määrittely useimmiten: henkilö on taloudellisesti köyhä, jos tulot ovat tietyn ennalta määritellyn rajan alapuolella. Koettu taloudellinen köyhyys viittaa henkilön taloudelliseen tyytymättömyyteen. Määritelmän mukaan henkilö taas kärsii koetusta köyhyydestä, jos henkilö on ylipäättään tyytymätön elämäänsä. Nämä köyhyyden määritelmät ovat hyvin erilaisia ja johtavat eri tulokseen siitä, ketkä voidaan määritellä köyhiksi. Koettu köyhyys on määritelmältään laajin ja perustuu henkilön omaan arvioon tyytyväisyydestä. Taloudellinen näkökulma rajoittaa köyhyyden määritelmän puhtaasti rahaan liittyväksi kysymykseksi. Taloudellinen köyhyys ei johda suoraan koettuun köyhyyteen, vaan on mahdollista löytää myös ristiriita taloudellisen ja koetun köyhyyden välillä. (Rojas 2008, s. 1078) Subjektiivisen hyvinvointitutkimuksen lähestymistapaa on myös käytetty matkustustyytyväisyyttä tutkittaessa (kts. mm. Ettema et al. 2011; Friman et al. 2013; Smith 2017; De Vos et al. 2015; Ye & Titheridge 2017; Glasgow et al. 2018). Tätä subjektiivisen hyvinvoinnin tutkimiseen käytettyä lähestymistapaa voidaan hyödyntää myös liikenneköyhyyden tutkimuksessa. Voidaan todeta, että henkilö kärsii subjektiivisesta liikenneköyhyydestä, jos henkilö on tyytymätön arkiliikkumiseen.

Matkustustyytyväisyyden tutkimisessa voidaan hyödyntää myös muita lähestymistapoja. Tyytyväisyyttä voidaan tutkia kysymällä yksittäinen kysymys tyytyväisyydestä matkaan tai tarkastelemalla

matkan eri osa-alueita ja tyytyväisyyttä niihin (kts. mm. Carrel et al. 2016; Mao et al. 2016; Milakis et al. 2015). Jotkin tyytyväisyystutkimukset tarkastelevat matkan aikana koettuja kriittisiä tapahtumia ja niiden vaikutusta tyytyväisyyteen. Myös esimerkiksi matkan aikana tehtävien muiden aktiviteettien, kuten lukeminen ja musiikin kuuntelu, vaikutusta matkustustyytyväisyyteen on tutkittu. (Taniguchi et al. 2014, s. 11) Toisinaan myös matkustamismyönteistä asennetta on hyödynnetty tyytyväisyystutkimuksessa (kts. mm. Mokhtarian et al. 2015; Ory & Mokhtarian 2005).

Monissa tutkimuksissa oletetaan, että matkustustyytyväisyys liittyy systemaattisesti matkan ominaisuuksiin, mutta myös henkilön persoonallisuus ja mielentila matkan aikana voivat vaikuttaa matkustustyytyväisyyteen. Myös sosio-demografisten muuttujien, kuten iän ja sukupuolen, on havaittu vaikuttavan matkustustyytyväisyyteen. Gaon et al. (2017) tutkimuksessa ikä vaikutti matkustustyytyväisyyteen siten, että iäkkäät olivat keskimäärin tyytyväisempiä matkoihinsa, kun taas lapsiperheissä matkustustyytyväisyys oli heikompaa. (Gao et al. 2017, s. 2–9)

Objektiivisen ja subjektiivisen liikenneköyhyyden välinen subde

Subjektiivinen ja objektiivinen liikenneköyhyys eivät ole toisensa poissulkevia, vaan henkilö voi kärsiä joko vain toisesta tai molemmista (taulukko 1). Henkilö, joka ei kärsi objektiivisilla mittareilla mitattuna liikenneköyhyydestä, voi kuitenkin kokea itsensä liikenneköyhäksi. Toisaalta henkilö voi kärsiä myös objektiivisesti mitattuna liikenneköyhyydestä ja myös kokea tilanteen niin. On myös mahdollista, että henkilö, joka objektiivisesti mitattuna kärsii liikenneköyhyydestä, ei koe tilannetta niin, vaan on tyytyväinen arkiliikkumisensa tasoon ja kokee kykenevänsä tyydyttämään päivittäiset liikkumistarpeensa nykyisellään hyvin.

Taulukko 1. Objekttiivisen ja subjektiivisen liikenneköyhyyden välinen suhde.

		Objektiivinen liikenneköyhyys	
		Henkilö on mittarin mukaan liikenneköyhä	Henkilö ei ole liikenneköyhä mittarin mukaan
Subjektiivinen, koettu liikenne-köyhyys	Henkilö kokee kärsivänsä liikenneköyhyydestä	Kriittinen liikenneköyhyyden vähentämisen kannalta henkilöt, jotka ovat subjektiivisesti ja objektiivisesti liikenneköyhiä	Henkilöt, joita on vaikea tunnistaa tilastojen ym. datan avulla, ja joihin vaikuttaminen on sen vuoksi vaikeaa
	Henkilö ei koe kärsivänsä liikenneköyhyydestä	Henkilöt, joita voidaan tunnistaa objektiivisin mittarein liikenneköyhiksi, mutta eivät tunnista itse kärsivänsä liikenneköyhyydestä. Miten nämä tulisi huomioida, jos eivät itse koe ongelmaa?	Tavoitettua - henkilöt eivät koe kärsivänsä liikenneköyhyydestä eikä ole liikenneköyhä objektiivisilla mittareilla

Taulukossa 1 vihreällä alueella olevat henkilöt eivät kärsi objektiivisilla mittareilla mitattuna liikenneköyhyydestä eivätkä myöskään koe olevansa liikenneköyhiä. Tämä tilanne on ideaali. Punaisella puolestaan on alue, jossa henkilöt ovat objektiivisesti mitattuina liikenneköyhiä ja myös kokevat kärsivänsä liikenneköyhyydestä. Tämä alue on tärkein liikenneköyhyyden vähentämiseen tähtävien toimenpiteiden näkökulmasta. Keltaisella merkityillä alueilla henkilöillä on huomattava riski siirtyä punaiselle alueelle. Jos henkilö kokee olevansa liikenneköyhä, vaikka objektiivisilla mittareilla mitattuna ei ole, saattavat liikkumisessa koetut haasteet johtaa siihen, että liikkuminen vähenee ja henkilö siirtyy myös objektiivisesti mitattuna liikenneköyhäksi. Vastaavasti, henkilö voi olla myös objektiivisesti mitattuna liikenneköyhä, vaikka ei itse koe niin. Tähän liittyen olisi mielenkiintoista selvittää esimerkiksi sitä, kuinka herkästi henkilö alkaa kokea kärsivänsä liikenneköyhyydestä ja millaiset muutokset liikkumismahdollisuuksissa tai liikkumistarpeissa aiheuttavat tämän muutoksen. Koska liikenneköyhyyden subjektiiviset ja objektiiviset ulottuvuudet ovat hyvin monimutkaisia ja myös osin yhteen kietoutuneita, on tärkeää pohtia, miten liikenneköyhyydestä

kärsivien määrästä molemmilla ulottuvuuksilla voitaisiin saada lisää tietoa.

3. Liikenneköyhyyden mittaaminen

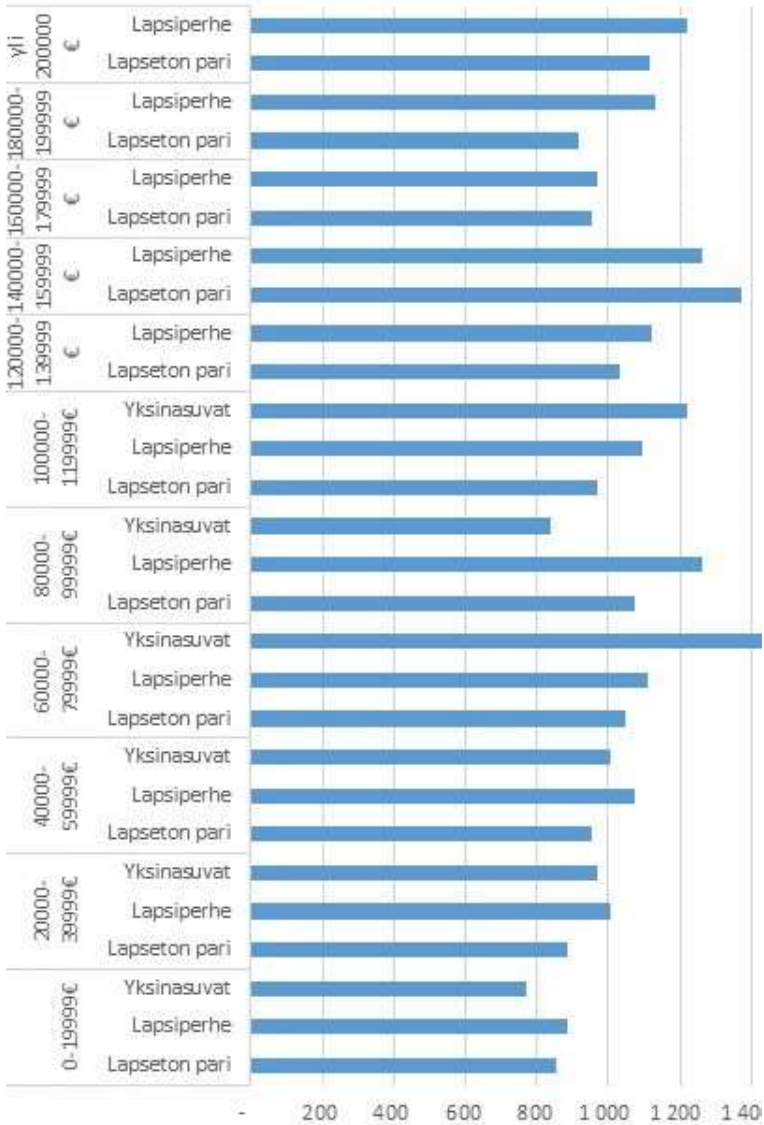
Objektiivisen liikenneköyhyyden mittaaminen

Objektiivisen liikenneköyhyyden mittareiksi tulee valita sellaisia liikkumismahdollisuuksia ja liikkumista kuvaavia mittareita, jotka pystytään mittaamaan yksilötasolla luotettavasti ja joita voidaan hyödyntää valtakunnallisessa tai alueellisessa arvioinnissa. Tällaisia mittareita voidaan laskea mm. valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen aineistojen avulla. Liikkumismahdollisuuksiin ja saavutettavuusnäkökulmaan on yleisesti vaikea löytää helposti hyödynnettäviä mittareita, joten tässä tutkimuksessa keskitytään liikkumisen mittareihin, kuten matkalukuun ja matkustussuoritteeseen. Kun näitä mittareita tarkastellaan, yksilöt on hyvä jaotella sen mukaan, millaisessa kotitaloustyypissä nämä asuvat, sillä erilaisissa kotitalouksissa asuvilla matkustustarpeet voivat ovat erilaiset. Tässä tarkastelussa kotitaloustyypit on jaoteltu lapsiperheisiin, lapsettomiin pariskuntiin ja yksin asuviin. Tarkastelu on tehty tätä artikkelia varten tehty yleisellä tasolla. Analyysiä on tarkoitus tarkentaa myöhemmin.

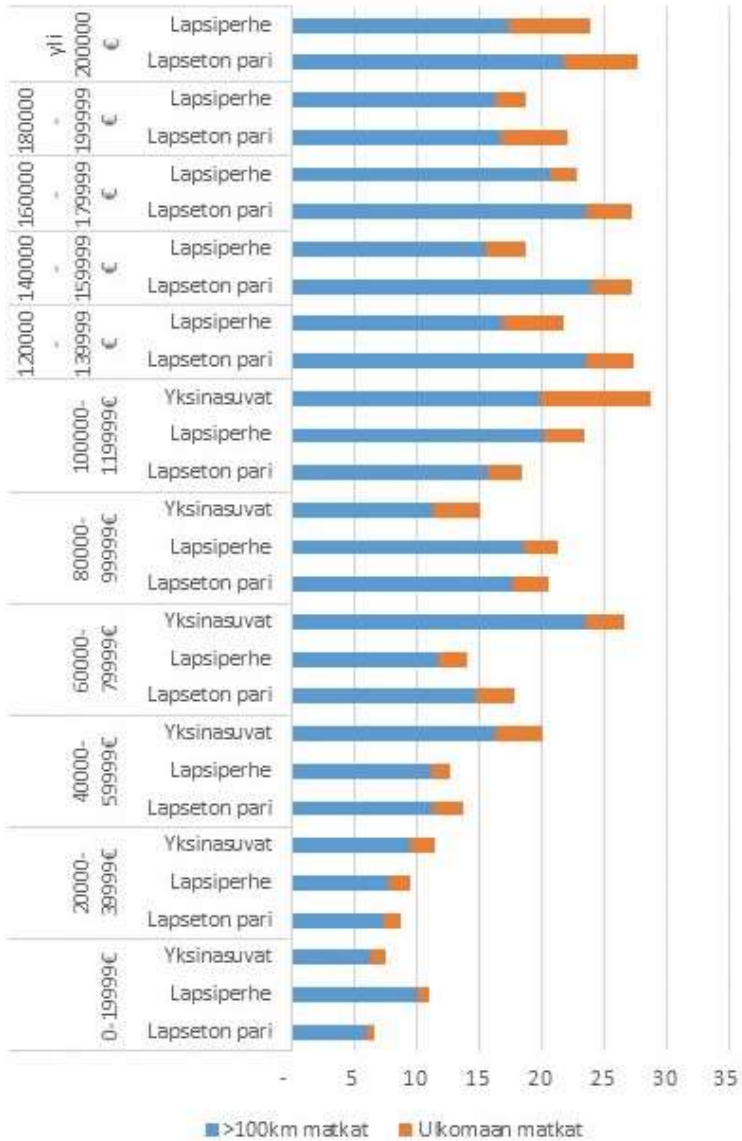
Seuraavaksi esitetyt tulokset on laskettu valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen vuoden 2016 aineistosta. Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus on toteutettu kuuden vuoden välein vuodesta 1974 alkaen. Tutkimus antaa kuvan suomalaisten liikkumisesta sekä väestöryhmittäin että alueellisesti. Vuoden 2016 tutkimukseen vastasi noin 44 % otokseen valituista henkilöistä. Yhteensä tutkimukseen vastasi yli 30 000 vastaajaa, kun alueelliset lisäotokset otetaan huomioon. (HLT 2016, s. 1) Aluksi tarkastellaan alle 100 km matkojen ja yli 100 km matkojen ja ulkomaan matkojen vuosittaista matkalukua kotitaloustyypeittäin ja tuloryhmittäin (kuvat 2 ja 3). Kuvista huomataan, että alle 100 km matkoilla matkaluku ei juuri vaihtelee ryhmien välillä, vaan

arkiliikenne on kaikkia ryhmiä yhdistävä perustarve. Alimmalla tuloluokalla on kuitenkin selvästi muita vähemmän matkoja, minkä taustalla on usein elämäntilanne työelämän ulkopuolella, kuten työttömillä tai pienituloisilla eläkeläisillä. Lisäksi lapsiperheissä asuvien matkaluku on pääasiassa hieman suurempi kuin yksin asuvien tai lapsettomien pariskuntien matkaluku. Kuvasta huomataan lisäksi, että alle 40 000 euron tuloryhmissä havaitaan selvästi vähemmän pitkiä kotimaan ja ulkomaan matkoja ja että ulkomaan matkojen määrä kasvaa jatkuvasti tulotason noustessa. Liikenneköyhyyden kannalta on tärkeää keskittyä alle 100 km matkoihin, joissa on kyse arkiliikkumisesta. Ulkomaan matkat voidaan luokitella ylellisyysliikkumiseksi, mikä huomataan myös eri tulotasojen eroissa, joten näissä eroissa ei ole kyse liikenneköyhyydestä.

(Kuva 2. Seuraavalla sivulla.)



Kuva 2. Vuosittainen matkaluku alle 100 km matkoilla kotitaloustyypeittäin ja tuloryhmittäin.



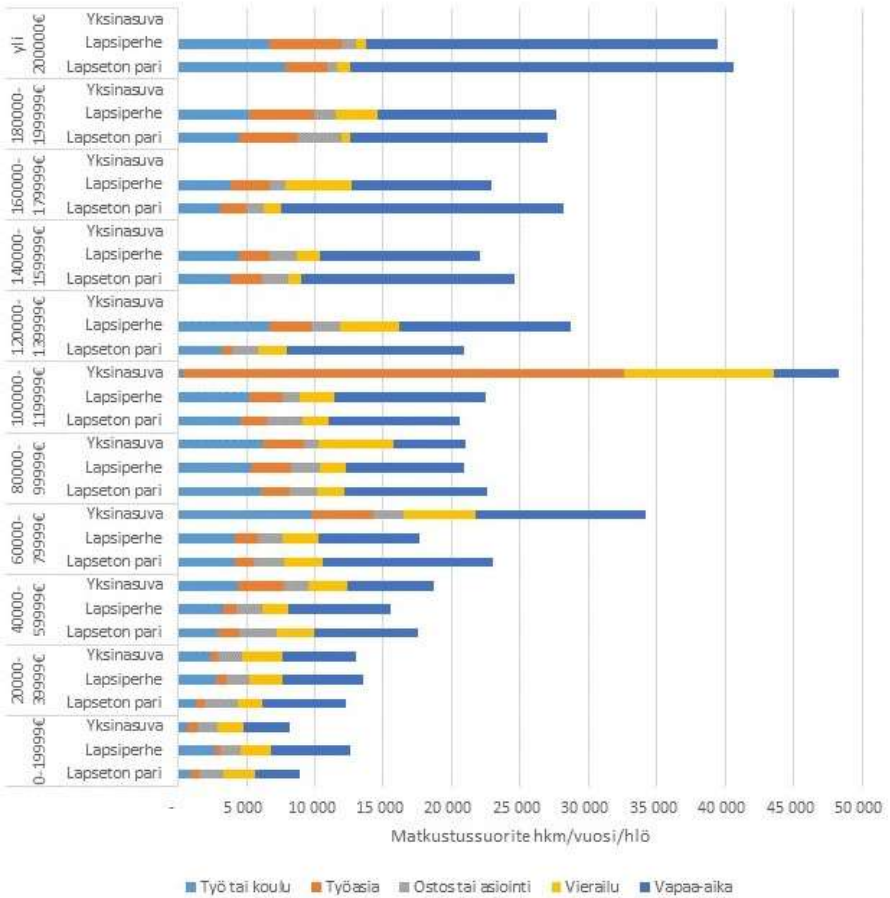
Kuva 3. Vuosittainen matkaluku yli 100 km matkoilla ja ulkomaan matkoilla kotitaloustyyteittäin ja tuloryhmittäin.

Kun tarkastellaan tilannetta matkustussuoritteiden osalta, tulos näyttää jokseenkin samankaltaiselta kuin matkalukujen tarkastelussa (kuva 4). Erityisesti alimmassa tuloluokassa työ- ja opiskelumatkojen suorite on pieni verrattuna muihin tuloluokkiin. Ostos- ja asiointimatkojen sekä vierailumatkojen suoritteet eivät juuri riipu tulotasosta. Työasiamatkojen ja vapaa-ajanmatkojen suoritteet sen sijaan kasvavat voimakkaasti tulotason mukaan. Tulosten perusteella voidaan havaita, että osa vapaa-ajan matkustamisesta on ylelliseksi luokiteltavaa matkustamista, joka lisääntynee tulojen kasvaessa.

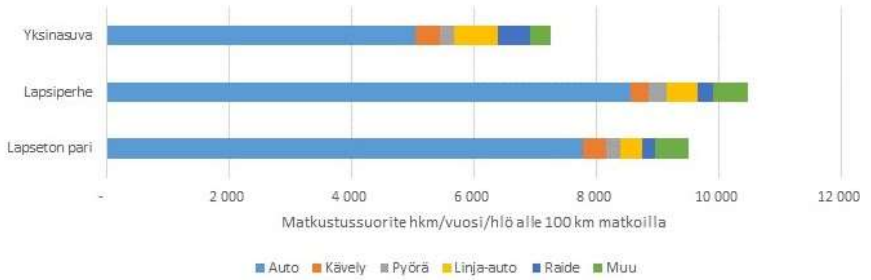
Alle 100 km matkoilla kestävien kulkutapojen osuus matkustussuoritteella mitattuna on lapsiperheillä pieni (kuva 5). Yksinasuvilla henkilöauton osuus matkustussuoritteesta on pienin.

Kun tarkastellaan liikenteen kulutusmenojen jakautumista tuloviidenneksittäin (kuva 6), huomataan, että voimakkaimmin kotimaan matkustussuoritteesta riippuva osuus, eli poltto- ja voiteluaineiden osuus liikenteen menoista on erittäin pieni ja siten tähän kulutukseen liittyvän taloudellisen ohjauksen vaikutukset ovat rajalliset. Liikennepalvelujen kulutus euromääräisesti hyvin sama tuloista riippumatta, mutta suhteellinen osuus pienenee voimakkaasti tulojen kasvaessa.

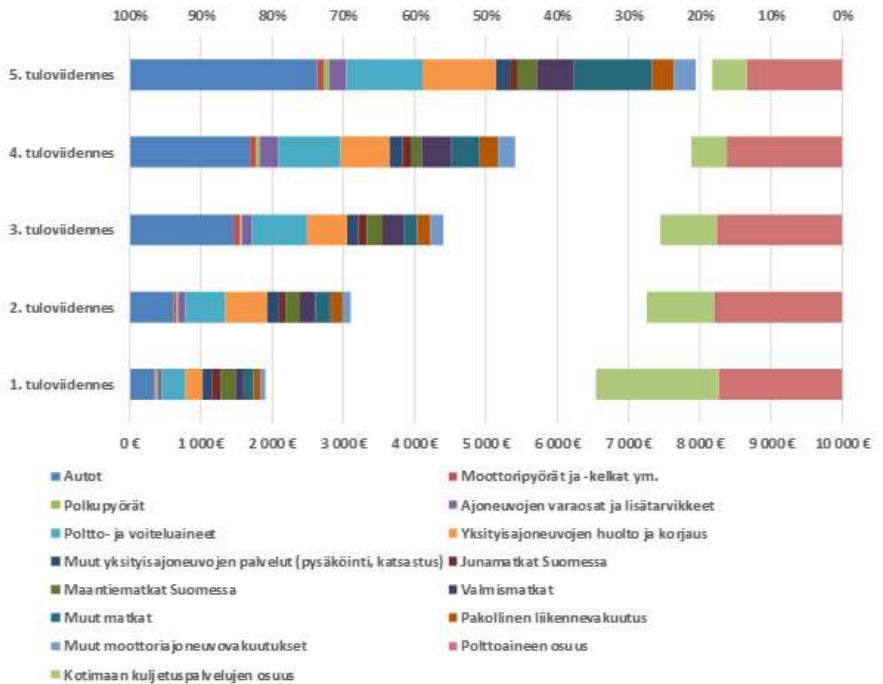
(Kuva 4. Seuraavalla sivulla.)



Kuva 4. Vuosittainen matkustussuorite eri matkatarkoituksittain alle 100 km matkoilla sekä yli 100 km matkoilla ja ulkomaan matkoilla kotitaloustyypeittäin ja tuloryhmittäin.



Kuva 5. Vuosittainen matkustussuorite ja käytetyt kuljetavat alle 100 km matkoilla kotitaloustyypeittäin.



Kuva 6. Liikenteen kulutusmenojen jakautuminen tuloviidenneksittäin Suomessa vuonna 2016 (Tilastokeskus 2019).

Subjekttiivisen liikenneköyhyyden mittaaminen

Kokemus liikkumistarpeiden tyydyttämisestä on hyvin henkilökohtainen. Vuonna 2018 Liikenteen tutkimuskeskus Vernessä toteutetussa kyselytutkimuksessa liikkumisen palveluista (kts. Liljamo 2018) kysyttiin, kokeeko vastaaja, että liikkumisen kustannukset ovat nykyisin riittävän alhaiset, jotta voi täyttää päivittäiset liikkumistarpeet (kuva 7). Kun kotitalouden bruttotulot olivat alle 2000 euroa kuukaudessa, puolet vastaajista oli osittain tai täysin eri mieltä, että kustannukset ovat riittävän alhaiset. Yli 6000 euron bruttotuloilla kuukaudessa vastaava osuus oli 31 %. Ero on selkeä tuloluokittain ja kertoo, että liikenteen kustannukset koetaan eri tavoin eri tuloluokissa.

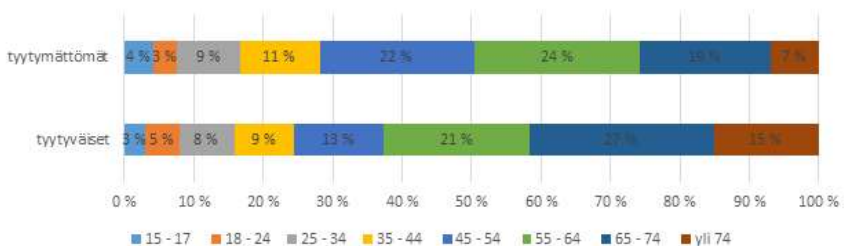


Kuva 7. 18-64-vuotiaiden suomalaisten kokemus liikkumisen kustannuksista tasosta tuloluokittain (Kysely liikkumisen palveluista, kts. Liljamo 2018).

Tyytyväisyyttä liikenteeseen ja matkustamiseen tutkitaan jonkin verran. Suomessa on toteutettu joka toinen vuosi Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin -tutkimus, jossa kansalaisilta kysytään sekä yleistyytyväisyyttä liikenteeseen että eri kulkutapojen osalta tyytyväisyyttä erilaisiin palvelutasotekijöihin. Vuonna 2017 tutkimuksen otoskoko oli 17 996 henkilöä. Tutkimukseen vastasi 5 350 vastaajaa, ja vastausprosentti oli 29,7 %.

(Kiiskilä & Tuominen 2017, ss. 8–13) Subjekttiivisen liikenneköyhyden tutkimista varten kyseisen tutkimuksen vastaajat jaettiin kahteen ryhmään sen perusteella, miten vastaaja oli vastannut kysymykseen yleistyytäväisyydestä liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin. Kysymys oli mielipideasteikollinen (erittäin tyytymätön– erittäin tyytyväinen sekä en osaa sanoa -vaihtoehto). Näistä vastaajista, jotka olivat vastanneet ”erittäin tyytymätön” tai ”tyytymätön” yleistyytäväisyyskysymykseen, muodostettiin ryhmä, jota kutsutaan nimellä ”tyytymättömät”. Muut vastaajat muodostivat ryhmän, jota kutsutaan nimellä ”tyytyväiset”. Tyytymättömät olivat siis sellaisia vastaajia, jotka olivat selvästi ilmaisseet tyytymättömyytensä liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin yleisesti. Vastaajista 8,7 % (n=448) kuului tyytymättömien ryhmään ja 91,3 % (n=4 902) tyytyväisten ryhmään. Tuloksia analysoitaessa puuttuvat arvot jätettiin analyseistä pois.

Aluksi tutkittiin, keitä tyytymättömät vastaajat olivat. Sekä tyytymättömien (n=448) että tyytyväisten (n=4 902) ryhmässä 54 % vastaajista oli miehiä ja 46 % naisia, eikä ryhmien välillä ollut tilastollista eroa (Pearson Chi-Square=0,003, df=1, sig.=0,955). Ikäryhmiä tutkittaessa havaittiin tilastollisesti erittäin merkitsevä ero ryhmien välillä (Pearson Chi-Square=65,709, df=7, sig.<0,001). Tyytyväiset vastaajat kuuluivat useammin iäkkäämpiin ikäryhmiin



Kuva 8. Tyytyväisten (n=4902) ja tyytymättömien (n=448) vastaajien ikäjakauma Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin -tutkimuksessa vuonna 2017.

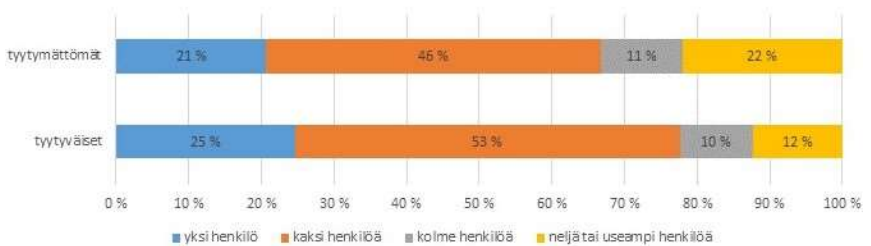
kuin tyytymättömät vastaajat. Yli 64-vuotiaiden vastaajien osuus oli 42 % tyytyväisten ryhmässä ja vain 26 % tyytymättömien ryhmässä (kuva 8).

Kuten myös ikäryhmätuloksista voidaan päätellä, selvästi suurempi osa tyytyväisistä vastaajista (46 %) oli eläkkeellä tai osa-aikaeläkkeellä kuin tyytymättömien ryhmässä (29 %) (kuva 8). Sen sijaan tyytymättömistä suurempi osa oli kokoaikatyössä (50 %) kuin tyytymättömien ryhmässä (36 %). Ero on tilastollisesti erittäin merkitsevä (Pearson Chi-Square=48,934, df=5, sig.<0,001). Tyytymättömät vastaajat myös asuivat useammin vähintään kolmen hengen kotitalouksissa (33 %) kuin tyytyväiset vastaajat (22 %), eli



Kuva 9. Tyytyväisten (n=4 555) ja tyytymättömien (n=431) vastaajien ansiotyössäkäynti Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin -tutkimuksessa vuonna 2017.

tyytymättömät olivat useammin lapsiperheessä asuvia (kuva 10). Ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä (Pearson Chi-Square=35,959, df=3, sig.<0,001).



Kuva 10. Tyytyväisten ($n=4\ 718$) ja tyytymättömien ($n=435$) vastaajien kotitalouden koko Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin - tutkimuksessa vuonna 2017.

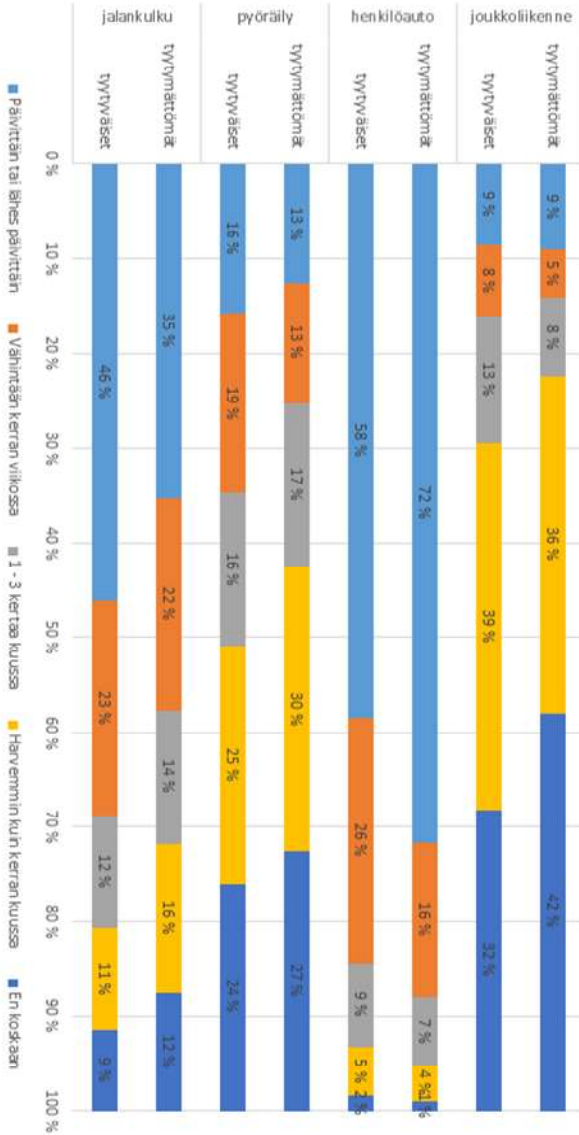
Tyytyväisten ($n=4807$) vastaajien kotitalouden vuosittaiset bruttotulot olivat hieman pienemmät kuin tyytymättömien ($n=439$) vastaajien tulot. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä (Pearson Chi-Square=4,392, $df=3$, $sig.=0,222$). Koska tuloja on kysytty kotitaloustasolla, yksittäisen vastaajan käytettävissä olevia tuloja ei voida analysoida. Liikenneköyhyden kannalta myös henkilökohtaiset tulot ovat tärkeitä, sillä liikenneköyhyys ilmenee pikemmin yksilöllisesti kuin kotitaloudessa, ja saman perheen sisällä toinen voi kärsiä liikenneköyhydestä ja toinen ei (Mattioli et al. 2018, s. 119).

Tilastollisesti merkitsevää eroa ei ollut myöskään ajokortin omistuksessa tyytyväisten ($n=4\ 807$) ja tyytymättömien ($n=439$) vastaajien välillä (Pearson Chi-Square=0,059, $df=1$, $sig.=0,808$). Molemmissa ryhmissä 84 % vastaajista oli ajokortti ja 16 % vastaajista oli ajokortittomia. Tyytymättömät ($n=422$) vastaajat kuitenkin asuivat tyytyväisiä ($n=4\ 555$) vastaajia useammin useamman auton kotitaloudessa. Molemmissa ryhmissä autottomien kotitalouksien osuus oli lähes sama (8–9 %), mutta tyytymättömistä 45 % asui yhden auton kotitalouksissa, kun tyytyväisillä vastaava osuus oli 57 %. Kahden tai useamman auton kotitalouksissa asui 47 % tyytymättömistä ja 33 % tyytyväisistä. Ero

oli tilastollisesti erittäin merkitsevä (Pearson Chi-Square=40,930, df=3, sig.<0,001).

Tyytymättömien vastaajien matkustuskäyttäytyminen poikkesi tyytyväisten vastaajien matkustuskäyttäytymisestä (kuva 11). Tyytymättömät käyttivät useammin autoa kuin tyytyväiset vastaajat. Tyytyväiset vastaajat sen sijaan olivat aktiivisempia joukkoliikenteen käyttäjiä, ja tyytyväiset myös tekivät matkoja kävellen tai pyörällä useammin kuin tyytymättömät vastaajat. Ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä kaikissa kulkutavoissa (taulukko 2). Vastaajien vuosittaiset ajokilometrit on esitetty kuvassa 12. Kuten kulkutapojen käyttöuseudestakin voidaan päätellä, tyytymättömät (n=435) ajoivat enemmän vuosittaisia ajokilometrejä henkilöautolla verrattuna tyytyväisiin (n=4 712) vastaajiin. Niiden vastaajien osuus, jotka eivät ajaneet lainkaan henkilöautoa, oli lähes sama sekä tyytymättömien (17 %) ja tyytyväisten (18 %) ryhmässä. Tyytymättömistä 55 % ajoi yli 10 000 km vuodessa, kun tyytyväisistä vain 42 % ajoi yhtä paljon vuosittain. Ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä (Pearson Chi-Square=74,954, df=5, sig.<0,001).

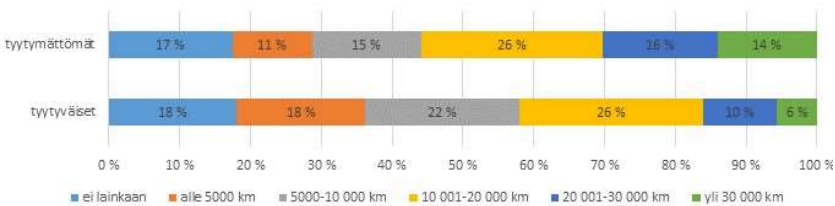
(Kuva 11. Seuraavalla sivulla.)



Kuva 11. Kulkutapojen käyttöuseus tyytyväisten ja tyytymättömien ryhmässä Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin -tutkimuksessa vuonna 2017.

		Pearsonin Khiin neliötesti			
		n	Arvo	df	p-arvo
Joukkoliikenne	Tyytymättömät	374	21,658	4	<0,001
	Tyytyväiset	4 122			
Henkilöauto	Tyytymättömät	426	29,156	4	<0,001
	Tyytyväiset	4 697			
Pyöräily	Tyytymättömät	365	14,769	4	0,005
	Tyytyväiset	4 072			
Jalankulku	Tyytymättömät	380	24,395	4	<0,001
	Tyytyväiset	4 273			

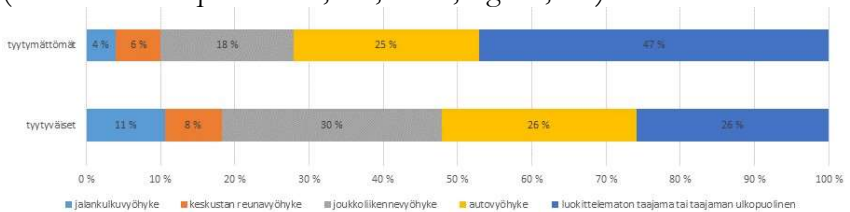
Taulukko 2. Pearsonin Khiin neliötestin tulokset eri kulkutapojen käytöstä.



Kuva 12. Vuosittaiset ajokilometrit tyytymättömien (n=435) ja tyytyväisten (n=4712) ryhmässä Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin - tutkimuksessa vuonna 2017.

Tyytymättömät olivat tyytymättömiä matkoihinsa riippumatta siitä, oliko matkan tarkoitus työ- tai opiskelumatka tai muu matka. Työ- ja opiskelumatkoilla 57 % tyytymättömistä ja 9 % tyytyväisistä ilmaisi olevansa tyytymätön tai erittäin tyytymätön työ- tai opiskelumatkoihin yleisesti. Ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä (Pearson Chi-Square=547,023, df=4, sig.<0,001). Muilla kuin työ- tai opiskelumatkoilla tyytymättömistä 49 % ilmaisi olevansa tyytymätön tai erittäin tyytymätön matkoihin yleisesti, kun tyytyväisillä vastaava osuus oli 8 %. Ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä (Pearson Chi-Square=680,172, df=4, sig.<0,001).

Vastaajien asuinpaikkaa analysoitiin alueryhmittäin käyttäen seuraavaa ryhmittelyä: pääkaupunkiseutu, muu Uusimaa tai Riihimäen seutu, Tampereen, Turun ja Oulun kaupunkiseudut, Jyväskylän, Kuopion, Lahden ja Porin kaupunkiseudut, 40 000–90 000 asukkaan kaupunkiseudut, 20 000–40 000 asukkaan kaupunkiseudut ja alle 20 000 asukkaan muut kunnat. Suurempi osa tyytymättömistä vastaajista asui alle 20 000 asukkaan muissa kunnissa ja tyytyväisistä suurempi osa pääkaupunkiseudulla. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää (Pearson Chi-Square=7,241, df=6, sig.=0,299). Yleistyytyväisyys ei siis liity merkittävästi asuinalueeseen. Koska tämä tulos oli jokseenkin yllättävä, tehtiin jatkoanalyysi käyttäen YKR-vyöhykkeitä, jotka kuvaavat asuinalueen liikkumisympäristöä paremmin. Analyysiä varten osa alakategorioista luokiteltiin pääryhmiin, jotta havaintomäärät saatiin riittäviksi. Tyytymättömät asuivat tyytyväisiä vastaajia harvemmin jalankulkuyöhykkeillä, keskustan reuna-alueilla tai joukkoliikennevyöhykkeillä (kuva 13). Vaikka alueiden välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa, YKR-vyöhykkeiden välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevää ero tyytyväisyydessä (Pearson Chi-Square=105,638, df=4, sig.<0,001).



Kuva 13. Vastaajan asuinpaikan YKR-vyöhyke tyytyväisten (n=3 631) ja tyytymättömien (n=237) ryhmässä Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin -tutkimuksessa vuonna 2017

4. Päätelmät

Liikenneköyhyys on hyvin monimutkainen ja moniin eri liikkumisen näkökulmiin kytkeytyvä ilmiö. Liikenneköyhyyttä voidaan kuvata mitattavana, objektiivisena asiana, jolloin liikenneköyhyydestä kärsivät henkilöt voidaan tunnistaa esimerkiksi matkalukujen, matkustussuoritteen, tulojen, autonomistuksen tai joukkoliikenneyhteyksien saavutettavuuden perusteella. Toisaalta liikenneköyhyyttä on syytä käsitellä myös kokemukseen perustuvana ilmiönä, jossa objektiivisten mittareiden sijaan liikenneköyhyys pohjautuu ihmisen omaan kokemukseen liikkumisen vaikeudesta tai vaivasta. Yhdessä nämä kaksi liikenneköyhyyden näkökulmaa muodostavat joukon, joiden voidaan todeta kärsivän liikenneköyhyydestä tämän tutkimuksen taulukossa 1 esitetyllä tavalla.

Arkiliikkuminen on usein pakollista liikkumista eikä yllleistä liikkumista, kuten esimerkiksi ulkomaanmatkat yleensä ovat. Arkiliikkumiseksi laskettavien matkalukujen tai matkustussuoritteen perusteella liikenneköyhyydestä kärsiviä ei ole määrällisesti paljon Suomessa. Arkiliikkumista ei vähennetä kuin pakon edessä, ja ihmiset joutuvat mahdollisesti luopumaan jostain muusta säilyttääkseen mahdollisuuden arkiliikkumiseen. Tämä vaikeuttaa objektiivisen liikenneköyhyyden tutkimista matkalukujen tai matkustussuoritteen perusteella. Matka-ajan perusteella voitaisiin kuitenkin tunnistaa niitä, jotka joutuvat käyttämään kohtuuttoman paljon aikaa liikkumiseen ja jotka voidaan sen vuoksi luokitella liikenneköyhiksi.

Subjektivisen liikenneköyhyyden tutkiminen tyytyväisyyden avulla on mahdollista, sillä Suomessa on käytettävissä laaja aineisto tyytyväisyydestä liikkumiseen ja matkaketjuihin. Tähän aineistoon perustuvan analyysin perusteella voidaan todeta, että tyytymättömiä ovat useammin työssäkäyvät, lapsiperheelliset ja henkilöautoa käyttävät, joiden liikkumistarve on suuri. Tämän aineiston

perusteella tyytymättömyys ei kuitenkaan liity resurssien, kuten henkilöauton tai ajokortin, puutteeseen. Kotitalouden tulojen merkitys tyytyväisyyteen ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tyytymättömyys ei näyttänyt liittyvän matkan määränpäähän, vaan tyytymättömät ovat tyytymättömiä sekä työ- ja opiskelumatkoilla että muilla matkoilla. Alueellisesti ero tyytymättömyydessä ei ole tilastollisesti merkitsevä, mutta liikkumisympäristö sen sijaan vaikuttaa tyytymättömyyteen. Näin ollen subjektiivinen liikenneköyhyys vaikuttaisi Suomessa olevan ilmiö, joka liittyy suureen matkustustarpeeseen ja liikkumisympäristöön eikä niinkään resursseihin.

Liikenneköyhyyttä Suomessa on tuskin mahdollista poistaa kokonaan, sillä kyseessä on myös liikkujien arvoihin ja kokemukseen perustuva ilmiö. Subjektiivinen liikenneköyhyys saattaa olla kiireiseen elämäntilanteeseen liittyvä kokemus, joka vähenee, kun henkilön aikaresurssit vapautuvat kiireisen elämänvaiheen jälkeen. Olisi kuitenkin tärkeää tunnistaa, kuinka suuri osa Suomen väestöstä kärsii liikenneköyhyydestä objektiivisessa ja subjektiivisessa mielessä. Objektiivisen liikenneköyhyyden mittareiden määrittely Suomen olosuhteet huomioiden vaatii vielä paljon jatkotyötä. Subjektiivisen liikenneköyhyyden tunnistamiseksi voidaan hyödyntää esimerkiksi ”Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin” -tutkimusta, mutta myös muiden aineistojen hyödyntäminen on hyvä tutkia jatkossa. Sekä objektiiviseen että subjektiiviseen liikenneköyhyyteen liittyen voi olla tarpeen kerätä lisätietoa Suomessa joko jonkin olemassa olevan ja määrävälisen toistettavan tutkimuksen osana tai omana tutkimuksenaan.

Kiitokset

Tekijät haluavat kiittää Liikenne- ja viestintävirasto Traficomia mahdollisuudesta hyödyntää tutkimusaineistoja sekä Koneen Säätiötä (apuraha b4b919) tutkimuksen rahoituksesta.

Lähteet

- Carrel, A., Mishalani, R. G., Sengupta, R., & Walker, J. L. 2016. In pursuit of the happy transit rider: Dissecting satisfaction using daily surveys and tracking data. *Journal of Intelligent Transportation Systems* 20(4). 345–362.
- Collantes, G. O. & Mokhtarian, P. L. 2007. Subjective assessments of personal mobility: What makes the difference between a little and a lot? *Transport Policy* 14. 181–192.
- De Vos, J., Schwanen, T., Van Acker, V. & Witlox, F. 2015. How satisfying is the Scale for Travel Satisfaction? *Transportation Research Part F* 29. 121–130.
- EAPN-FIN 2017. European Anti Poverty Network. Suomen köyhyyden ja syrjäytymisen vastainen verkosto EAPN-FIN. Saatavilla: <http://www.eapn.fi/koyhyys/mita-on-koyhyys/>, viitattu 11.5.2017.
- Ettema, D., Gärling, T., Eriksson, L., Friman, M., Olsson, L. E., & Fujii, S. 2011. Satisfaction with travel and subjective well-being: Development and test of a measurement tool. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 14(3), 167–175.
- Friman, M., Fujii, S., Ettema, D., Gärling, T., & Olsson, L. E. 2013. Psychometric analysis of the satisfaction with travel scale. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 48, 132–145.
- Gao, Y., Rasouli, S., Timmermans, H. & Wang, Y. 2017. Effects of traveller's mood and personality on ratings of satisfaction with daily trip stages. *Travel Behaviour and Society* 7. 1–11.
- Glasgow, T. E., Geller, E. S., Le, H. T., & Hankey, S. 2018. Travel mood scale: Development and validation of a survey to measure mood during transportation. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 59, 318–329.

HLT 2016. Henkilöliikennetutkimus 2016. Liikennevirasto, Liikenne ja maankäyttö. Helsinki 2018. Liikenneviraston tilastoja 1/2018. 113 s + 3 liitettä.

Kaartinen, H. 2015. Mitä aineeton köyhyys on? Pro Gradu, Valtiotieteellinen tiedekunta, Sosiaalitieteiden laitos, Helsingin yliopisto. 105 s.

Kiiskilä, K. & Tuominen, J. 2017. Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin. Kyselytutkimus 2017. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 45/2017. Liikennevirasto. Helsinki. 81 s.

Liljamo, T. 2018. Suomalaisten mielipiteitä MaaS-palveluista, liikennejärjestelmästä ja ilmastostrategiasta. Tuloksia kansalaiskyselystä. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne. 14 s.

Lucas, K. 2012. Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy* 20, 105–113.

Mao, Z., Ettema, D., & Dijst, M. 2016. Commuting trip satisfaction in Beijing: Exploring the influence of multimodal behavior and modal flexibility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 94, 592–603.

Mattioli, G., Lucas, K. & Marsden, G. 2018. Reprint of Transport Poverty and fuel poverty in the UK: From analogy to comparison. *Transport Policy* 65. 114–125.

Milakis, D., Cervero, R., Van Wee, B., & Maat, K. 2015. Do people consider an acceptable travel time? Evidence from Berkeley, CA. *Journal of Transport Geography* 44, 76–86.

Mokhtarian, P. L., Papon, F., Goulard, M., & Diana, M. 2015. What makes travel pleasant and/or tiring? An investigation based on the French National Travel Survey. *Transportation* 42(6), 1103–1128.

Ory, D. T., & Mokhtarian, P. L. 2005. When is getting there half the fun? Modeling the liking for travel. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 39 (2–3), 97–123

Rojas, M. 2008. Experienced Poverty and Income Poverty in Mexico: A Subjective Well-Being Approach. *World Development* Vol 36, No. 6, 1078–1093.

Smith, O. 2017. Commute well-being differences by mode: Evidence from Portland, Oregon, USA. *Journal of Transport & Health* 4, 246–254.

Sustrans, 2012. Locked Out. *Transport Poverty in England*. Saatavilla: <http://www.sustrans.org.uk/lockedout>. Viitattu 21.5.2019.

Taniguchi, A., Gräas, C., & Friman, M. 2014. Satisfaction with travel, goal achievement, and voluntary behavioral change. *Transportation Research Part F* 26. 10–17.

Tiikkaja, H., Pöllänen, M., & Liimatainen, H. 2018. Liikenneköyhyys Suomessa – näkökulmia liikkumisen sosiaaliseen kestävyyteen. Esiselvitys. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne. Tutkimusraportti 94. 54 s.

Tilastokeskus 2019. Kotitalouksien kulutustilasto 2016. Suomen virallinen tilasto (SVT): Kotitalouksien kulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3533. Helsinki. Saatavilla: <http://www.stat.fi/til/ktutk/index.html>, viitattu: 17.5.2019.

Titheridge, H., Christie, N., Mackett, R., Hernandez, D. & Ye, R. 2014. *Transport and poverty. A review of the evidence*. University College London. 47 p + appendices.

Ye, R., & Titheridge, H. 2017. Satisfaction with the commute: The role of travel mode choice, built environment and attitudes. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 52, 535–547.

Cost-Benefit and Multi-criteria analysis. Methods, Limitations and Future

*Mikko Airikkala, B.Sc, Spatial Planning and Transportation Engineering
Department of Built Environment, Aalto University*

Abstract

Appraisal methods for transport projects have developed greatly in last decades. Cost-benefit analysis has had a dominant role in the field, but growing criticism claims that limitations of the method lead to flawed analysis. Multi-criteria analysis is another appraisal method taken into wider use, partly to address problems in cost-benefit analysis. This article inspects the history, methods, current use, benefits, limitations, and parallel use of these methods and identifies trends that are challenging and changing appraisal processes. It is concluded that multi-criteria methods bring non-monetized factors into assessment processes but produce mostly non-comparable results while cost-benefit analysis produces comparable results but cannot take into account non-monetized factors. Cost-benefit analysis also contains dubious assumptions such as continuous growth and low value of environmental effects. In future, sustainability related demands will force us to change these assumptions.

1. Introduction

One of the key aspects of successful investments and policy action is sober and holistic analysis of their costs and benefits. There are also often several alternatives to choose from which causes a need for comparison. Appraisal methods and processes answer to these needs. Their importance have only increased during recent decades (Adler and Posner, 2000, 1). One of the widely used methods is cost-benefit analysis which rose into prominence the same time transport planning as a field developed from 1930's to 1960's. Cost-benefit analysis is a versatile planning tool that is used on many sectors of society where planning and analysis of costs and benefits is needed. It is and has been used as a universal decision tool in transport planning appraisal and therefore it has profoundly affected how we plan transportation and perceive benefits gained in projects.

In recent decades, intensifying criticism has been directed towards cost-benefit analysis. Critics claim that the method fails to consider all important aspects and effects of transport projects and therefore leads to flawed analysis and decisions. At the same time new methods for impact evaluation and project appraisal have been developed and taken into use. One of these methods is multi-criteria analysis which started to develop from 1960's onwards. Multi-criteria analysis has its roots in operations research from where it has spread to several other fields. The method is nowadays well established in the transport and other planning fields and commonly used in transport project appraisal. It can also be used along cost-benefit analysis to enable taking into account impacts often neglected by cost-benefit analysis.

2. Methods

This literature review inspects principles and limitations of cost-benefit and multi-criteria analysis in ex-ante appraisal processes and discusses how they can be used together to create a more holistic picture of transportation project impacts. The structure of this article is the following. First, an overview of the methods is presented, covering their history, methods, current use, benefits, and weaknesses. Second, parallel use and combinations of cost-benefit and multi-criteria analysis are discussed. Third, current and future trends are discussed to provide a picture of what issues are challenging and changing appraisal methods in the fast-changing field of transport project appraisals. Finally, concluding remarks and needs for change and further analysis are presented.

3. Cost-benefit analysis

On general level, cost-benefit analysis can be seen as a way to use economics normatively to generate input and advice for policy formation, often in public domain. Cost-benefit analysis can be perceived in several ways. It can be seen as pure evaluation method that has no regard to the use of results achieved through it, as an input to a decision that can be rejected if other factors are valued more highly, or as an method of making decisions (Posner, 2000, 1.). As an evaluation method it was first introduced in 1848 by Jules Dupuit, and the method gained prominence from 1930's onwards. Academic study and use of the method increased through 1950's and 1960's and led to the current situation, where cost-benefit analysis is a common tool in investment and project appraisal processes (Wee et al., 2013, 330). The method is used on several fields ranging from healthcare and education to wastewater

management and transportation planning. In transportation planning the method has been used and developed from the dawn of the field. It has reached the position of being a universal tool for project evaluation and is an integral part of appraisal processes all around the world (Banister and Berechman, 2000, 161).

3.1 Principles

The core principle of cost-benefit analysis is systematic comparison of benefits and costs generated by the project. Comparison requires quantification of different factors that is done by giving different factors monetary values. For non-monetary factors this requires analysis and a uniform method on how to convert factors into monetary values. After defining factors and conversion method for non-monetary factors, analysis is carried out. As a result, we have monetary values for different costs and benefits represented by the selected factors. When calculations on all costs and benefits are done, values are discounted according to investment time horizon to ensure commensurability. (Banister and Berechman, 2000, 162.) Usually transport projects include several alternative solutions and a reference alternative (0+) that have different effect on the studied factors. In this case, same analysis is done for each alternative after which differences in costs and benefits between alternatives can be evaluated. (Wee et al., 2013, 330–350.) The most central group of factors included in all transportation project cost-benefit analysis are time savings for transport service users and investment costs, even though usually other factors are included as well. Other possible factors include external effects caused by the transportation project that are not included in actual market actions. These include factors

such as environmental costs, congestion costs, and climate change effects. (Wee et al., 2013, 285.)

In EU financed transport projects, compulsory objectives to be evaluated are reduction of congestion, improvement of capacity and/or performance of a network, improvement of reliability and safety, minimisation of greenhouse gas emissions and other pollution, minimisation of environmental impact, adjustment to EU standards, completing missing links on EU transport network, and improvement of accessibility of peripheral areas. Effects of the proposed project on these objectives are evaluated through factors such as investment costs, maintenance costs, vehicle operating costs, time savings costs, safety costs, and environmental costs. (Sartori and European Commission, 2015, 79.) Finnish guidelines for state-planned road transportation projects the factors that must be included in the cost-benefit analysis are road user time savings, road user vehicle cost savings, investment costs, maintenance costs, indirect investments (if there are any), accident costs, pollution and noise costs, and construction time harm caused by temporary arrangements. (*Tiehankeiden arviointiohje*, 2013, 52–58.)

The main categories of costs and benefits in transport-related cost-benefit analysis are time savings achieved by faster and/or less congested route and investment costs of the project. Time savings are calculated as the sum of absolute time units saved and unit value of time, separately for private and commercial traffic as they serve different utility. For persons traveling on private purposes, the value of time consists of three major cost classes: opportunity costs, money costs, and disutility of traveling. For commercial traffic, respective cost classes are drivers time, vehicles time, and cargo time

savings. This difference reflects different utility served by private and commercial travel: private traveller could do something else valuable with the time spent traveling while commercial travel generates straight extra costs due to wage and rolling stock expenses. Value of time varies between individual service users, locations, and time of travel which is why an average value of time must be used. This value can be specified for certain user groups with different opportunity costs, but often a simple population average value is used. Value of time for users is obtained through empirical studies. (Banister and Berechman, 2000, 178–182.)

Inclusion of factors in the cost-benefit analysis should only be done after careful analysis, especially if these factors are complex. There are several other phenomena that can be included in the analysis, such as network economies, land assembly economies, congestion reduction effects, and effects on pollution. The risk is that including these factors alongside time savings in the analysis leads to double counting. This is possible if time savings are the underlying phenomena that explain wider economical re-organization and benefits. A counter argument to this claim is that scale effects and externalities caused by transportation projects are more complex than this and lead to more than time savings. (Banister and Berechman, 2000, 162.) These scale effects and externalities include agglomeration economies, effect on labour market imperfections, network economies, and environmental effects. Changing transportation infrastructure affects also location decisions done by business and households due to improved accessibility. A problem with these phenomena is that their economical effects and interdependencies are hard to analyse. Therefore, it is challenging to create representative factors to be included in the cost-benefit

analysis. (Banister and Berechman, 2000, 168–172.) Clear is that sober and thorough analysis should be done before deciding the factors to be included in cost-benefit analysis.

Another important decision in cost-benefit analysis is choosing the right discount rate. Interest rate can have major impacts to the feasibility of a project. This effect grows in significance over time and therefore affects especially projects with long investment time. Defining applicable interest rate is demanding due to several issues. These issues include defining right interest rate for different funding sources as different funds can have different interest or tax rate or alternative use and deciding which benefits should be bundled into one measure of total benefits. Discount rate can also be subject to political manipulation to encourage certain behaviour, such as planning long-term projects whose benefits will only be achieved after long time. (Banister and Berechman, 2000, 183–186.)

3.2 Limitations

Cost-benefit analysis is a useful tool for project evaluation but it also has several considerable limitations and weaknesses. In this section, main limitations and weaknesses are briefly discussed, after which the review will move onto analysis of multi-criteria analysis. First limitation of cost-benefit analysis is identification, quantitative assessment and aggregating of complex effects in a transportation project into single value. Choice of factors and ways to measure them can greatly affect the result of a cost-benefit analysis and lead to flawed results and misinformed decisions. Example of this is the distribution of benefits and costs amongst population. Usually, effects are not evenly distributed: instead, there will be winners and

losers. Cost-benefit analysis does not take into account this uneven distribution as the basic form of analysis follows strictly a utilitarian approach that takes into regard only the net sum of added welfare. (Banister and Berechman, 2000, 162.)

The risk is that a project generates benefits only to certain privileged groups, or that even a great loss of welfare for some group can seem like minor issue if the sum of added welfare is big enough. This equity problem can in theory be avoided by using social cost-benefit analysis which is based on the idea that benefits should be great enough to cover negative effects of the project. This so called Hicks-Kaldor principle suggests that those benefiting can compensate those whose welfare decreases, which would lead to a pareto-optimal end result benefiting everybody. The problem is that this noble idea rarely materializes into actual compensations in real life situations, which means that most projects have winners and losers. Equity problem is even more evident when transport project is justified by equity reasons. For planning of these projects, cost-benefit analysis is rarely the right tool as it only measures overall efficiency that can be quite low in equity-based projects. (Wee et al., 2013, 335.)

Another problem is that for many effects there is no monetary valuation or the valuation is hard to define. An example of this are environmental effects. (Wee et al., 2013, 330–350.) How should we value effects of greenhouse gas emissions to climate change? Costs caused by emissions cannot be clearly valued due to complex nature of processes of climate change. In addition, these costs are dispersed to whole globe and therefore will not be a straight burden for the society where project is taking place. This is relevant

difference compared to, for example, local pollution that causes measurable health care costs. Limitation of monetary valuation appears also on other issues. A good example is landscape. It might carry significant aesthetic, historical, and touristic value but none of these is easily quantifiable. In these cases, it is left to decision makers to review how to value these effects alongside monetary values. Concentrating on monetary values assessed through rigid analysis also leaves evaluation with no space for adjustment in the light of new information. On the contrary, it hinders generation of new solutions and leads to more conflicts as values and effects that cannot be expressed in cost benefit analysis are left out (Richardson, 2000.)

Final limitation discussed in this section are wider socio-economic effects of transport infrastructure that cannot be measured from direct use of infrastructure. Improvements of transport network lead to activity relocation that generates new land use. What major costs and benefits these changes cause is a matter of debate. These effects are interlinked with other urban externalities and complex to study, which is why it is demanding to define the significance of these effects. In addition, there is a risk of double counting as transport models should take into account long-term changes in trip generation in forecasts of travel demand. These limitations still do not mean that there could not be wider effects. (Banister and Berechman, 2000, 171–172; Wee et al., 2013, 330–350.)

4. Multi-criteria analysis

Multi-criteria analysis is a group of different methods that allow the use of multiple criterion that can be quantitative or qualitative. This

separates the method from cost-benefit analysis, which only allows universal criterion. These methods can be used to define the best alternative from a variety of possible solutions, to find a group of acceptable alternatives, or to classify alternative solution in order. There are several analysis methods that are designed for particular needs. (Banister and Berechman, 2000, 192; Macharis and Bernardini, 2015.). Theory of multi-criteria analysis was developed in operations research at the turn of 1960's and 1970's to assist in any kind of decision situations and to take into account the variability and multidimensionality of decision problems. Fundamental quality of all multi-criteria analysis methods is that of choosing, ranking, and sorting possible courses of action to recognize the multidimensional character of decision problems. This perspective lies under all of the several methods and theoretical discussion on applications of multi-criteria analysis. (Greco et al., 2015, xix–xxi; Köksalan et al., 2015.) The method is used in several forms and with several methods in a multitude of fields, such as finance, energy planning, psychology, and sustainable development. (Greco et al., 2015, xxx.) In transportation planning, cost-benefit analysis has become the standard evaluation method in many countries, which has limited the spread of multi-criteria analysis. However, it has raised its prominence due to its capability of taking into account factors that cannot be presented in monetary terms. (Wee et al., 2013, 330–350.)

4.1 Principles

In multi-criteria decision making, effects of the selected criteria set are used to evaluate alternative solutions. Criteria used can include quantitative and qualitative factors related to factors such as

accessibility, employment, safety, and construction costs. (Wee et al., 2013, 330–350.) The analysis begins with problem construction to identify the actual problem. Objectives to be analyzed are defined after which a set of criteria for evaluating different alternatives in relation to objectives is defined. After defining the objectives and criteria, all possible alternatives are identified, and the impacts of each criteria are evaluated for all alternatives. (Chen et al., 2008, 279.) Finally, evaluated impacts are weighted according to the decided rationale and then summed for each alternative. Weighting is an integral part of multi-criteria analysis and considerably affects the result of analysis. Weights can be quantitative or qualitative and be derived from research results but also from appreciations of policy makers. (Banister and Berechman, 2000, 192; Wee et al., 2013, 330–350.) This enables evaluation of quantitative and qualitative factors side by side.

As mentioned earlier, there is a multitude of different multi-criteria analysis methods for different uses. Some of the methods used include ELECTRE, PROMETHEE, GAIA, Regime Analysis, Multi-Attribute Utility Theory, Fuzzy Set Theory, Analytic Hierarchy Process, and Simple Additive Weighting. Some of these methods also contain sub-methods to be used in certain circumstances. (Brans and De Smet, 2015; Figueira et al., 2015; Velasquez and Hester, 2013.) In addition, there are several other methods. This illustrates the great variety of methods under the umbrella term multi-criteria analysis. These methods are based on several techniques that use different ways to approach criteria in a decision problem. For example, ELECTRE and PROMETHEE belong to outranking methods while Multi-Attribute Utility Theory and Analytic Hierarchy Process belong to multi-attribute theory

variants. (Macharis and Bernardini, 2015; Velasquez and Hester, 2013.) Different methods can also be used jointly to take advantage of different techniques. For example, in a situation with a great amount of alternatives, ELECTRE can first be used to outrank part of the alternatives, after which Analytical Hierarchy Process is used to choose the best alternative. By combining different methods, their limitations can be accounted for and resources saved by using lighter methods for preliminary ranking (Velasquez and Hester, 2013).

Multi-criteria decision making methods have raised their prominence also in the field of transportation planning. Increasing use of these methods can be attributed to the need to include other than economical aspects in project analysis. Many of the other evaluation methods, cost-benefit analysis included, concentrate on effects that can be measured in monetary terms even though many ecological, spatial, and social aspects are hard to describe in money. (Macharis and Bernardini, 2015.) Multi-criteria analysis methods are nowadays used to evaluate a wide variety of transportation related problems. Academic literature shows that dozens of different methods are used to address themes such as investment options, policy selection, and technology selection in passenger transport, freight transport, and other transportation planning sectors. In earlier applications, economical, logistical, and technical criteria were prominent while in recent years environmental, land use related, and social criteria have raised their importance, reflecting demands that sustainability goals are creating for transportation sector. (Camargo Pérez et al., 2015; Macharis and Bernardini, 2015.)

4.2 Limitations

Multi-criteria analysis enables varied analysis of different quantitative and qualitative effects in transportation planning. Nevertheless, there are several shortcomings and limitations that should be acknowledged. One major issue is defining and using weights in evaluation process, as deciding weights for criteria is inevitably a subjective process (Banister and Berechman, 2000, 193). This nature of multi-criteria analysis methods enables subjective weighting of different criteria that are hard to present with exact values but also exposes the results to criticism that can undermine the whole analysis. There is also a clear possibility for tweaking the weights to favour certain outcome preferred by, for example, some political group. A counter-argument to this claim is that weights can be altered but they also must be made explicit, which can spur political debate around the issue. (Wee et al., 2013, 330–350.) Another limitation is that standardized evaluation is not possible if methods vary between projects. This eliminates the possibility of comparing projects to each other. (Banister and Berechman, 2000, 192.) Data on past projects can be used to retrospectively scrutinize design choices, resource allocation, and other relevant factors in transportation projects by comparing different projects. Losing this possibility includes a risk of not recognizing areas of improvement.

5. Stronger together?

Cost-benefit analysis and multi-criteria analysis both have their place in planning of transportation projects. But what factors define how these methods can be used together? Generally speaking, cost-benefit analysis is market orientated approach that seeks to maximise economic benefits while taking into account market

imperfections in the outcome of the analysis. Multi-criteria analysis reflects non-monetized priorities through setting of weights. These differences mean that weights in cost-benefit analysis depend on consumer preferences, while weights in multi-criteria analysis express political priorities. An advantage of both methods is that they bring structure to decision making by demanding explicit formulation of objectives, criteria, and alternatives. Both methods can also foster the development of new alternatives during the preparation of policy processes, which is why it is useful to apply them in iterative processes where new knowledge and alternatives can be added during the process. Before mentioned and other factors in the methods are compared in the table below.

Factor	Cost benefit analysis	Multi-criteria analysis
Systematic comparison of alternatives	Yes	Yes
Explicit formulation of weights in trade-offs	Yes	Yes
Basis for weights of various effects	Valuation by consumer	Political valuation
Opportunities for abuse by policy makers	By manipulation of inputs	By manipulation of inputs and by manipulation of weights

Degree of compensation between various attributes of alternatives	Every unfavourable attribute can in principle be compensated by a favourable outcome for another attribute	Various degrees of compensation are possible through the possibility of incorporating minimum requirements
Risk of double counting	Limited	Yes
Opportunities to take into account objectives that cannot be valued in monetary terms	No	Yes
Possibility of attaching weights to the interests of specific actors	Not in the standard form of CBA	Yes

Table 1. Comparison of CBA and MCDA. (Adapted from Wee et. al, 2013)

The table above shows us the differences and similarities of cost benefit analysis and multi-criteria analysis. The table also highlights how the methods complement each other. Cost benefit analysis is precise inside its own framework and not easily manipulated during assessment process while multi-criteria analysis allows inclusion of subjective, non-monetary and political consideration. It is no wonder that combinations of the methods have become more common.

Finnish guidelines on ex-ante project appraisal offer an example of combining cost-benefit and multi-criteria analysis. Finnish Transport Agency handbook for transport project appraisal demands that in every state-supported transport project an impact assessment, feasibility study, and viability study must be executed. The impact assessment is a version of multicriteria analysis where impacts relevant to decision making and their criteria, indicators, and values used in planning are described. Selected indicators are evaluated and values then compared between suggested solutions. The feasibility study is a clear example of cost-benefit analysis. It measures impacts that can be evaluated in monetary terms, such as time savings due to increased travel speed. The handbook stresses that impact assessment is an important element of the final project appraisal as it enables holistic assessment of all relevant impacts. However, in the final project appraisal impact assessment is used to support the feasibility study which still leaves cost-benefit analysis dominant role in the appraisal project. (*Tiehankeiden arviointiohje*, 2013, 10, 46–48.)

6. Discussion

Development of more diverse assessment methods is welcome in itself but also inevitable in the face of future challenges. Especially climate change and sustainability issues will force us to change also our assessment methods and assumptions behind them. Some indication of this has already appeared, for example in the wake of recent IPCC reports that call for systematic change in our societies (Bazaz et al., 2018; de Coninck et al., 2018). The challenge we are facing is that of systematically including sustainability and environmental effects into assessments alongside the conventional

factors, such as investment costs and time savings. Complex and uncertain nature of many sustainability and environmental effects makes this challenging. It is not self-evident when and with what limitations different factors are commensurable and by which technique we should value sustainability and environmental effects.

A prime example of this is the cost of emissions in cost-benefit analysis. It is evident that emissions lead to considerable negative effects, but how should we value this effect? There is no standard on how big costs additional emissions from a single project actually cause. We know that climate change must be addressed and emissions decreased, but how much are we actually ready to pay for it, or how much do we suffer if we do not do it? These sustainability challenges call for new definitions and standard practices that could be used in any kind of assessment processes (Cornet et al., 2018a). Another challenge for current methods is their implicit expectation of continuous growth. To answer sustainability and environmental demands, it might be that we must decrease the use of some forms of mobility, for example auto and air traffic. It is also possible that new technology decreases negative effects of these modes. The underlying message is that we cannot really be sure. This ambiguity is known but not well translated into assessment methods that are built to assess a limited set of alternatives in a given framework. Road project appraisal processes still start with forecasts predicting continuous growth, which leads to assessments on how to provide for forecasted growth instead of a desired state of sustainability. It is clear that we need tools that advance systematic change instead of forecasted growth.

Another issue that challenges current assessment methods is the call for more communicative and co-operational planning and assessment methods. This need has been acknowledged, and new methods have started to enter transportation planning in the recent decades, but there will be a lot of adjusting. Plenty of examples of integrating different stakeholders, sustainability objectives, and tacit knowledge in planning already exists (Barfod et al., 2011; see e.g. Barfod and Salling, 2015; Cornet et al., 2018b) but consensus or clear sets of most useful tools are still to emerge (Cornet et al., 2018a). Until new approaches are translated into universal guidebooks and guidelines, traditional assessment procedures with cost benefit analysis as the most commonly used tool will prevail.

7. Conclusion

Project assessment methods are a result of long-time development and have evolved over decades into ever more sophisticated models. In transportation planning cost benefit analysis has historically been the most prominent method, partly due to its development at the same time when transportation planning as a field was emerging. While it is unarguably a useful tool in planning, even strong criticism has been directed towards the method, especially due to its inability to take into account other than monetary criteria. One answer to this criticism is to use other methods. Recent decades have seen the rise of multi-criteria analysis methods that enable inclusion of more than one criterion and can bring environmental effects, stakeholder opinions, and other not easily monetized factors into assessment processes.

Common ways to combine methods are performing separate cost benefit analysis and multi-criteria analysis of the same project, or integrating cost benefit analysis into multi-criteria analysis that produces the final assessment result. (Macharis and Bernardini, 2015.) In the latter, cost benefit analysis is first performed to evaluate aspects for which monetary valuations are available, after which multi-criteria analysis is used for the remainder of aspects (Wee et al., 2013, 330–350). These composite models have been used in a variety of decision situations. Including multi-criteria analysis in assessment process can help to include stakeholder knowledge in evaluation processes (Beria et al., 2012) and to facilitate decision making processes that take into account several criteria, develop common understanding of the problem and commitment to decided solutions (Barfod et al., 2011; Barfod and Salling, 2015). Demand for sustainability and environmental protection will create even more need for composite models, so the future of assessment methods will most likely mean moving towards more holistic, multi-method assessment processes.

8. Acknowledgement

This review was written as a part of Aalto University Transport Systems Planning course. Special thanks to assistant professor Milos Mladenovic for guidance and excellent teaching. Thanks also to Arttu Kosonen who helped in developing the paper into its final form.

References

- Adler, M.D., Posner, E.A., 2000. Introduction, in: *Cost-Benefit Analysis: Legal, Economic, and Philosophical Perspectives*, Journal of Legal Studies. University of Chicago, Chicago.
- Banister, D., Berechman, J., 2000. *Transport investment and economic development*. UCL Press, London.
- Barfod, M.B., Salling, K.B., 2015. A new composite decision support framework for strategic and sustainable transport appraisals. *Transp. Res. Part Policy Pract.* 72, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.12.001>
- Barfod, M.B., Salling, K.B., Leleur, S., 2011. Composite decision support by combining cost-benefit and multi-criteria decision analysis. *Decis. Support Syst.* 51, 167–175. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.12.005>
- Bazaz, A., Bertoldi, P., Buckeridge, M., Cartwright, A., de Coninck, H., Engelbrecht, F., Jacob, D., Hourcade, J.-C., Klaus, I., de Kleijne, K., Lwasa, S., Markgraf, C., Newman, P., Revi, A., Rogelj, J., Schultz, S., Shindell, D., Singh, C., Solecki, W., Steg, L., Waisman, H., 2018. Summary for Urban Policymakers – What the IPCC Special Report on 1.5C Means for Cities. Indian Institute for Human Settlements. <https://doi.org/10.24943/SCPM.2018>
- Beria, P., Maltese, I., Mariotti, I., 2012. Multicriteria versus Cost Benefit Analysis: a comparative perspective in the assessment of sustainable mobility. *Eur. Transp. Res. Rev.* 4, 137–152. <https://doi.org/10.1007/s12544-012-0074-9>
- Brans, J.-P., De Smet, Y., 2015. Chapter 6. PROMETHEE Methods, in: Greco, S., Ehrgott, M., Figueira, J.R. (Eds.), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Volume 1, International Series in Operations Reserach & Management Science. Springer Science+Business Media, New York.
- Camargo Pérez, J., Carrillo, M.H., Montoya-Torres, J.R., 2015. Multi-criteria approaches for urban passenger transport systems: a literature

review. *Ann. Oper. Res.* 226, 69–87. <https://doi.org/10.1007/s10479-014-1681-8>

Chen, Y., Kilgour, D.M., Hipel, K.W., 2008. Screening in multiple criteria decision analysis. *Decis. Support Syst.* 45, 278–290. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2007.12.017>

Cornet, Y., Barradale, M.J., Barfod, M.B., Hickman, R., 2018a. Giving current and future generations a real voice: a practical method for constructing sustainability viewpoints in transport appraisal 25.

Cornet, Y., Barradale, M.J., Gudmundsson, H., Barfod, M.B., 2018b. Engaging Multiple Actors in Large-Scale Transport Infrastructure Project Appraisal: An Application of MAMCA to the Case of HS2 High-Speed Rail. *J. Adv. Transp.* 2018, 1–22. <https://doi.org/10.1155/2018/9267306>

de Coninck, H., Revi, A., Babiker, M., Bertoldi, P., Buckeridge, M., Cartwright, A., Dong, W., Ford, J., Fuss, S., Hourcade, J.-C., Ley, D., Mechler, R., Newman, P., Revokatova, A., 2018. Strengthening and Implementing the Global Response, in: Abdulla, A., Boer, R., Howden, M., Üрге-Vorsatz, D. (Eds.), *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. IPCC, p. 132.

Figueira, J.R., Mousseau, V., Roy, B., 2015. Chapter 5. ELECTRE Methods, in: Greco, S., Ehrgott, M., Figueira, J.R. (Eds.), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Volume 1, *International Series in Operations Research & Management Science*. Springer Science+Business Media, New York.

Greco, S., Ehrgott, M., Figueira, J.R. (Eds.), 2015. *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*. Volume 1, Second edition. ed, *International series in operations research & management science*. Springer Science+Business Media, New York.

Köksalan, M., Wallenius, J., Zionts, S., 2015. Chapter 1. An Early History of Multiple Criteria Decision Making, in: Greco, S., Ehrgott, M., Figueira, J.R. (Eds.), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Volume 1, International Series in Operations Research & Management Science. Springer Science+Business Media, New York.

Macharis, C., Bernardini, A., 2015. Reviewing the use of Multi-Criteria Decision Analysis for the evaluation of transport projects: Time for a multi-actor approach. *Transp. Policy* 37, 177–186. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.11.002>

Posner, R.A., 2000. Cost-benefit analysis: definition, justification, and comment on conference papers, in: *Cost-Benefit Analysis: Legal, Economic, and Philosophical Perspectives*, Journal of Legal Studies. University of Chicago, Chicago.

Richardson, H.B., 2000. The stupidity of cost benefit standard, in: *Cost-Benefit Analysis: Legal, Economic, and Philosophical Perspectives*, Journal of Legal Studies. University of Chicago, Chicago.

Sartori, D., European Commission (Eds.), 2015. Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for cohesion policy 2014 - 2020, Dec. 2014. ed, Regional and Urban Policy. Publishing Office of the European Union, Luxembourg.

Tiehankeiden arviointiohje (No. 13/2013), 2013. , Liikenneviraston ohjeita. Liikennevirasto, Helsinki.

Velasquez, M., Hester, P.T., 2013. An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods 10, 12.

Wee, B. van, Annema, J.A., Banister, D. (Eds.), 2013. The transport system and transport policy: an introduction. Edward Elgar, Cheltenham, UK.

Raiteet kaupungissa liikkumisen mahdollisuuksien tasa-arvoistajana

Hely Hollo, yhteiskuntat. yo, Tampereen yliopisto

Tampereen raitiotie-hankkeen innoittamassa esseessäni käsittelen paikallisen raideliikenteen muotoja, raitiotieitä, lähijunia ja metroja, mutta monet huomiot ovat yleistettävissä myös muuhun raideliikenteeseen ja liikenteeseen ylipäätään.

Suomessa tasa-arvon käsitteellä viitataan usein erityisesti sukupuolten tasa-arvoon, kun taas muita asioita kuten ikää, etnistä taustaa ja vammaisuutta käsitellään yhdenvertaisuuden käsitteen alla (esim. Laki naisten ja miesten välisestä tasa-arvosta 8.8.1986/609 ja Yhdenvertaisuuslaki 30.12.2014/1325 tekevät tämän erottelun). Käytän tasa-arvon käsitettä viittaamaan niin sukupuoleen kuin muihinkin tekijöihin liittyvää yhtäläistä mahdollisuutta ja oikeutta.

Liikkumisen tasa-arvo on sosiaalipoliittinen näkökulma liikenteen suunnitteluun. Ajatuksena on, että liikenteen suunnittelun tavoitteena voi olla ihmisten hyvinvoinnin lisääminen eriarvoisuutta vähentämällä. Liikkumisen tasa-arvossa on kyse siitä, kenellä ajatellaan olevan oikeus liikkua ja millä tavoin. Tasa-arvoisen liikkumisen ei tarvitse tarkoittaa sitä, että kaikki liikkuvat samalla tavalla. Se tarkoittaa esimerkiksi liikenteen hyötyjen ja haittojen jakautumista kohtuullisesti eri ryhmien kesken ja ihmisten mahdollisuuksia toteuttaa itseään liikkumismahdollisuuksien tätä rajaamatta (Tiehallinto 2001, 11–16). Tarkastelen ennen muuta sosiaalista tasa-arvoa, joten alueellinen tasa-arvo jää vähemmälle huomiolle, koska painopisteeni on kaupunkien raideliikenteessä. Haja-asutusalueiden ja kaupunkien välillä alueellisen tasa-arvon käsittely on oleellista, mutta myös kaupunkien ja kaupunkiseutujen sisällä alueellisen tasa-arvon näkökulma on tärkeä.

Liikkumisen tasa-arvon kohdalla voidaan nimetä useita tekijöitä, joiden suhteen eroja liikkumismahdollisuuksissa voi tulla. Näitä ovat esimerkiksi ikä, sukupuoli, asuinalue, tulot sekä vammaisuus tai vammattomuus. Liikkumista on suunniteltu pitkälti vammattomien keskituloisten aikuisten näkökulmasta. Suunnittelu on tehty sukupuolineutraalisti, mutta tällainen sukupuolen häivyttäminen tekee helposti miehisestä toiminnasta normin, jolloin sukupuolistuminen jää piiloon. Sillä, että eri ikäiset, eri tulotasoiset, eri sukupuolta olevat ja aisti- tai liikuntarajoitteiset ja rajoitteettomat pääsevät kaikki kulkemaan tehokkaan joukkoliikenteen avulla, voi olla merkittäviä yhteiskunnallisia ja kansantaloudellisia vaikutuksia.

Joukkoliikenne on sukupuolittunutta liikkumista. Naiset käyttävät kaikissa ikäryhmissä miehiä enemmän joukkoliikennettä (Liikennevirasto 2018, 1). Mieheyden ja autojen välillä ajatellaan olevan yhteys, ja se saatetaan nähdä jopa luonnollisena (Cahill 2010, 67). Autoihin liitetään paljon maskuliinisia kulttuurisia merkityksiä. Miesten autoillessa enemmän ja käyttäessä joukkoliikennettä naisia vähemmän lisää raideliikenne naisten toimivia liikennemahdollisuuksia enemmän kuin miesten. Raideliikennehankkeiden voidaan ajatella näin lisäävän toteutuvaa naisten ja miesten välistä liikkumisen tasa-arvoa. Toisaalta raideliikenne voi myös muuttaa julkisen liikenteen imagoa sellaiseksi, että miehetkin käyttävät sitä enemmän. (Tiehallinto 2001, 36.)

Joukkoliikenteen osana raiteet tarjoavat matkustusmahdollisuuksia kaiken ikäisille. Esimerkiksi lastenvaunujen kanssa kulkeminen on helpompaa nykyaikaisissa junissa ja raitiovaunuissa kuin linja-autoissa, kun esimerkiksi laiturit voidaan suunnitella helppoa kulkua ajatellen. Lastenvaunujen kanssa liikkumisen helpottaminen vaikuttaa paitsi eri ikäryhmien väliseen myös sukupuolten väliseen tasa-arvoon, sillä naiset liikkunevat enemmän vaunujen kanssa, koska viettävät valtaosan perhevapaista ja vastaavat muutenkin

enemmän pikkulasten hoidosta. Lapsille, nuorille ja ikäihmisille esimerkiksi raitiotie voi tarjota aiempaa paremman mahdollisuuden itsenäiseen liikkumiseen, kun henkilöauto ei ole käytettävissä. Lasten ja nuorten kohdalla mahdollisuus itsenäiseen liikkumiseen voi olla edellytys esimerkiksi harrastamiselle ja ystävien tapaamiselle. Jos tätä mahdollisuutta ei ole, on niillä lapsilla, joiden vanhemmat voivat kuljettaa heitä autolla, etulyöntiasema muihin nähden. Ikäihmisillä esimerkiksi terveydelliset syyt voivat rajoittaa liikkumista omalla autolla tai vaikkapa jalan, jolloin joukkoliikenne tekee heidänkin liikkumisestaan ja itsenäisestä toimimisesta mahdollista. Muun muassa kuulutukset ja matalalattiaisuus sekä junien vähäisempi tärinä ja heilunta helpottavat vanhojen ihmisten turvallista matkantekoa. (Tampereen kaupunki 2016, 17.)

Eri tavoin vammaisten ihmisten mahdollisuudet itsenäiseen liikkumiseen voivat parantua raideliikenteen avulla. Raitiovaunut ja junat voidaan rakentaa matalalattiaisiksi ja niihin voidaan varata enemmän tilaa esimerkiksi pyörätuoleille kuin linja-autoissa on ollut tapana. Kuulutuksilla ja selkeillä opasteilla voidaan helpottaa joukkoliikenteen käyttöä. (Tampereen kaupunki 2016, 25.) Raideliikenne voi parantaa esimerkiksi vammaisten työssäkäyntimahdollisuuksia, kun he eivät ole enää riippuvaisia muiden avusta ja kuljetuksesta. Samalla heidän osallistumisensa yhteiskunnan toimintaan ylipäätään helpottuu. Tällä voi olla pidemmällä aikavälillä merkitystä esimerkiksi syrjinnän vähentämisessä. Kun vammaisia ei näe, heidät on helpompi sulkea yhteiskunnan ulkopuolelle. Samalla heidän on vaikeampi vastustaa tätä ulossulkemista, jos heidän liikkumismahdollisuutensa ovat rajatut. (Cahill 2010, 142.)

Raideliikenteellä voidaan vähentää alueellista eriarvoisuutta, kun aiempaa suuremmalle joukolle nopeita kulkuyhteyksiä. Raideliikenne on käytössä yleensä tiheästi asutuille alueille kuten lähioissa, joissa nykyään asuu köyhempiä ihmisiä kuin esimerkiksi

pientaloalueilla. Pientaloalueiden liikenne rakentuu yleensä henkilöautoilun varaan. (Tiehallinto 2001, 40.) Henkilöauto on tämänhetkisisissä suomalaisissa kaupungeissa yleensä nopea ja sujuva liikkumismuoto, jolla pääsee lähes minne vain. Raideliikenne yhdistettynä muuhun joukkoliikenteeseen ei toki voi koskaan tarjota kaikille samanlaista suoraa yhteyttä lähtöpisteestä päämäärään, mutta nopeat ja tiheästi liikennöivät vuorot mahdollistavat joustavan liikkumisen myös ilman autoa aiempaa suuremmalle joukolle. Raiteilla ja linja-autoilla matkustavat etenkin matalatuloiset, jolloin palvelutason nousu on heillä selvä (Tiehallinto 2001, 39).

Rakentaminen tiivistyy usein raitiotien, metron tai lähijunien asemien ympärillä. Etenkin, jos alue on ollut vuokra-asumiseen painottuva ja asukkaissa on paljon pienituloisia, voi alueelle tulla eri sosioekonomisista taustoista olevia ihmisiä nopean joukkoliikenteen lisätessä alueen houkuttelevuutta asuntorakentajien ja mahdollisten asukkaiden silmissä. Toisaalta alueiden maankäytössä tulee huomioida myös mahdollisuus kohtuuhintaisten asuntojen rakentamiseen, jottei alue vain kallistu ja raitiotie pakota köyhempiä asukkaita muuttamaan muualle, heikompien kulkuyhteyksien alueelle. (Tampereen kaupunki 2016, 45–46.) Tämä voi lisätä alueiden asukaskunnan monipuolistumista ja estää alueiden sosiaalista eriytymistä.

Katutilan uudelleenjako mahdollistuu, jos autoliikenteelle voidaan tarjota vaihtoehdoksi lähijunaa, raitiotietä tai metroa. Näin katutilaa saadaan autoilta enemmän esimerkiksi kävelyn ja pyöräilyn käyttöön sekä vapaaksi kaupunkitilaksi. Kuitenkin myös kauempana asuvilla on edelleen mahdollisuus kulkea kaupunkiin ja kaupungissa, vaikka autolla ei kaikkialle pääsisikään entisellä tavalla. Autoilla on kuitenkin vahva institutionaalinen asema, joten autot vaikuttavat esimerkiksi kaupunkisuunnitteluun vielä pitkään. Esimerkiksi asemakaavan autopaikkannormit edustavat autojen rakenteellista asemaa. Ne pakottavat ottamaan autot huomioon ja normisto

samalla luo tietynlaista hierarkiaa liikkumismuotojen välille: autoilu täytyy ottaa huomioon varaamalla autoille pysäköintipaikkoja, mutta esimerkiksi asukkaiden julkisen liikenteen käyttöä taloyhtiöiden ei tarvitse tukea. Tasa-arvoisempi liikkuminen voi edesauttaa myös tasa-arvoisempaa tilankäytön suunnittelua.

Paikallisella raideliikenteellä voidaan lisätä ihmisten mahdollisuuksia terveelliseen ja turvalliseen asumiseen. Paikalliset pienhiukkaspäästöt ovat sähkökäyttöisillä raitiovaunuilla ja junilla pienemmät kuin vastaavan ihmismäärään käytettyjen linja- tai henkilöautojen päästöt. Ihmisten altistus haitalliselle pölylle ja pakokaasuille vähenee, jos autoliikennettä saadaan vähennettyä. (Tampereen kaupunki 2016, 35.) Myös melutaso voi laskea (emt., 36). Ilmanlaadun paranemiselle on merkitystä asukkaiden lisäksi kaikille kaupungissa liikkujille, etenkin kävelijöille ja pyöräilijöille, joilla ei ole koneellisia ilmansuodattimia apunaan.

Omilla väylillään kulkevat junat ja raitiovaunut vähentävät satunnaisten törmäysten mahdollisuutta. Kävelijät ja pyöräilijät pystyvät ennakoimaan paremmin raiteilla kulkevien ajoneuvojen liikkeitä, koska ne eivät tee yllätyskäännöksiä. (Tampereen kaupunki 2016, 18.)

Raitiotien tai metron avulla voidaan parantaa olennaisesti julkisen liikenteen palvelutasoa monissa paikoissa ja tähän liittyy sen tasa-arvoistava vaikutus. Raitiotien tai metron avulla voidaan toteuttaa tiheästi ja täsmällisesti liikennöivä julkinen liikenne, jonka kapasiteetti on suurempi, kuin mihin linja-autoilla päästään. (Tampereen kaupunki 2016, 17–18.) Raideliikenne voi tuoda myös muunlaista elinympäristön laatua parantavaa ihmisten arkeen. Raidehankkeisiin on yhdistetty esimerkiksi taideteoksia ja katuvihreän lisäämistä, jotka ovat laajan joukon saavutettavissa ja ihailtavina. Raideliikenteellä voidaan lyhentää liikkumiseen käytettyä päivittäistä aikaa ja näin lisätä ihmisten hyvinvointia. Tässäkin on

kyse liikkumisen tasa-arvosta, koska liikkumisen tasa-arvo liittyy paitsi itse liikkumiseen myös sen seurauksiin (Tiehallinto 2001, 11).

Raideliikennettä on mahdoton käsitellä puhumatta samalla autoista. Autot ovat nykyinen normi ja hallitsevat liikkumista ja sen suunnittelua (Cahill 2010, 35). Autot ovat tuoneet monille henkilökohtaisen liikkumisen vapauden, mutta niiden yhteiskunnalliset vaikutukset ovat merkittävät. Elämme autoriippuvaisessa yhteiskunnassa. Tätä asetelmaa on vaikea muuttaa. Autot ja raitiovaunut voivat joutua kilpailemaan keskenään ja etenkin kaupunkiraitioteihin vaikuttaa saavutetuista eduista kiinni pitäminen. Kaupunkitila on rajallinen ja sen jakaminen uudelleen tavalla, joka on sinänsä oikeudenmukainen, voi aiheuttaa suurta vastustusta ja epäoikeudenmukaisuuden tunnetta niiden keskuudessa, jotka menettävät etuoikeuksiaan. Kun käsitellään tasa-arvon mahdollisuuksia, on samalla esillä nykyhetken epätasa-arvo.

On mahdollista, että koko yksityisautoilun nykyinen asema kyseenalaistuu tulevaisuudessa. Autoilua ajatellaan kaikkien oikeutena ja autoa nopeimpana ja sujuvimpana kulkuvälineenä pidetään kohtuullisena. Voivatko esimerkiksi päästövähennystavoitteet yhdessä suositaan kasvattavan joukkoliikenteen kanssa muuttaa tätä asetelmaa? Vaatisi melkoista ajatustavan muutosta, jos alettaisiin esimerkiksi vaatia, että kaupungissa useimpiin kohteisiin pitäisi päästä nopeammin julkisilla kulkuvälineillä tai vaikkapa pyörällä kuin omalla autolla. Tällainenkin muutos voi olla tulevaisuudessa mahdollinen.

Raideliikenteen lisääntyminen voi johtaa liikkumisen kulttuurisiin muutoksiin. Ajatus siitä, miksi, miten ja kuka saa liikkua ja mikä on tarpeellista, voi muuttua. Esimerkiksi liikennevälineen vaihtaminen koetaan tällä hetkellä hankalaksi ja monimutkaiseksi, mutta jos siitä tulee normi, voivat erilaiset liikkumistapa lisääntyä ja autoiluun keskittyvä liikennesuunnittelu vähentyä. Julkisen liikenteen käytön

lisääntyminen muuttaa julkisen ja yksityisen tilan suhdetta: oma auto on yksityistä tilaa, mutta julkinen liikenne nimensä mukaisesti julkista. Siinä joutuu väkisinkin jossain määrin kasvokkaiseen vuorovaikutukseen muiden kanssa ja kohtaa ihmisiä, jotka kuuluvat samaan yhteisöön. Tällainen arkinenkin kohtaaminen voi edistää yleistä yhteenkuuluvuuden tunnetta.

Kaupungistuminen ja raitioliikenne voi johtaa kaupunkirakenteen uuteen tiivistymiseen nykyisen puutarhakaupunkivaiheen jälkeen. Ennen julkisen liikenteen tai yksityisautoilun kehitystä kaikki asuivat kävelymatkan päässä työpaikastaan ja kaupungit rakennettiin tiiviisti. Junien, raitiovaunujen ja myöhemmin autojen kehitys mahdollisti asutuksen hajautumisen ja kaupunkien väljenemisen. Yksityisautoilu huipensi tämän väljistyksen, kun ihanteeksi tulivat satelliittikaupunkimaiset lähiöt, joihin kuljetaan leveitä autoväyliä pitkin. (Cahill 2010, 32–34.) Tiivistyminen mahdollistaa monille aiempaa lyhyemmät matkat ja vähemmän liikkumista, jolloin myös liikkumisen tasa-arvoisuus lisääntynee.

Liikkuminen pysytellen yksityisessä tilassa on pääosin autojen luoma ilmiö ja vain vuosikymmenten ikäinen. Aiemmin mahdollisuus liikkua kohtaamatta muita kulkijoita oli vain varsin varakkailla. Muut kulkivat jalan.

Mahdollisimman esteettömiksi tehdyt raitiovaunut ja junat voivat saada myös vammattomat kiinnittämään huomiota esteettömyyteen ja tehdä vammaisuudesta normaalimpaa, kun vammaisia ihmisiä kohtaa aivan tavallisesti. Kun vammaiset ovat arjessamme läsnä, on heitä vaikeampi toiseuttaa ja nähdä homogeenisenä ryhmänä. Ihmiset voivat myös huomata, ettei esteettömäksi rakentaminen ole mahdotonta tai edes erityisen vaikeaa, vaikka vaatiikin suunnittelua.

Tasa-arvo on yhteiskunnallinen ihanne, jolle on vaikea määritellä hintaa. Mahdollisuudessa liikkumiseen on kyse sosiaalisesta

oikeudenmukaisuudesta (Cahill 2010, 141). Tällaisia asioita on vaikea ellei mahdoton huomioida raidehankkeiden kustannushyötylaskelmissa. Tasa-arvoistumisella voi olla hyötyjä myös taloudelliselta kannalta, mutta tasa-arvo on näistä taloudellisista hyödyistä erillinen arvo. Tasa-arvolla ei ole tällä hetkellä niin vahvaa asemaa nykyisessä ideologiassa, että sillä voitaisiin perustella raidehankkeita. Tasa-arvoa painotetaan eri aikoina ja eri ideologioissa eri tavoin ja sen määritelmistä ja tärkeydestä käydään jatkuvasti poliittista kamppailua.

Yhteiskunnassa vallitseva tasa-arvo lisää vakautta ja hyvinvointia. Vakaudella on hyviä vaikutuksia myös taloudelle. (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2019.) Liikkumisen tasa-arvossakin kyse on laajemmasta yhteiskunnallisesta tasa-arvosta ja kaikkein osallisuuden mahdollisuudesta. Se voi osaltaan edistää ihmisten myös osallistumismahdollisuuksia, kun kulkemisesta tulee helpompaa ja lisää vapaa-aikaa, mikäli liikennevälineissä käytetty aika pienenee. Liikkumisen tasa-arvo mahdollistaa osaltaan muunkin tasa-arvon toteutumista.

Raideliikenne ei ole ratkaisu liikkumisen epätasa-arvoisuuteen, mutta se voi olla yksi keino tasa-arvoisuuden lisäämisessä. Raiteet vaativat aina tuekseen muunlaista liikkumista, koska yksin ne eivät ole erityisen ketterät, eivätkä ne sovi harvemmin asutulle alueelle liikenteen järjestämiseen. Autojakin tarvitaan turvaamaan tasa-arvoa, koska kaikille julkisen liikenteen käyttö ei ole mahdollista esimerkiksi terveydellisistä syistä.

On mahdollista, että raideliikenteen kehittäminen voi joiltain osin heikentää liikkumisen tasa-arvoa. Matka-ajat saattavat pienellä osalla käyttäjistä pidentyä, vaikka suurelle osalle ihmisiä muutos olisi päinvastainen. Kalliit investoinnit voivat lisätä painetta korottaa joukkoliikenteen lippujen hintoja, mikä vaikeuttaa pienituloisten mahdollisuuksiin käyttää julkista liikennettä. Jos raiteiden varrella

tapahtuvassa rakentamisessa ei kiinnitetä huomiota kohtuuhintaisuuteen, voi pienituloisten mahdollisuus raiteilla

kulkemiseen jäädä haaveeksi. Jos turvallisuudesta ja turvallisuuden tunteesta ei huolehdi, voivat lasten mahdollisuudet itsenäiseen liikkumiseen jopa heikentyä, jos heidän ei uskalleta antaa käyttää junaa tai raitiovaunua itsenäisesti. Esteettömyyskin täytyy ottaa suunnittelussa tosissaan, jotta se todella toimii. Huolimattomuus tai ymmärtämättömyys eri vammaisryhmien tarpeista voi johtaa lopputulokseen, joka ei lisääkään matkustusmahdollisuuksia.

On tärkeää, että yhteiskunnallisessa päätöksenteossa huomioidaan muutkin kuin päätöksiä tekemässä olevien ryhmien edut. Esimerkiksi kansanedustajat ja kunnallispoliitikot ovat keskimääräistä hyvätuloisempia, keski-ikä on melko korkea ja miehillä on enemmistö edustajan paikoista, vaikka eduskunnassa tilanne onkin jo melko tasainen. Liikkumisen tasa-arvo voi olla joillekuille vieras lähestymistapa liikennesuunnittelussa, jos ei ole itse kohdannut liikkumisessaan ongelmia tai haasteita. Toivottavasti näkökulma laajenee ja tasa-arvoiseen liikkumiseen aletaan kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. Poliittisia päätöksiä tehtäessä määritellään eri tarpeiden ja ryhmien tärkeyttä. Liikkumisen tasa-arvoa edistettäessäkin joudutaan rajallisten resurssien vuoksi tekemään päätöksiä, kenen edut ovat milläkin hetkellä tärkeimmät ja mikä on kiireellisintä. Tasa-arvo tavoitteena kuitenkin edistänee resurssien oikeudenmukaista käyttöä.

Lähteet:

Cahill, Michael (2010) Transport, environment and society. Berkshire: Open University Press.

Liikennevirasto (2018) Henkilöliikennetutkimus 2016. Joukkoliikenne.
<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Faktakortti-HLT2016-joukkoliikenne.pdf>

Sosiaali- ja terveysministeriö (2019) Talouden vakaa kasvu.
<https://stm.fi/strategia/talouden-vakaa-kasvu>

Tampereen kaupunki (2016) Tampereen raitiotien vaikutusten arviointi. Yhteenvedoraportti 2016.
https://www.tampere.fi/tiedostot/t/yKwzQNhEx/raitiotieallianssi_arviointiraportti.pdf

Tiehallinto (2001) Liikkumisen sosiaalinen tasa-arvo. Esiselvitys. Tiehallinnon selvityksiä 24/2001. https://julkaisut.vayla.fi/pdf/3200671-vliikkumisen_sos_tasa_arvo.pdf

Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma

Katariina Kojon, yhteiskuntat. yo, Tampereen yliopisto

Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma on uusi suunnitelma, jota aletaan laatia alkavasta hallituskaudesta eteenpäin. Taustana on vuonna 2018 hyväksytty laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä, johon sisältyy valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman laatiminen. Suunnitelmaan sisällytetään kuvaus nykytilasta, arvio tulevasta toimintaympäristöstä, liikennejärjestelmää koskevat tavoitteet sekä toimenpide-ehdotukset tavoitteiden saavuttamiseksi.

Suunnitelman laatimisen päämäärinä on esimerkiksi edistää Suomen kilpailukykyä, torjua ilmastonmuutosta sekä parantaa alueiden elinvoimaa ja saavutettavuutta. Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma laaditaan 12 vuodeksi eteenpäin ja sitä päivitetään hallituskausittain.

Lakimuutos, jolla valtakunnalliset liikennejärjestelmäsuunnitelmat lisättiin lakiin, tehtiin parlamentaarisesti valmistellen eli mukana oli kansanedustajia kaikista eduskuntapuolueista. Mainittakoon, että vain yksi kahdestatoista työryhmän jäsenestä ei ollut mies.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman ajatuksena on tarkastella liikennejärjestelmää kokonaisuutena kaikkien kulkumuotojen ja alueiden näkökulmasta. Palvelutaso ei voi olla yhdenmukainen ympäri maan, vaan alueelliset erityispiirteet ja tarpeet pitää tunnustaa. Olennaista on kuitenkin myös, että suunnitelmaa tehdessä näitä asioita suunnitellaan kokonaisuutena valtakunnallisesta näkökulmasta, sillä tällainen maanlaajuinen kokonaisuus liikenteen suunnittelusta on aiemmin puuttunut. Tarkoitus ei ole kuitenkaan luopua alueellisista liikennejärjestelmäsuunnitelmista, vaan laatia niitä valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman ohella.

Valtakunnallisesta liikennejärjestelmäsuunnitelmasta puhuttaessa on hyvä myös huomioida, mitä liikennejärjestelmällä tässä tapauksessa tarkoitetaan. Ministeriön dokumenttien mukaan liikennejärjestelmään kuuluvat muun muassa liikennejärjestelmää käyttävät ihmisryhmät, elinkeinoelämän toimijat, liikennevälineet ja -infrastruktuuri, liikenteen ohjaus ja hallinta, liikennetieto ja -palvelut sekä viestintäyhteydet.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tavoitteet

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnittelun tavoitteena on toimivan, turvallisen ja kestävä liikennejärjestelmän edistäminen. Uudessa laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä määritellään, että aiemmin mainittujen tavoitteiden edistämässä otetaan erityisesti huomioon:

- 1) liikenteen, maankäytön, palvelurakenteen ja elinkeinotoiminnan vuorovaikutus ja toimintojen synnyttämä nykyinen ja tuleva liikennetarve;
- 2) eri ihmisryhmien liikkumistarpeet ja matkakettujen toimivuus;
- 3) elinkeinoelämän kuljetustarpeet ja kuljetuskettujen toimivuus;
- 4) liikenteen turvallisuus;
- 5) liikenteen ympäristöhaittojen ennalta ehkäiseminen ja vähentäminen;
- 6) liikennejärjestelmän energiatehokkuus;
- 7) tiedon ja digitalisaation hyödyntämismahdollisuudet;
- 8) yksityiset ja markkinaehtoiset liikkumispalvelut sekä liikenne- ja kuljetuspalvelut;
- 9) julkisten ja julkisesti rahoitettujen liikkumispalvelujen sekä liikenne- ja kuljetuspalvelujen kehittämis- ja rahoitustarpeet; sekä
- 10) liikenneverkkojen ja niiden solmukohtien kehittämistarpeet ja rahoitus.

Huomioitavia seikkoja on siis todella paljon. Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman päämääräksi on todettu, että sen tulee edistää Suomen kilpailukykyä, torjua ilmastonmuutosta sekä parantaa alueiden elinvoimaa ja saavutettavuutta.

Kilpailukyvyyn ja alueiden elinvoiman kannalta toimiva liikennejärjestelmä on tärkeä, sillä Suomi on pinta-alaltaan suuri ja välimatkoiltaan pitkä maa. Koska teollisuutta sijaitsee ympäri maata, tulee yhteyksien olla toimivia. On kuitenkin hyvä huomata, että toimivia yhteyksiä koko maassa tarvitsevat muutkin kuin teollisuus – esimerkiksi muiden alojen yritykset, julkiset toimijat sekä toki aivan tavalliset yksittäiset kansalaiset.

Erityisesti ensimmäisellä liikennejärjestelmäsuunnitelmalla on kovat päästötavoitteet – 12-vuotisen suunnitelman tavoitteena on pudottaa liikenteen ilmastopäästöt vuoden 2005 tasoon vuoteen 2030 mennessä. Seuraavana tavoitteena on päästötön liikenne vuoteen 2045 mennessä. Nämä liikennettä koskevat päästötavoitteet, tulevat Suomen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa liikenteen rooli on keskeinen, sillä se aiheuttaa tällä hetkellä noin viidenneksen Suomen kasvihuonekaasupäästöistä ja taakanjakosektorin päästöistä jopa 40 prosenttia. Siksi se onkin päästövähennysmahdollisuuksiltaan yksi keskeisimmistä sektoreista. Liikenteen sektoreista vähennyspotentiaalia puolestaan on eniten tieliikenteessä, joten päästöjä vähentäviä toimia on tarkoitus kohdistaa erityisesti sinne.

Rahoitus

Eduskunta päättää liikennejärjestelmän kehittämisen rahoituksesta osana valtion vuosittaista talousarviota. Liikennejärjestelmän pitkäjänteisempi kehittäminen kuitenkin edellyttää, että valtakunnallisen

liikennejärjestelmäsuunnitelman kustannukset ja rahoitus on otettu huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa. Liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelun aikana onkin tarkoitus käsitellä skenaarioita erilaisista mahdollisista liikenneverkon rahoitustasoista ja -malleista, jotta suunnitelmasta saadaan taloudellisesti realistinen.

Lähtökohtana liikennejärjestelmäsuunnitelmissa on, että perusväylänpidon rahoitus kasvaa. Edeltävillä hallituskausilla perusväylänpidon rahoitus on ollut noin miljardi euroa vuodessa, mutta suunnittelu on tehty sillä oletuksella, että jatkossa rahoitus on vuosittain vähintään 300 miljoonaa euroa suurempi. Kehittämishankkeita varten puolestaan on ollut alle 500 miljoonan euron vuosibudjetti, jonka toivotaan jatkossa olevan vuosittain noin miljardi euroa. Lisäksi tavoitteena on lisätä EU:lta saatavan rahoituksen hyödyntämistä.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman teossa on näistä lähtökohtaisista rahoitusmääristä huolimatta kuitenkin käytetty kolmea skenaariota, sillä päätöstä budjeteista ei toki voi tehdä suunnitelman

tekemisen rytmissä eli aina 12 vuotta etukäteen. Näistä skenaarioista aiemmin mainittu tavoitteellinen taso, joka siis sisältää noin 1,3 miljardia rahoitusta perusväylänpitoon ja miljardin kehittämishankkeita varten sekä lisäksi EU-rahoitusta, on euromääräisesti korkein. Taloudellisesti niukin vertailussa käytetty skenaario puolestaan on nykytilanne. Skenaarioiden kolmas ja keskimmäinen vaihtoehtoinen rahoituksen määrä sijoittuu näiden kahden skenaarion välille.

Liikennejärjestelmäsuunnitelma tarkastetaan jokaisen hallituskauden alkupuolella. Samalla se sovitetaan yhteen julkisen talouden kanssa. Tavoitteena olisi myös, että suunnitelman ohessa saataisiin laadittua

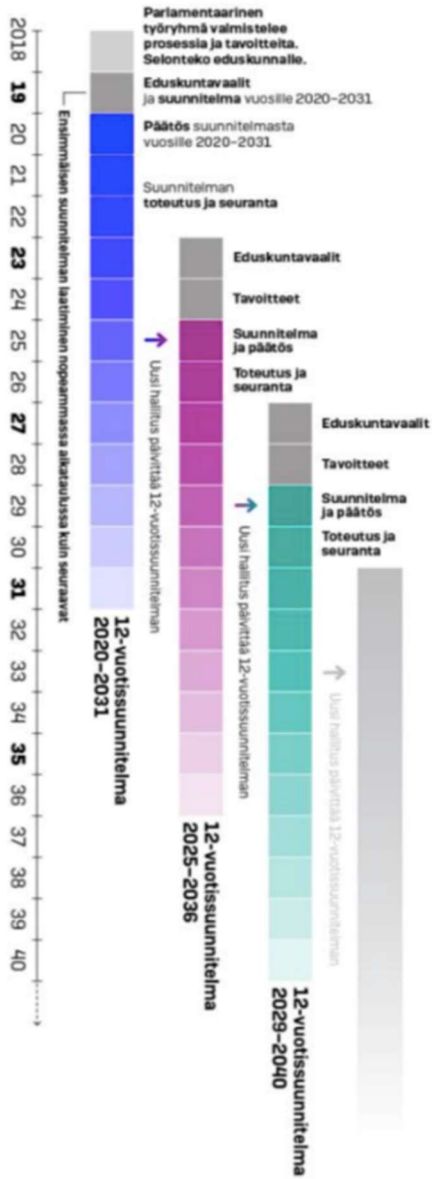
esimerkiksi 30 vuoden päähän ulottuva arvio siitä, miten investoinnit saadaan maksettua takaisin ja miten liikennejärjestelmän yhteiskunnalliset tavoitteet saavutetaan. Arvio näistä tulisi riippumattomalta tutkimuslaitokselta.

Aikataulukutus

12 vuoden sykli mahdollistaa sen, että ajantasainen, pitkäjänteinen, tarpeiden ja tavoitteiden mukana joustava suunnitelma liikennejärjestelmän kehittämistä on aina voimassa. Ensimmäinen suunnitelma laaditaan nyt aloittavan uuden hallituksen kauden alussa siten, että tavoitteena on voida tehdä päätös suunnitelmasta vuoden 2020 alussa. Tällöin ensimmäisellä kerralla valmistuu suunnitelma vuosille 2020-2031. Ensimmäisen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelu ja tausta-aineiston kokoaminen on aloitettu heti uuden lainsäädännön astuttua voimaan.

Jatkossa suunnitelmaa valmistellaan rullaavasti siten, että noin neljän vuoden välein tarkistetaan, onko ilmennyt päivitystarpeita. Samalla suunnitelmaa jatketaan seuraaville neljälle vuodelle. Käytännössä siis vuonna 2025 päätetään suunnitelmasta vuosille 2025-2036, jossa alkuosan pohjana on vuonna 2020 hyväksytty suunnitelma, loppuosa taas on uutta.

Kuva 1. Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman laatimisaikataulu subteessa eduskuntakausiin. (Seuraavalla sivulla)



Kuva 1. Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman laatimisaikataulu suhteessa eduskuntakausiin.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman päivittäminen on tarkoitus tehdä aina parlamentaarisesti. Päivittämisen prosessin keston on kaavailtu olevan noin kaksi vuotta, jotka ajoittuvat eduskuntakauden kahdelle keskimmaiselle vuodelle. EU-rahoituksen suhteen 12-vuotinen suunnitelma ajoittuu aina kahdelle rahoituskaudelle.

Valmistelun voidaan ajatella tapahtuvan neljässä päävaiheessa. Ensimmäisessä asetetaan yhteiskuntapolitiittiset päämäärät ja liikennejärjestelmää koskevat tavoitteet. Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen suunnitelma. Kolmanneksi tulee päätöksen-tekovaihe. Viimeinen, neljäs vaihe käsittää suunnitelman toteutuksen ja seurannan.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnittelun vahvistama yhteistyö

Nykyisin liikennejärjestelmäsuunnittelua tehdään valtakunnallisesti, maakunnallisesti, kaupunkiseuduilla sekä kunnissa, mutta näistä lukuisista suunnitelmista ei ole olemassa koosteita. Voikin siis olla, että eri tasoilla tehdyissä suunnitelmissa tavoitteet ovat erisuuntaisia. Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnittelussa tämä nykytilanteen monitahoisuus paranee, kun suunnitelma käsittää koko Suomen liikennejärjestelmän. Se valmistellaan yhteistyössä maakunnallisten ja kaupunkiseutujen liikennejärjestelmäsuunnitelmien kanssa. Erilaista sidosryhmäyhteistyötä onkin suunnitteilla paljon. Luvassa on esimerkiksi neuvotteluja, työpajoja ja kyselyitä. Lisäksi ennen suunnitelman hyväksymistä sidosryhmät voivat antaa siitä lausuntoja.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tekemistä varten vaadittavaa yhteistyötä ja vuorovaikutusta koordinoimaan on tarkoitus perustaa yhteistyöryhmä, jossa ovat edustettuina keskeiset ministeriöt, virastot, maakunnat, suurimmat kaupunkiseudut ja muut kunnat. Suunnitelman valtakunnallisuuden odotetaan myös

hyödyttävän näitä kaikkia, esimerkiksi tarjoamalla perustaa kaupunkiseutujen sisäiseen kehittämiseen ja siinä tehtävään yhteistyöhön.

Yhteistyö kaupunkiseudun eri kuntien välillä lisää näiden välistä luottamusta ja mahdollistaa yhteisen tilannekuvan. Lisäksi kaupunkiseudulla tapahtuva yhteistyö luo pysyvyyttä, kun ympärillä olevissa hallintorakenteissa tapahtuu muutoksia, kuten sosiaali- ja terveystalveluiden uudistuksen myötä mahdollisesti rakentuvat maakunnat tai valtion liikennehallinnon uudistus.

Yhteistyötä eri alueilla on toki tehty jo aiemmin esimerkiksi maakuntakaavaan ja maakunnallisiin liikennejärjestelmiin liittyvän työn yhteydessä. Yhteistyön eri toimijoiden välillä ei siis tarvitse alkaa täysin nollasta. Uudenlainen, valtakunnallinen valmistelutyö kuitenkin vaatii erilaista yhteistyötä. Lisäksi yhteistyölle on valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tekemisen myötä uusi ja selkeä aikataulu, kun suunnitelman työstö etenee neljän vuoden sykleissä. Toisaalta on huomattava, että valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa on kyse nimenomaan valtakunnallisesta dokumentista. Onkin siis pohdittava, miten paljon päällekkäisyyksiä suunnitelmassa voi, pitäisi tai ei pitäisi olla kaupunkiseutujen omien liikennejärjestelmäsuunnitelmien kanssa.

Ajatuksia

Mielestäni lakiuudistus, jolla valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tekeminen lisättiin pakolliseksi, on hyödyllinen. Liikennejärjestelmäsuunnitelmia on aiemmin tehty melko sirpaleisesti – toisaalta osittain valtakunnallisesti, toisaalta esimerkiksi maakuntien, kaupunkiseutujen tai yksittäisten kuntien näkökulmista. Koska näitä kaikkia suunnitelmia ei kuitenkaan ole koottu yhtenäiseksi kokonaisuudeksi, lienee niiden käsittely suhteessa toisiinsa haastavaa. Uskon myös, että tästä monien eri tahojen tekemästä valmistelutyöstä johtuen kaikki

erillisissä suunnitelmissa olleet liikennejärjestelmän kehittämistavoitteet eivät ole olleet linjassa tai sopusoinnussa keskenään, vaan tavoitteissa on ollut erilaisia suuntia tai jopa ristikkäisyyksiä.

Erityisen kiinnostavaa olivat ilmaston tilaan liittyvät päästövähennystavoitteet, joiden suhteen erityisesti liikenteen osalta tavoitteet ovat todella kunnianhimoisia. Valtakunnallista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa koskeviin materiaaleihin perehtyessäni yllätyin, miten suuressa roolissa päästövähennysten tavoitteet olivat myös siellä. Vaikka ilmastonmuutokseen vakavasti suhtautumisesta puhutaan mediassa paljon, eivät tällaiset jo tehdyt päätökset asiaan tarttumisesta kovinkaan usein tunnu näkyvän tavallisille ihmisille.

Olisi hienoa, jos myös tiedotusvälineet tarttuisivat tällaisiin tavoitteisiin nykyistä useammin ja tarkemmin, jotta tieto niistä leviäisi laajemmin. Uskon, että vaikkapa nuorilla yhä yleisempi ilmastoahdistus saattaisi lieventyä, mikäli nykyistä helpommin olisi saatavilla tietoa kaikista niistä lukuisista, toinen toistaan tärkeämmistä toimista, joita ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi jo tehdään.

Liikenne- ja viestintäministeriön Kaisa Kuukasjärvi on todennut, että liikennejärjestelmästä puhutaan usein vain investointilistana, mutta nyt tarkoitus on nimenomaan tarkastella valtakunnallista liikennejärjestelmää kokonaisuutena ja pohtia, millaisilla keinoilla siitä voitaisiin saada parempi ja toimivampi.

Vaikka toki asiantuntijoilla lienee paras ymmärrys liikennejärjestelmän kehittämisestä, myös yksittäisten asukkaiden roolin olisi hyvä näkyä prosessissa. Kuulluksi tulemisen kokemus on monille tärkeää, ja koska liikenteestä kaikilla aina on joku mielipide, olisi hienoa nähdä erilaisia asukasiloja teeman ympäriltä. Ehkä sitä kautta voitaisiin saada esiin joku yksityiskohta, joka muuten jäisi huomaamatta.

Lähteet

HE maantielain muuttamisesta ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi.
<https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2018/20180045#idp447822128>

Kohti ilmastoviisasta arkea - keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma vuoteen 2030.

Ympäristöministeriö 2018. <https://www.ym.fi/Ilmastosuunnitelma2030>

Kuntaliiton lausunto Eduskunnan liikennejaostolle 11.2.2019, dnro 59/03/2019, Johanna Vilkuna. VNS 8/2018 vp Valtioneuvoston selonteko valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelusta.

<https://www.kuntaliitto.fi/lausunnot/2019/vns-82018-vp-valtioneuvoston-selonteko-valtakunnallisen>

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503>

Liikenteen ja maankäytön yhteistyömenetelmien kehittäminen.

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 53/2018.

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/164402/lts_2018-](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/164402/lts_2018-53_978-952-317-623-2.pdf?sequence=5)

53_978-952-317-623-

2.pdf?sequence=5

Parlamentaarisen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelua ohjaavan työryhmän loppuraportti 13.12.2018.

[https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/5c4874c5-550c-4007-bbba-](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/5c4874c5-550c-4007-bbba-3b301593327c/8397b847-2d6f-440d-96bd-a57c1b40e70b/RAPORTTI_20181213102651.pdf)

3b301593327c/8397b847-2d6f-440d-96bd-

a57c1b40e70b/RAPORTTI_20181213102651.pdf

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman laatimiseen pitkäjänteinen malli. Liikenne- ja viestintäministeriön tiedote 13.12.2018.

[https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-](https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/valtakunnallisen-liikennejarjestelmasuunnitelman-laatimiseen-pitkajanteinen-malli)

/asset_publisher/valtakunnallisen-liikennejarjestelmasuunnitelman-

laatimiseen-pitkajanteinen-malli.

Valtioneuvoston selonteko valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelusta. VNS 8/2018 vp.

https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/JulkaisuMetatieto/Documents/VN_S_8+2018.pdf

Tunnin junat Helsingistä Tampereelle ja Turkuun sekä Itärata Kouvolaan

Ville Lepola, *tekn. yo, Tampereen yliopisto*

Viime vuosina Suomessa on keskusteltu valtakunnallisella tasolla paljon rautatieinvestoinneista, joiden myötä Helsingistä Turkuun ja Tampereelle rautateitse kuluvaa aikaa saataisiin supistettua tuntiin. Tuoreimpana ajatuksena on esitetty Porvoon ja Kouvolan kautta kulkevaa Itärataa, joka lyhentäisi Suomen ja Pietarin välistä matka-aikaa entisestään ja liittäisi samalla Porvoon rautateiden säännöllisen henkilöjunaliikenteen verkostoon.

Näillä hankkeilla on monesti vuosikymmenten taustaista suunnitteluhistoriaa, vaikkakin ehkä suppeampaa, mutta valtiotason linjaukset hankeyhtiömallin soveltamisesta valtion infrastruktuuria kohentaviin hankkeisiin ovat ikään kuin nostattaneet pientä renessanssin henkeä.

Hankkeita on perusteltu muun muassa ilmastollisilla syillä, työvoiman liikkuvuuden parantumisella ja Suomen kansainvälisen kilpailukyvyn kohoamisella. Nämä kolme hanketta poikkeavat kuitenkin toisistaan suunnitteluasteen, kustannusten, hyötykustannuslaskelmien ja säästyneen matka-ajan osalta paljon toisistaan. Millainen historia, nykytila ja toteuttamisen edellytykset kullakin hankkeella on?

Tunnin juna Tampereelle

Helsingin ja Tampereen välille muodostui rautatieyhteys vuonna 1876. Tuolloin kaupunkien yhteenlaskettu väkiluku oli noin 33 000. (SVT 1925) Vuoden 2018 lopussa vastaava luku oli 883 281, joten väkiluku näiden kaupunkien osalta on noin 27-kertaistunut. Tampere on toiminut historian saatossa tärkeänä eri Suomen osia

yhdistävänä risteysasemana ja tärkeänä tavaraliikenteen järjestely- ja solmupaikkakuntana. Kun huomioidaan näiden Suomen kahden suurimman kaupunkiseudun väkiluku kokonaisuudessaan, on selvää, millainen pendelöintipotentiali näiden välillä realisoituisi matka-ajan lyhentyessä tuntiin.

Pääradan Helsingin ja Tampereen välistä osuuden kehittämistoimenpiteitä on alettu hiljattain kutsua Suomiradan nimellä. Suomirata-hanketta ovat lähteneet tukemaan Helsingin, Hämeenlinnan, Tampereen, Lahden ja Vantaan kaupungit. Hanketta varten on perustettu Suomirata-yhtiö, jolle valtio on päättänyt myöntää pääomaa 16 miljoonaa euroa omistamastaan Suomen Rata Oy:stä. Tällä menettelyllä on arvioitu saatavan hankkeen suunnittelu jouhevimminkin käyntiin. Tampereen kaupunginvaltuustossa on päätetty myöntää rahoitusta neljään miljoonaan euroon asti. Hanke käsittäisi uuden erillisen kaukoliikenteen yhteyden eli Lentoradan ja Tampereen ja Riihimäen välisen osuuden lisäraiteiden rakentamisen tai rataoikaisun. Lentoaseman uutta kaukoliikenteen ratayhteyttä on selvitetty Liikenneviraston toimesta jo vuonna 2010, mutta Tampereen ja Helsingin välisen yhteyden parantamista koskevat julkaisut ovat pääasiassa aivan viime vuosilta. (Suomirata 2019, Aamulehti 11.3.2019)

Suomirataa perustellaan hanketta varten perustetuilla verkkosivuilta löytyvässä julkaisussa muun muassa vaikuttavilla tilastotiedoilla, joiden mukaan pääradan Helsingin ja Oulun välisellä osuudella syntyy 55,8 prosenttia Suomen bruttokansantuotteesta, sijaitsee 53,8 prosenttia työpaikoista ja asuu 49,2 prosenttia väestöstä. (Suomi-rata 2019)

Pirkanmaan liitto puolestaan toteaa eräässä Suomirataa käsittelevässä esityksessään henkilöliikenteen arvioidun kasvun olevan 40 prosentin luokkaa vuosien 2010 ja 2030 välillä. Tavaraliikenteessä puolestaan kuljetussuoritteen on ennakoitu

kasvavan noin 16 prosentilla vuosien 2013 ja 2025 välillä. Kyseisessä esityksessä myös huomautetaan kaukoliikenteen hidastumisesta kuluvan vuosikymmenen aikana opeuttamis-pyrkimyksistä huolimatta. Pirkanmaan liiton tahtotila ja tavoite Suomiradasta sisältää neljä raidetta Tampereen ja Keravan välillä ja mitoitusta 250 kilometrin tuntinopeuteen sillä liikennöivälle kiskokalustolle. Liitto viittaa esityksessä myös Liikenneviraston laskelmiin, jonka mukaan Riihimäen ja Toijalan välille rakennettava lisäraide maksaisi noin 370 miljoonaa euroa. Täydessä laajuudessa toteutettuna kyseessä onkin miljardiluokan hanke. (Pirkanmaan liitto 2018)

Nykyisellään matka rautateitse nopeimmalla vuorolla Helsingin ja Tampereen välillä kestää tunnin ja 40 minuuttia. Sekä työnantajien että palkansaajien edustajat ovat tunnin junan kannalla ja viemässä asiaa eteenpäin muun muassa hallitusneuvottelujen yhteydessä.

Liikenne- ja viestintäministerinä toiminut Anne Berner on tämän hankkeen yhteydessä arvioinut hankeyhtiömallin soveltuvan toteutusmuodoksi hyvin. Berner on korostanut, että infrahankkeista tulisi tulevaisuudessa muodostua yhä enenevissä määrin selkeitä taseomaisuuseriä. Se mahdollistaisi hänen mukaansa parhaimman mahdollisen EU-rahoituksen käytön ja muun muassa työeläkeyhtiön tulon osakkaiksi. Nämä yhtiöt saattaisivat saada panostuksillensa tuottoa ratamaksujen muodossa. Mikäli Suomirata kirjataan tulevan valtioneuvoston hallitusohjelmaan, tunnin junan arvioidaan toteutuvan suunnilleen vuonna 2030. (Aamulehti 11.9.2018)

Tampereen tunnin junan tarpeellisuutta ja mielekkyyttä koskien on esiintynyt myös soraääniä. Raideliikenteen asiantuntijaksi profiloitunut diplomi-insinööri Antero Alku on esittänyt teorian, jonka mukaan Helsingin ja Tampereen välistä kapasiteettia voitaisiin kasvattaa jopa 80 prosentilla, mikäli junia pidennettäisiin ja vuoroja lisättäisiin hieman nykytilanteeseen verrattuna. Kyseisten kaupunkien välillä on aiempina vuosina ja vuosikymmeninä kyetty nykyiselläkin rataosuudella nopeampaan liikennöintiin, joten herää kysymys siitä, missä määrin tunnin tavoitetta edesauttaisivat

vaikkapa nykyisten tilapäisten nopeusrajoitusten poistaminen kunnossapitotöin? (YLE-uutiset 5.4.2019)

Tunnin juna Turkuun

Helsingin ja Turun välinen rautatieyhteys avattiin yleiselle liikenteelle vuonna 1903. Turku on noin 190 000 asukkaallaan tällä hetkellä Suomen kuudenneksi suurin kaupunki, joten myös Turun ja Helsingin kohdalla on merkittävää pendelöintipotentialia. Ratayhteydessä on paljon oikaisuvaraa, kun yhteyttä ajatellaan nimenomaan Helsingin ja Turun välisen liikenteen kannalta. Tunnin junayhteyttä onkin ajettu eri toimijoiden voimin myös Turkuun. Turun kaupunkiseudun on ennustettu edustavan tulevaisuudessa sitä Suomessa harvalukuista kaupunkien joukkoa, jonka väkiluku on jatkossakin nousujohteinen.

Tunnin juna -hankkeen verkkosivujen mukaan Turun tunnin juna on näistä kolmesta hankkeesta suunnittelussaan pisimmällä. Hanke koostuu Tampereen tunnin junan tapaan useasta eri osasta: Espoon kaupunkiradasta, Espoosta Lohjan kautta Saloon kulkevasta rataoikaisusta, Salon ja Turun välisestä kaksoisraiteesta ja Turun alueen ratapihojen kehittämisestä. Hankkeen myötä muun muassa Lohja pääsisi rautateitse tapahtuvan henkilöjunaliikenteen piiriin. On arvioitu, että investoinnin myötä matka-aika lyhenisi lähes tulkoon tunnilla ja Kupittaaan ja Pasilan välinen matka olisi kuljettavissa tunnissa. Turun tunnin junan perusteluissa on samanlaisia piirteitä kuin Tampereenkin hankkeessa: työssäkäyntialueen laajentuminen, työpaikkojen synty ja ilmastollisten näkökulmien korostaminen.

Tunnin junahanke on ollut pöydällä muihin hankkeisiin nähden varsin kauan. Esimerkiksi Espoon ja Salon välisen oikoradan YVA arviointiselostus laadittiin Liikenneviraston toimesta jo vuonna 2010. Kaavailtu ratalinjaus on luonnollisesti myös kirjattu maakuntakaavan tasolle. Erään laajan Liikenneviraston tutkimuksen

mukaan vuoteen 2030 mennessä Helsingin ja Turun välinen pendelöinti kasvaisi noin 8000 työntekijällä, työhön liittyvien matkojen arvioidaan kasvavan noin kahdella miljoonalla kappaleella ja rataosan varrella saavutettavat kasautumisedut olisivat suuruudeltaan 40-80 miljoonan euron luokkaa. Vaikutuksia on myös muun muassa matkailuun ja pitkän tähtäimen kilpailukykyyn. (Liikennevirasto 2016)

Eri asiantuntijoita haastateltaessa suhtautuminen Turun tunnin junaan on vaihtelevaa. Länsi-Uudellamaalla hankkeeseen suhtaudutaan penseästi, sillä kiskoilla tapahtuvan henkilöliikenteen painoarvon asteittainen siirtyminen pois nykyiseltä Rantaradalta on perustellusti yksi tulevaisuuden skenaario. Pendelöinnin kannalta hanke nähdään myönteisessä valossa, mutta toisaalta esimerkiksi yhteys Helsinki–Vantaan lentoasemalle nähdään jo nykyisellään sen verran sujuvana, että vaihdollinen junayhteys on siihen nähden hieman kömpelö. Hanke on herättänyt myös huolta Turun lentokentän elinvoimaisuuden näkökulmasta. (Liikennevirasto 2016)

Espoon ja Salon välinen oikorata lyhentää Turun ja Helsingin välistä välimatkaa yli 30 kilometrillä. Onko tämä oikaisu jätetty tekemättä menneiden vuosikymmenten saatossa kenties aluepoliittisista syistä? Kuten Tampereenkin tunnin junan hanketta, valtio on päättänyt tukea jo tässä vaiheessa Turun välin ponnisteluja: Suomen Rata Oy osallistuu pääomittamiseen aluksi kymmenellä miljoonalla eurolla. Osakkain ja pääomittajiksi ovat lisäksi lupautuneet tulevan radan vaikutusalueella olevat kunnat eli Espoo, Lohja, Salo, Turku ja Vihti. Yhteistä eri tunnin junan hankkeille ovat niiden kustannukset: kummatkin tulevat olemaan miljardiluokan panostuksia, hankeyhtiömallista huolimatta. Erään arvion mukaan Turun tunnin junan kokonaiskustannuksiksi muodostuisi noin kaksi miljardia euroa. Hankkeeseen on tarkoitus hakea 20 prosentin suuruista rahoitusta Euroopan unionin rahoitusmekanismeista. (YLE Uutiset 5.4.2019 ja 1.2.2019 ja Talouselämä 1.2.2019)

Kaikilla hankkeilla on myös investointien lisäksi omat toisenlaiset varjopuolensa. Uusi ratayhteys voi pahimmillaan jopa rikkoa yhdyskuntarakennetta sen tiivistämisen sijasta. Esimerkiksi Salossa Lukkarinmäen asuinalue, joka on Museoviraston toimesta luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi, uhkaa jakautua kahteen osaan hieman lopullisesta ratalinjauksesta riippuen. Entä onko eurooppalaisittain katsottuna harvaan asutussa Suomessa enää varaa lisätä ylläpidettävän ja kunnossapidettävän infrastruktuurin määrää ilman että jonkin toisen kohteen ylläpitoa heikennetään tai jopa kokonaan lopetetaan? (Salon Seudun Sanomat 8.4.2019)

Itärata Kouvolaan

Kouvolasta tuli rautatiekaupunki Riihimäki–Pietari-radon yhteydessä vuonna 1870. Kouvolan on useissa yhteyksissä todettu hyötyneen historian saatossa merkittävästi neljän eri suunnan rautateiden risteyspaikan asemastaan. Erityinen rooli Kouvolaalla on vielä nykyäänkin tavaraliikenteen järjestelyn toiminnoissa. Pääkaupunkiseudun pendelöintialueen on sanottu nykyisin ulottuvan jo Kouvolaan saakka. Tämä on suurelta osin vuonna 2006 liikenteelle avatun Keravan ja Lahden välisen oikoradan ansiota, sillä aiemmin itäisen Suomen kaukojunat kulkivat Helsinkiin Riihimäen kautta. Kouvolan ja Helsingin välillä liikennöi nykyisin arkisin parikymmentä vuoroparia, ja ajallisesti matka kestää lyhimillään tunnin ja 21 minuuttia.

Sitten 1900-luvun puolenvälin Suomessa on rakennettu varsin vähän uusia rautatieyhteyksiä aivan uuteen maastokäytävään. Ehkä tuoreimpana ajatuksena ja hahmotelmana tällaisesta hankkeesta on Helsingin seudun Kouvolaan suoralla radalla Porvoon kautta yhdistävä Itärata-hanke. Itäradassa on jonkin verran samoja piirteitä avattuun Keravan–Lahden-oikorataan verrattuna. Erityisesti tästä hankkeesta on esitetty huomattavastikin toisistaan poikkeavia arvioita kokonaiskannattavuuden osalta. Mielestäni on erikoista, että

vaikka hanke on liikenne- ja viestintäministeriöön sidoksissa olleen ryhmän toimesta arvioitu H/K-suhteeltaan 0,13:n tienoille, hanketta kohdellaan usein mediassa toteuttamiskelpoisena hankkeena siinä missä muitakin hankkeita. H/K-suhde voi toki poukkoilla voimakkaastikin laskentakohteiden painotuksista riippuen.

On arvioitu, että rataoikaisu säästäisi Helsingin ja Kouvolan välisessä matka-ajassa noin 13 minuuttia, jos rataosalla kyettäisiin liikennöimään 220 kilometrin tuntinopeudella. Ajallinen säästö on varsin vaatimaton suhteessa hankkeen Väyläviraston alustavasti arvioimaan 1,7 miljardin hintalappuun. (LVM 5.4.2019)

Itäradan vaikutuksien osalta on arvioitu, että matkustajamäärä kasvaisi yhdeksällä prosentilla vuoteen 2050 mennessä sillä oletuksella, ettei muuhun rataverkkoon kohdistu muutoksia. Kouvolan kaupunki korostaa näkökulmaa, jonka mukaan hanke linkittyy koko Itä-Suomen saavutettavuuden paranemiseen muun muassa Helsinki–Vantaan lentoaseman näkökulmasta. Muista raidehankkeista tuttu argumentti ilmastollisista vaikutuksista on myös läsnä – samoin kuin maininnat elinvoiman kasvusta ja yritystoimeliaisuudesta.

Vuoden 2019 huhtikuun alussa Itärataan kytkeytyvän hankeyhtiön valmisteluun ovat lähteneet mukaan Kuopio, Kouvola, Joensuu, Lappeenranta, Mikkeli, Porvoo, Kajaani, Imatra, Iisalmi ja Pieksämäki. (Kouvola 5.4.2019) Itäisen Suomen maakuntia lähemmäksi Helsinkiä tuovia rinnakkaisia hanke-ehdotuksia ovat maakuntakaavatasolla mm. Lahdesta Heinolan kautta Mikkeliin kulkeva oikaisu sekä Porvoosta Suomenlahden rantaa myötäilevä yhteys Kotkan kautta Luumäelle. (Pohjois-Savon liitto 2019)

Hanke on herättänyt Lahden seudulla näkemyksiä, joiden mukaan Itärata tekisi taannoisesta, vuonna 2006 valmistuneesta Lahden oikoradasta turhan investoinnin. Esimerkiksi Päijät-Hämeen maakuntahallituksen varapuheenjohtaja ja kokoomuksen

eduskuntavaaliehdokas Kristiina Hämäläinen korosti vuoden 2018 marraskuussa yleisönosastokirjoituksessaan tätä näkökulmaa. Hänen mukaansa myös hiljattain valmistunut ehkä jopa Tampereen parempia Venäjän–yhteyksiäkin mahdollistava Riihimäen kolmioraide menettäisi myös arvoaan Itäradan toteutuessa. Hämäläinen korostaa kirjoituksessaan säästyneen ajan arvoa: säästetyn minuutin hinnaksi muodostuisi 80 miljoonaa euroa, jos aikasäästö olisi 25 minuuttia. Myös nykyinen korjausvelka on mainittu yhtenä perusteluna kyseessä olevaa hanketta vastaan. (Etelä-Suomen Sanomat 27.11.2019)

On mielenkiintoista nähdä, kuinka hanke lopulta asettuu tulevan hallituksen keskinäisiin kirjauksiin. Porvoo on noin 50 000 asukkaallaan Suomen suurin kaupunki ilman henkilöjuna-liikennettä, joten hankkeen supistetumman version tarkastelu voisi myös tulla hyvin kyseeseen.

Hyvin heikon hyötykustannuslaskelmatuloksen valossa voi kysyä, olisiko näin heikosti kannattavan hankkeen vieminen eteenpäin jonkinlainen aluepoliittinen lohdutuslahja läntisempään Suomeen verrattuna näivettyvälle Itä-Suomelle. Mielestäni Itärata palvelee liiaksi samaa liikennetarvetta kuin Lahden oikorata, jolla liikennöiviltä toimijoilta peritään investointiveroa vuoteen 2021 saakka. Kalliiden hankkeiden ei tulisi missään tapauksessa niukentaa toistensa hyötyjä.

Yhteenveto

Sekä Tampereen että Turun tunnin junaa ja Itärataa yhdistävät miljardiluokan kustannukset, joita on tarkoitus rahoittaa muun muassa radanvarsikuntien, valtion ja työeläkerahastojen pääomittamien hankeyhtiöiden turvin. Kaikista kolmesta hankkeesta on aivan viime vuosina laadittu tarkempia selvityksiä, ja niillä jokaisella on edellytykset päästä hallituksen kirjauksiin. Yksikään näistä hankkeista ei myöskään ole ajatuksen tasolla aivan viime

vuosina keksitty. Näissä avauksissa on yhteistä myös henkilöliikennekeskeisyys: tiedotusvälineissä käytävässä keskustelussa tavaraliikenne ei ole juuri saanut jalansijaa. Suomessa ei ole pidetty kovinkaan realistisina yli 250 kilometrin tuntivauhdin nopeuden mahdollistavia ratoja. Näiden ja tätä suurempien nopeuksien kohdalla muodostuu helposti ristiriitoja, joissa yhteen on sovittava nopean henkilöjunaliikenteen kaarreominaisuuksia ja huomattavasti raskaamman tavaraliikenteen kantavuusvaatimukset ja kiskojen suurempi kulumisalttius.

Tampereen tunnin juna olisi muodoltaan ikään kuin täysivaltainen perusparannus nykytilanteeseen, sillä mahdolliset oikaisutkaan eivät toisi rataa, saati pysähdyspaikkoja uusille paikkakunnille. Sen sijaan Turun tunnin juna liittäisi väkiluvultaan merkittävän kokoisen Lohjan ja Vihdin henkilöjunaliikenteen pariin. Itärata puolestaan toisi porvoalaisille mahdollisuuden museojunista riippumattomiin säännöllisiin henkilöliikenteen vuoroihin. Jokaista näistä hankkeista on lausunnoissa puollettu vedoten työvoiman liikkuvuuden parantumiseen, ilmastonmuutoksen torjuntaan ja yhdyskuntarakenteen kohenemiseen.

Suuresta mediahuomiosta huolimatta usein unohtuu, että Suomen maanteiden tämänhetkisen korjausvelan suuruus on myös miljardiluokkaa. Eduskunnassa onkin puntaroitava tarkasti, millä perusteilla rahaa jaetaan ja millainen painoarvo annetaan ”ruuhka-Suomelle” ja syrjäseuduille, kun miljoonia ja miljardeja osoitetaan eri kohteisiin.

Yhteistä hankkeille tuntuu olevan jonkin asteinen linkittyneisyys pääkaupunkiseudulle kaavailtuun Pissararataan ja Lentorataan. Erityisesti Pissararata jakaa mielipiteitä. Usein sen katsotaan olevan yksin toteutettuna kannattamaton ja irrallinen hanke. Lentoradan tarvetta on perusteltu tarpeella vapauttaa nykyisen pääradan raidekapasiteettia lähijunaliikenteen käyttöön.

Vielä vahvasti suunnitelma-asteella olevassa Tallinnan ja Helsingin välisessä tunnelihankkeessa on myös viitattu Helsinki–Vantaan lentoasemalle suoraan kulkevan kaukojunaliikenteen rataosan tarpeellisuuteen. Tätä kirjoittaessani lainarahan korot ovat hyvin alhaalla, euriborit jopa miinuksella, joten tulevilla hallituksella saattaa olla edeltäjiään suurempi houkutus velkavivulla toteutettaviin infrastruktuuri-investointeihin. Toisaalta jos voidaan olla varmoja velkavivutuksen onnistumisesta, väestöennusteiden toteutumisesta ja hankalasti laskettavan H/K-suhteen paikkaansapitävyydestä edes suurin pärttein, nyt voi olla hyväkin aika tehdä rohkeita investointeja.

Lähteet

Doria etusivu / Tilastokeskus / Tilastojulkaisut / Suomen tilastollinen vuosikirja: Suomen tilastollinen vuosikirja 1925

Saatavissa: <http://www.doria.fi/handle/10024/69243> (viitattu 30.5.2019)

Suomiradan verkkosivut

Saatavissa: <https://suomirata.fi/> (viitattu 30.5.2019)

Suomirata: Mistä on kyse? (Suomirata 2019) Saatavissa:

https://suomirata.fi/wp-content/uploads/2019/03/SR_Handout-1.pdf (viitattu 30.5.2019)

Suomi-radan käsikirja (Pirkanmaan liitto 2018)

Saatavissa: https://www.pirkanmaa.fi/wp-content/uploads/paarata_suomirata_Tampere_Helsinki_kasikirja_Laakko_Pontys_Pirkanmaan_liitto.pdf (viitattu 30.5.2019)

Aamulehti: Suomirata-yhtiö sai valtuuston hyväksynnän vilkkaan keskustelun jälkeen —

nyt se on varmaa, että Tampere lähtee mukaan neljällä miljoonalla eurolla (11.3.2019)

Saatavissa: <https://www.aamulehti.fi/a/201502353> (viitattu 31.5.2019)

Aamulehti: Tunnin juna Tampereelta Helsinkiin etenee, jos sdp ja kokoomus pääsevät seuraavaan hallitukseen — hanke sai taakseen työmarkkinajärjestöt (11.9.2018)
Saatavissa: <https://www.aamulehti.fi/a/201190936> (viitattu 31.5.2019)

Tunnin juna –hankkeen verkkosivut
Saatavissa: <https://www.tunninjuna.fi/> (viitattu 31.5.2019)

Helsinki-Turku-ratakäytävät kehittämisen aluetaloudelliset vaikutukset (Liikennevirasto 2016)
Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2016-17_helsinki-turku-ratakaytavan_web.pdf
(viitattu 31.5.2019)

YLE: Ministeriö: tunnin juna Turusta Helsinkiin voi toteutua ennen nopeaa yhteyttä Tampereelle – asiantuntija kritisoi rahankäyttöä (5.4.2019)
Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10721217> (viitattu 31.5.2019)

YLE: Tunnin juna nytkähti eteenpäin – Valtio perustaa tytäryhtiön edistämään Turku–Helsinki-rataosuutta (1.2.2019)
Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10625579> (viitattu 31.5.2019)

Talouselämä: Tunnin juna ja muut miljardien ratahankkeet eivät näy valtion budjetissa – valtio jää kuitenkin osakeyhtiön enemmistöosakkaaksi (1.2.2019)
Saatavissa: <https://www.talouselama.fi/uutiset/tunnin-juna-ja-muut-miljardien-ratahankkeet-eivat-nay-valtios-budjetissa-valtio-jaa-kuitenkin-osakeyhtion-enemmistoosakkaaksi/daf5f54f-6621-38c4-81cf-682770e8dcd6> (viitattu 31.5.2019)

Salon Seudun Sanomat: Tunnin juna uhkaa halkaista Lukkarinmäen (8.4.2019)

Saatavissa: <https://www.sss.fi/2019/04/tunnin-juna-uhkaa-halkaista-lukkarinmaen/>
(viitattu 31.5.2019)

Liikenne- ja viestintäministeriön verkkosivut: Ajankohtaista: Tiedotteet: 2019: Itärata-selvitys valmistui (5.4.2019) Saatavissa: <https://www.lvm.fi/-/itarata-selvitys-valmistui-1004722> (viitattu 31.5.2019)

Pohjois-Savon liitto: NOPEA ITÄRATA

Saatavissa:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=2ahUKEwimmqrgschiAhWDPOwKHd-4BIMQFjALegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.kainuunliitto.fi%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fitarata26042018_lvm.pdf&usg=AOvVaw2lxeCM0yZxSWyY640U5q5m
(viitattu 31.5.2019)

Kouvolan kaupungin verkkosivut: Etusivu: Ajankohtaista: Itäradalla huomattava merkitys itäisen Suomen kehityksen ja kasvun kannalta (5.4.2019)

Saatavissa: <https://www.kouvola.fi/ajankohtaiset/itaradalla-huomattava-merkitys-itaisen-suomen-kehityksen-ja-kasvun-kannalta/> (viitattu 31.5.2019)

Etelä-Suomen Sanomat: Lukijalta: Itärata mitätöisi oikoradan investoinnin ja olisi turmiollinen koko Lahden seutukunnalle (27.11.2019) Saatavissa: <https://www.ess.fi/Mielipide/art2501554> (viitattu 31.5.2019)

A decade of congestion charges in Sweden – Experiences and discussion

Petri Ruohio, M.Soc.Sc, University of Helsinki, student of
technology, Aalto University

Abstract

The introduction of congestion charging has been discussed lately especially in the context of the Helsinki Region. For example, the policy tool was included as one of the most efficient ways to achieve climate-related goals in a recent MAL (=Land Use, Dwelling and Transport)-related statement conducted by Helsinki Region Transport (HRT, the well-known acronym, almost a name in Finnish is HSL). The aim of this paper is to review evidence of congestion charges from a relevant context, namely Sweden. The paper attempts to identify and then typify scientific discourses related to congestion charging in Sweden during the recent decade. During the writing process of this paper a shift in discourse was noted from issues related to the acceptability and transferability of the charges towards a newer interest connected to the equity aspect of the policy tool. The paper concentrates mostly on the congestion charging policy of Stockholm, but the Gothenburg congestion charging scheme is also briefly discussed in relation to the Stockholm Metropolitan Area.

1. Introduction

This review paper will concentrate on the concept on congestion charging. Especially the congestion charging schemes that have been implemented in Sweden are put under the microscope. The purpose of this paper is not to explain how a congestion charging system works, moreover it should be read as a lightweight

historiographical analysis of the Swedish cases and how they have been studied.

My interest in the topic derives from the MAL-agreement that has been drafted for the Helsinki region during this year. An ambitious goal of decreasing congestion and emissions has been set in this agreement and congestion charges are considered as a viable tool in achieving this goal. Thus, my preliminary interest connects to transferability of a congestion charging system to another urban context.

After the publication of the IPCC report in the Autumn of 2018 the shift in public discourse regarding climate change has been visible also in the Finnish media. It remains to be seen how favourable the congestion charging system will become in the Helsinki region. The Coalition Party, which oversees the city currently, has been somewhat in opposition of the implementation of congestion charging. Have the megatrends and experiences of Stockholm have changed their mind, or is the party afraid of losing voters, since it has been known to be popular among the automobile users?

This literature review will not be the perfect chronology of the congestion charging trial in Stockholm. Moreover, this review paper attempts to answer the question how has the Stockholm congestion charging trial and the implemented system following the successful referendum been studied in scientific literature?

The starting point of this review is a paper where the first experiences of the congestion charging trial were conducted (Eliasson, 2008). Thus, the prehistory of congestion charging will only briefly be mentioned. After first studies of the congestion charging in Stockholm different aspects of the scheme were studied. These included the decision support system (Gudmundsson, Ericsson, Hugosson, & Rosqvist, 2009), the political environment around the time the charges were implemented (Isaksson &

Richardson, 2009), the role of public transport and public attitudes in the implementation process (Kottenhoff & Brundell Freij, 2009; Winslott-Hiselius, Brundell-Freij, Vagland, & Byström, 2009).

The most heavily discussed result of the so-called first phase of studies was the shift of public attitudes that occurred before and after the charges were implemented in Stockholm. These factors have been analyzed and explained in literature (Eliasson & Jonsson, 2011; Schuitema, Steg, & Forward, 2010). After analyzing these themes, the focus shifted towards the possibility of transferring the Stockholm model to other urban contexts (Börjesson, Brundell-Freij, & Eliasson, 2014; Eliasson, Börjesson, van Amelsfort, Brundell-Freij, & Engelson, 2013). Gothenburg followed Stockholm's example in 2013, and the system there has provided an opportunity for comparisons to be made (Börjesson & Kristoffersson, 2015; Hysing & Isaksson, 2015). Finally, I will ponder if the discussion around congestion charges will shift from their transferability between different urban contexts to their social and societal impacts. This part of the essay will include examples not only from the Swedish context (Kristoffersson, Engelson, & Börjesson, 2017) but also briefly consider the discussion around congestion charging in London (Munford, 2017).

The methodology of this review should be briefly addressed. After conducting a preliminary research on the topic, I decided to make a chronological typification of the articles and thus, attempted to identify different eras of discussion around the Stockholm congestion charging system. These four eras will be presented in the following chapters. In the first phase (1) the reasons for the system's success were on the focus, whereas in the second phase (2) of studies the shift in public attitudes towards the charges was attempted to be explained. From there on, the academic attention shifted towards researching the transferability of the system (3) with Gothenburg providing a sufficient comparison. Finally, a scientific

narrative where questions regarding social justice is attempted to be identified (4).

Categorizations like this are never comprehensive and they will never do full justice to the discourses being studied, especially when the writer himself is not an expert of the field that is being covered. Narratives like this should always be understood as having a brief overlap. Nevertheless, I hope that the variety and evolution of scientific discussion will be captured.

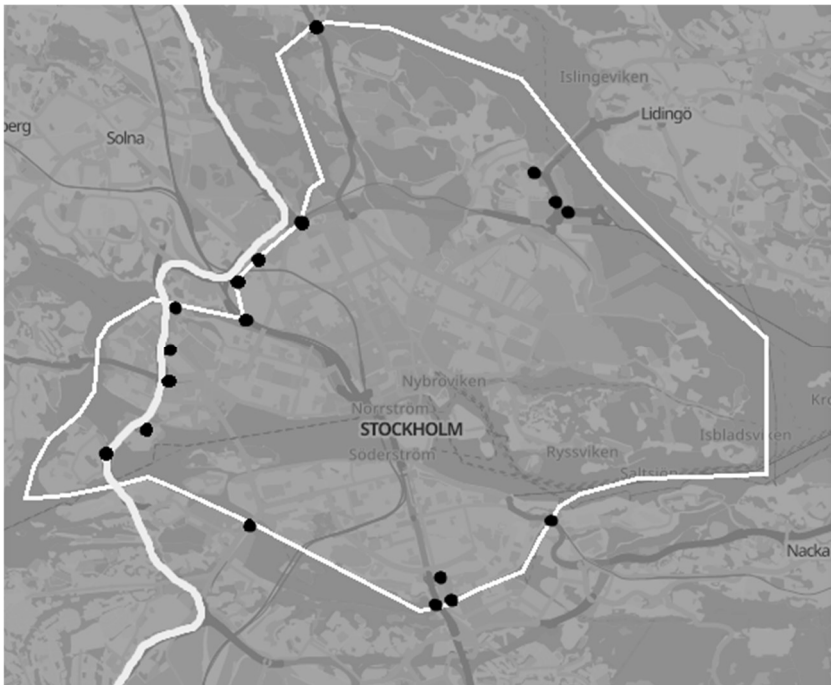
1.1 Key concepts

In this review congestion charges are understood as measures that attempt to decrease the amount of traffic flow in a geographically defined urban area. In the Stockholm case the following targets were set for the system:

- I. reduction of traffic volumes by 10-15% on the road with most traffic.
- II. reduction of CO₂-emissions and other harmful pollutants.
- III. Improvement of traffic flow
- IV. Improvement of urban environment based on the perception of inhabitants
- V. Increase of resources for public transport (list is based on Gudmundsson et al., 2009)

The method involves setting a monetary cost for a geographically limited area, usually in the more congested inner-city area. The vehicle has to pay a small tax (10-20 SEK in Stockholm during the implementation of the first scheme), when it passes a checkpoint, which is located at the border of a charging cordon. Traffic is most often monitored with cameras, which identify vehicles from their licence plate (for more technical information see Eliasson 2008). The micro- and macroeconomic aspects of the congestion charging are described ie. in Eliasson et al., 2013.

In this paper the societal and political effects of congestion charges are emphasized. This means that the economical and traffic flow theoretical aspects of congestion charging will be touched only when necessary. The basic reason for adopting a measure like congestion charges is dependent on the specific context. In Stockholm the main reasons behind the tax were related to environmental and traffic-related concerns, whereas i.e. in Gothenburg the government-provided carrot for ensuring financing for other infrastructure projects was found to be the main reason for the implementation of the charges (Hysing & Isaksson, 2015).



Picture 1: The charging cordon of the Stockholm system. source: Eliasson 2008.

2. Congestion charging setup

Before the congestion charging trial in Stockholm was implemented congestion charging had been attempted in British Isles with varying results. The articles especially refer to the examples of London and Edinburgh with the London case being considered more successful than the Edinburgh experiment, where congestion charging was voted down in a referendum. The Edinburgh experiment especially was considered as influence to the implementation process of the Stockholm trial as in Edinburgh the referendum was held before any trial periods (Winslott-Hiselius et al., 2009, p. 270).

Congestion charging had been discussed already in the 1970s and at latest in the 1990's as a part of the 'Dennis' Agreement, which did not materialize (Gudmundsson et al., 2009, p. 261). Concerning the trial in 2006, Isaksson and Richardson notice the two-levels of decisionmaking processes in the congestion charging trial. Already in 2002 it was decided in the national level that the trial will be made. Thus, the hands of the leading party in Stockholm were somewhat tied (Isaksson & Richardson, 2009, pp. 251–252).

The Social democrats had already promised before 2002 that no trials would be made in the next election period. The promise was made by the leading Social Democrat Annika Billström in a tv debate, which raised the magnitude of the promise (Hysing & Isaksson, 2015, p. 57). Nevertheless, the Green Party demanded the trial to be implemented for them to become a part of the coalition government (Eliasson, 2008, p. 395; Gudmundsson et al., 2009).

The actual effects of the trial were the reduction of traffic volumes, which averaged around 20 per cent in the trial and the final scheme that was implemented in 2007. The reduced congestion increased travel time reliability and reduced pollution by at least 10 per cent when comparing to situation prior the congestion charges (Eliasson, 2008, pp. 399–401). After Eliasson's article studies that

concentrated on different parts of the charging system were made, zooming into areas that were presented in the study.

A research article published swiftly after the implementation of the trial studies the decision support system of the trial. The research group in question understands it as “a subset of all the information available for policy and decision making,” which is mostly mediated by experts in a policy process (Gudmundsson et al., 2009, p. 261). In a way, articles with such perspective link to the tradition of rational decision-making in planning theory.

In their research article Gudmunsson et al. identify key factors that influenced the implementation of the trial. As one of the reasons they identified the support of research of various Swedish organizations ranging from the Swedish road administration to the Swedish Environmental Agency. Writers also point out available expert help for understanding and communicating research results to the public, close connections to London, where congestion charging has already been in effect, and finally that politicians from both sides of the political field kept supporting the implementation of the charging trial (Gudmundsson et al., 2009, p. 262).

During the trial responsibilities of implementation were divided between three organizations. Main responsibility for providing information about the trial belonged to the City of Stockholm. The city also was responsible for the evaluation and the monitoring of the process. Stockholm Transport (SL) provided the public transport extension that was part of the trial and the Swedish road administration manufactured the congestion tax system and provided information about this part of the trial (Gudmundsson et al., 2009, p. 259).

Karl Kottenhoff and Karin Brundell Freij studied the role of public transport improvements more intensively in their article. Kottenhoff and Freij used travel survey data and conducted interviews with the Stockholm commuters. The analysis was divided to subjective and objective analysis of the changes. In the objective

analysis it was noted that implementation of direct bus-routes led to the effect where 7000 commuters switched to buses from rail. This led to less crowding in the metros, though it was noted that the amount of standing minutes for passengers during peak hours increased by 21 percent (Kottenhoff & Brundell Freij, 2009, pp. 302–303).

Customer satisfaction was relatively difficult to study in an objective manner. The Stockholm rail system suffered from other malfunctions during the trial period, which may have led in decrease of customer satisfaction. The users that were compensated with direct bus routes were the ones who were most satisfied. From these results Kottenhoff & Brundell Freij draw the conclusion that especially the implementation of direct bus routes played a notable role in the congestion charging trial (Kottenhoff & Brundell Freij, 2009, p. 304). In a later article these preliminary results were contested (Börjesson et al., 2014).

3. Assessing acceptability

After congestion charging was implemented in the Stockholm city region the shift in public attitudes was rather well studied from the perspective of media. The research group led by Lena Winslott-Huselius left from the hypothesis that lack of trust in the new congestion charging system controls the public discourse until citizens themselves have gained experiences using the system. According to the research group's hypothesis negative attitudes persist, but positive experiences gained from the trial will be added to the discourse (Winslott-Huselius et al., 2009, p. 271).

Based on survey data and media articles gathered from the Stockholm county area the group's goal was to identify the changes in the attitude patterns during the congestion charging trial. It shall be noted that the change in attitudes was 15 % more positive, which is not great change in numbers, but it was enough to shift the general attitude in Stockholm from negative to positive. Certain groups

were identified being happier with the system such as inner-city dwellers. The writers argue that critical were the personal experiences that were gained during the trial period (Winslott-Hiselius et al., 2009, p. 280-281).

Winslott-Huselius et al. note that the improvements in public transport system that were tied to congestion charging trial (extensively covered by Eliasson, 2008) influenced the reason why the public transport users were not turning against congestion charging. These improvements included starting direct bus routes and increasing capacity in rail traffic.

Attitudes were also studied in the paper that was conducted by Schuitema et al. where the end result was that a road toll policy measure will probably be better accepted by the public if the residents are able to perceive the positive effects of the experiment (Schuitema et al., 2010, p. 109). This might seem rather self-evident, but the result was based on a questionnaire sent to random sample of 1000 inhabitants in the Stockholm area.

It was found out in the paper, that the increased travel costs were considered important before the trial, but after the trial was completed this factor decreased in significance. Simultaneously the perceived reduction in congestion made the respondents to value such effects higher after the trial (Schuitema et al., 2010, p. 107). These results make sense as the inhabitants had no previous experience of such a charging system.

The issue of acceptability would be covered extensively also in later articles, such as 'the unexpected yes' by Eliasson and Jonsson in 2011. Based on another questionnaire made to Stockholm inhabitants in autumn of 2007, the study identified three key reasons for the success of the system. The most important one was the perceived effects on congestion and the urban environment. Second most important thing was the environmental concerns of the

inhabitants, for which the charges and their effect provided some soothing. In the study Eliasson & Jonsson noted that 'it seems as if it is not environmental behaviour per se that is important, but the self-image of being an environmentally concerned person. (Eliasson & Jonsson, 2011, p. 646).

It is important to note that the study focused on perceived and believed effects of the congestion charges. Eliasson & Jonsson noticed a correlation between positivity towards charges and perceived effects of the charges. For example, respondents believed that the noise-effects of traffic in Stockholm were reduced, even though there were no studies around that supported this claim. Also, political attitudes influenced the respondents' views towards the charges. In the paper the nature of this connection was left unclarified (Eliasson & Jonsson, 2011, p. 640-641).

The final explanatory factor behind the positive attitudes towards the charges was the vast amount of non-car dependant persons and people that were highly satisfied with the current transit network (Eliasson & Jonsson, 2011, p. 646). These factors increased the positive attitudes towards the congestion charging system. Similar issues were studied in a follow-up study in 2012, which summed up the congestion charging system of Stockholm after a five year long operating period.

In the analysis external factors such as employment, fuel price and relative ownership of automobiles were considered. It was noted in the study that after these factors were neutralized the charges still had influenced the amount of traffic in a decreasing manner. Furthermore, the strategy of exempting alternative fuel vehicles from the charges to increase sales of such vehicles proved being successful. Due to inflation it was calculated that the charge would have to rise by two per cents in real prices for the effect to be maintained (Börjesson, Eliasson, Hugosson, & Brundell-Freij, 2012).

Regarding the hot topic of acceptability various reasons ranging from increased familiarity to cognitive dissonance are voiced in the article. The writers are critical towards the standard setting, where people are divided in winners and losers regarding the congestion charging system. According to the scholars, in a longer perspective it is harder to identify such black-and-white groups. The writers notice a shift from “who wins” to “what is fair” considering the debate around the charges. Börjesson et. al. do not consider the rise of public acceptability as the key influence why the charges have stayed in effect.

Moreover, they claim that the charges will remain, because they have been integrated to the transport investment system in Sweden. Especially in smaller cities the possibility to finance transport investments partly by congestion charging has been considered as a viable option.

It is due to these reasons that a division between public acceptability and political acceptability has been drawn (Börjesson et al., 2012, p. 11).

5. Lessons on transferability

As the Stockholm charges were proved being successful international interest was directed towards the capital of Sweden. Various urban regions were interested in implementing a similar system, and based on the literature, it seems that the Stockholm charging system became a poster-child for other cities.

The narrative concerning the transferability of the system is showcased in an article where the forecasts of the congestion charging system were compared with real-world results. In this comparison process it was noted that the model was never able to fully predict the outcome of the charging system, but according to the researchers the model provides ‘sufficient’ results or like worded

in the article: “The most important advantage of using a transport model may not be that it gives exact answers, but it gives coherent answers” (Eliasson et al., 2013, p. 45).

The perspective is broadened in an article the following year where six different transport system scenarios were imagined. Aside from the basis scenario they were based on the claims that the researchers had heard in different international transport-oriented seminars around the globe (Börjesson et al., 2014, pp. 263–264):

Better public transport would remove the need for a congestion charge. b) The public transport system is not as extensive as in Stockholm. Thus, there would be no effects. c) Building more bypasses would remove the need for a congestion charge. d) There are no bypasses available for drivers. Thus, there would be no effects. e) Increasing capacity on arterial roads would remove the need for a congestion charge. (Based on Börjesson et al., 2014, p. 265)

In the research paper each one of these scenarios was tackled separately. Generally, it was noted that the changes made in the level of public transport service had a surprisingly minimal effect on traffic volumes, although an effect was observed. Regarding bypasses the researchers found out that adding bypasses affects congestion levels in the short term, whereas taking away a bypass, as in scenario d, doesn’t compromise the effects of the charges as people opt to changing the transport mode. Also, it was noted that improving capacity on arterial roads would increase congestion in the city centre (Börjesson et al., 2014, p. 265).

Börjesson et al. conclude that the congestion charging system of Stockholm is more transferable than expected in the hypothesis, if local characteristics are sufficiently noted. This contextualization needs to be emphasized, as it is often voiced in every article that concerns transferability possibilities.

After the charges had been successfully implemented in the capital city, it was understandable that the second city of Sweden Gothenburg became interested in the system. The acceptability of the charges was lower than it was in Stockholm, but the possibility to fund other transport investment projects raised interest in implementing the system (Börjesson et al., 2012). The institutional change of tone in national transport policy was understood as the key reason for implementing the charges in the city, overriding actual levels of congestion and public opinion. The system has stayed in use in Gothenburg, even though 57 per cent of voters voted against the system in a consultative referendum that was held in 2014 (Börjesson & Kristoffersson, 2015, p. 144).

The Gothenburg case provided an intriguing possibility to evaluate how a congestion charging system could be transferred into another city region. The size difference of the cities, with Gothenburg area consisting of around 500 000 inhabitants, lower mode share of public transport and a different level of congestion provided the justification for the case study of the system (Börjesson & Kristoffersson, 2015, p. 134). A more clearly comparative article was also conjured up during the same year (Hysing & Isaksson, 2015).

In system design effects of rat-running through residential neighbourhoods had to be contested, which meant that the number of checkpoints rose to 38 from Stockholm's 18 (Börjesson & Kristoffersson, 2015, p. 136). This provided a lesson on how the topological differences of urban regions affect the design of the system. During its first year the congestion charges (2013) in Gothenburg generated a revenue of 72 million euros, whereas the charges in Stockholm made 76 million euros. This was explained i.e. by a lower possibility for the drivers to switch the travel mode in Gothenburg (Börjesson & Kristoffersson, 2015, p. 142).

The charging system in Gothenburg was evaluated as effective, as it reduced traffic volume in the cordon by 12 %, although the predictions of the transport model were more misoriented in

comparison to Stockholm due to inability of predicting alternate routes, in which the volume of traffic would increase (Börjesson & Kristoffersson, 2015, p. 145). Hysing & Isaksson promote the high level of car-dependency and the significant role of the automobile industry in the Gothenburg region along with a rather differing political process for securing acceptability for the charging system as key differences between the cities. In Gothenburg the financial aspects stood at the forefront and the public felt that it didn't receive enough information, whereas in Stockholm environmental reasons for the system were stressed more and information and marketing were an integral part of the implementation process (Hysing & Isaksson, 2015, p. 59).

As more experience is gained from the Gothenburg system, more scientific literature, including comparison to Stockholm will presumably be published. It will be interesting to see how the mode share in Gothenburg develops after the congestion charging system has become more established.

5. Introducing equity approach

The longer the charges have been in force it is noticeable that aspects such as functioning of the system and even the popular concept of transferability have been left to the side in the research papers. This is somewhat self-evident as these effects have been carefully studied previously. New perspectives such as social justice and accessibility have been the recurring themes in newer studies. The shift in discourse was already noted in Börjesson et. al. 2012, as a transition from “who wins” to “what is fair” and research concentrating on this theme followed a few years later. Articles that study the effects and design of the charging cordon will probably be made in the following years, but without a novelty factor.

Already the article by Maria Börjesson and Ida Kristoffersson might be interpreted as a step towards this direction. Contesting the

theoretical assumption, that congestion charges will not provide being beneficial for automobile users, unless they are compensated with the revenues resulting from the congestion charges, the writers add network effects, heterogenous nature of value of travel-time (VTT) savings and the flexibility of the drivers regarding departure time as external effects (Börjesson & Kristoffersson, 2014).

Adding the aforementioned factors results in the increase of benefits of the congestion charges regardless of revenue compensation. Based on these notions the writers argue that as some drivers benefit from i.e. from the increase of VTT, implementing congestion charges shouldn't always be interpreted as a measure that decreases accessibility. Also, the writers note that this might be one reason behind the shift in public opinion (Börjesson & Kristoffersson, 2014, p. 353). Thus, by answering the 'who wins' question by 'everybody wins some and loses some' the article might be interpreted as an attempt to shift the scientific discourse towards other questions.

The 'what is fair' question is addressed in a later article by Kristoffersson, Engelson and Börjesson, where the concepts of equity and efficiency are set against each other. In the article, where different congestion charging system designs were compared to each other, efficiency was understood as something where the greatest amount of social surplus was produced, whereas vertical equity was studied using a welfare-based approach with focus on understanding the effects on different social groups in varying residential areas (Kristoffersson et al., 2017, p. 100).

In the article it was concluded that a four-cordon system design would be the most efficient also in the terms of Pareto-efficiency, but it would not be the most equitable. This was explained i.e. by differences in income levels between the southern and inner-city neighbourhoods of Stockholm, with the latter having higher incomes and the avoidance of not crossing the charging cordon as

their homes and workplaces were located inside the cordon (Kristoffersson et al., 2017, p. 105).

The approach concentrating on equital issues could be a theme that might be one of the new focuses in congestion charging studies. For example, in London it was noticed, that a western extension of the congestion charging system might have reduced visits to friends, thus reducing social capital (Munford, 2017). Although it is greatly noted by Kristoffersson et al. that especially in the Nordic welfare-states the effect of congestion charges should always be put into a broader context to understand, if the net effect prove to be positive after aspects like welfare, taxation levels and so on are taken into account (Kristoffersson et al., 2017, p. 106).

The amount of literature is not vast enough to make the claim that this shift to societal aspects of charges is really happening. It could be a result of self-selection of articles and the writer might have a tendency towards attempting to confirm the created paradigm over-exhaustively. Thus, it is safer to say, until a more comprehensive literary review is made that this kind of shift is apparent in the work of a core research group that been academically studying congestion charges in Sweden.

6. Personal reflection

The attempt of this review paper has been to answer the question how the Stockholm congestion charging system has been studied in scientific literature. Even though the temporal period when the articles have been published is relatively short, ranging from 2008 to 2017, certain elements of shift in discourse may already be noted. Browsing through literature regarding this topic taught me that difficulty is not to design a system, that is functioning thus reduces congestion. Moreover, the question regarding building public acceptability are the ones to be stressed. For example, a feedback loop between perceived effects and attitudes might be something,

which is rather difficult to realize until something is actually tested out (discussed i.e. in Börjesson 2012).

One of the most fruitful lessons was the weight that was put on the political process and especially the links between state-level and city-level policies. It could be said that especially in the case of Gothenburg, the decision to tie the infrastructure funding to congestion charging in 50-50 relation made the scale in Götaland tip towards the introduction of the charges.

An interesting point where to continue from this paper would be the acquisition of a better understanding of the SAMPERS model, that is commonly used in Sweden for understanding the functioning of the congestion charges in a complex urban environment. I was unable to evaluate how accurately the evaluation of models was calculated in the articles, thus I'm relying on trust that the methods are properly conducted. Regarding the situation in Finland the following could be said: if the parties in power would carefully study the experiences of Stockholm, they presumably wouldn't be as intimidated as they currently might be. No one likes when something is taken away from them, but in this case the positive experiences that follow should be more than enough for compensation. The mode share in Helsinki for public transport set in between Stockholm and Gothenburg, thus the experience could be better than the one in Gothenburg. After reading these articles the meaning of system and also process design of implementation cannot be stressed enough.

Lastly, I decided to dig up a little history. It remains unclear in historical research when the first forms "tolls" have been implemented in the Stockholm region, although it is known that these tolls are older than the city itself dating back to the 13th century (Berggren 2000, pg. 10). It would be unfair to draw a straight parallel connection to the congestion charging system of the 21st century, but some vague connective points persist. For example,

when the borough of Södermalm had been moved inside the tolling area of Stockholm in the 1660s, Skanstull became known as the entrance point to the city and fortress was built there (Berggren 2000, 82). The southern border of the charging system was placed in the same exact spot almost 400 years later, as it still is one of the most important arteries where the motorized vehicles and the Tunnelbana use to access the Southern parts of Stockholm.

In the studies it was emphasized that one of the key differences between the two systems was that in Stockholm it was possible to build up on historical “tulls” that were in place in the city from the seventeenth century. Thus, it was presumably easier to citizens to adopt to the new situation: congestion charging was just a new formation of this historically known phenomenon, that still was visible in the names of familiar places like Hornstull.

This is a lesson that should be considered also in the Helsinki Metropolitan Area. Familiar tolling spots like Töölön tull could be utilized among other places in the system design. They just need to be accepted first.

7. Acknowledgement

This work has been drafted during 2018 Transport Systems Planning course at Aalto University.

References

Printed sources:

Berggren Jan: Alla tiders tull i stan: historia och händelser kring Stockholms tullar. Carlsson 2000.

Electronic sources:

Börjesson, M., Brundell-Freij, K., & Eliasson, J. (2014). Not invented here: Transferability of congestion charges effects. *Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.09.008>

Börjesson, M., Eliasson, J., Hugosson, M. B., & Brundell-Freij, K. (2012). The Stockholm congestion charges-5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt. *Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.11.001>

Börjesson, M., & Kristoffersson, I. (2014). Assessing the welfare effects of congestion charges in a real world setting. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2014.07.006>

Börjesson, M., & Kristoffersson, I. (2015). The gothenburg congestion charge. Effects, design and politics. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.03.011>

Eliasson, J. (2008). Lessons from the Stockholm congestion charging trial. *Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2008.12.004>

Eliasson, J., Börjesson, M., van Amelsfort, D., Brundell-Freij, K., & Engelson, L. (2013). Accuracy of congestion pricing forecasts. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.04.004>

Eliasson, J., & Jonsson, L. (2011). The unexpected “yes”: Explanatory factors behind the positive attitudes to congestion charges in Stockholm. *Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.03.006>

Gudmundsson, H., Ericsson, E., Hugosson, M. B., & Rosqvist, L. S. (2009). Framing the role of Decision Support in the case of Stockholm Congestion Charging Trial. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.09.003>

Hysing, E., & Isaksson, K. (2015). Building acceptance for congestion charges - the Swedish experiences compared. *Journal of Transport Geography*. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.10.008>

Isaksson, K., & Richardson, T. (2009). Building legitimacy for risky policies: The cost of avoiding conflict in Stockholm. *Transportation Research Part A*, 43, 251–257. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.09.002>

Kottenhoff, K., & Brundell Freij, K. (2009). The role of public transport for feasibility and acceptability of congestion charging - The case of Stockholm. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.09.004>

Kristoffersson, I., Engelson, L., & Börjesson, M. (2017). Efficiency vs equity: Conflicting objectives of congestion charges. *Transport Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.09.006>

Munford, L. A. (2017). The impact of congestion charging on social capital. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.01.018>

Schuitema, G., Steg, L., & Forward, S. (2010). Explaining differences in acceptability before and acceptance after the implementation of a congestion charge in Stockholm. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2009.11.005>

Winslott-Hiselius, L., Brundell-Freij, K., Vagland, Å., & Byström, C. (2009). The development of public attitudes towards the Stockholm congestion trial. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.09.006>

Joukkoliikenteen toimivuuden määrittäminen

Arto Siitonen, DI, Helsingin Seudun Liikenne

Helsingin Seudun Liikenteen (HSL) vision mukaan Helsingin seudulla olisi vuonna 2030 maailman toimivin kaupunkiliikenne (www.hsl.fi/strategia). Visio on maailmaa syleilevä. Tässä jos missä on varmasti haastetta.

Nykyisin HSL:n joukkoliikenne kuuluu maailman turvallisimpiin ja esteettöimpiin. Näissä molemmissa Helsinki kuuluu maailman kärkiryhmään, mutta tullaksemme parhaaksi toimivuuden suhteen löytyy parannettavaa.

Toimivuuden määritelmä ja vaatimukset

Joukkoliikenteellä on suuri merkitys yhteiskunnalle. Noin puolet HSL-alueen asukkaista käyttää sitä. Ne, jotka eivät käytä väittävät usein syyksi, että joukkoliikenne ei toimi. Koska toimivuuden arvio perustuu osittain mielikuvaan, ei tätä voi kiistää.

Mitä sitten on toimivuus? Yleisesti käytetään (ks esim. www.synonyymit.fi) termejä *käyttökelpoisuus* ja *toimintakelpoisuus*. Toimivuuden arvioinnille ei ole yksiselitteistä määritelmää. Sen edellytys on kuitenkin riittävän hyvä palvelutaso. Siksi sisällytän toimivuuteen joitakin palvelutasotekijöistä. Rajaan pois sellaiset tekijät kuten tariffit, tiedotus, asiakaspalvelu jne.

Lähtöasetelmana on, että joukkoliikenne katsotaan toimivaksi, jos asiakkaalla on mahdollisuus käyttää sitä. Muussa tapauksessa joukkoliikenne ei toimi. Toimivuus on matkan toteuttamista.

Tähän perustuu määritelmä: *Toimivuus on onnistunut matkaketju.*

Voiko toimivuutta mitata?

Joukkoliikenteen toimivuuden mittareiksi on ehdolla useita erilaisia indikaattoreita. Sellainen voisi olla sen osuus moottoriajoneuvoliikenteestä. Tässä Helsinki pärjää kansainvälisessä vertailussa hyvin. Toinen mittari olisi joukkoliikenteen nopeus. Siinä esim. Helsingin raitioliikenne ei 14 km/h matkanopeudella pääse rehvastelemaan. Kolmas mittari voisi olla tarjonnan laajuus eli linja-automatkat asukasta kohti.

Ensimmäisenä oleva joukkoliikenteen osuus kuvaa sen suosiota, toinen raitioliikenteen sujumista ja kolmas tarjonnan määrää. Ne ovat hyviä laatumittareita, mutta eivät kelpaa toimivuuden indikaattoreiksi. Tätä voi havainnollistaa esimerkiksi katutulleista. Niiden käyttöönotto nostaisi välittömästi joukkoliikenteen osuutta, mutta toimivuuden ja palvelutason nosto edellyttäisi lisäystä tarjontaan. Samoin ratikan keskinopeus saadaan kyllä nostettua rakentamalla raiteet harvaan asutulle alueelle. Nopeus kasvaa ja pysäkkejäkään ei tarvita, mutta asiakkaille joukkoliikenteen toimivuutta se ei tuo lisää. Liikenteen kannalta järjestelmä on toimiva, mutta ei matkustajan näkökulmasta.

Toimivuuden mittaaminen edellyttää, että termien on oltava kattavia, mitattavia ja relevantteja. Ehdottomasti muuttujien tulee olla toisistaan riippumattomia. Sama toimivuuden osatekijä ei saa vaikuttaa arvosanaan useassa termissä. Laskukaavan täytyy antaa hyväksyttävät tulokset myös muuttujien ääriarvoilla. Mittaamiseen käytetään HSL:n tutkimuksia ja ohjelmia. Muuttujien arvot tulee saada helposti ilman raskaita lisäselvityksiä.

Joukkoliikennematka voi toteutua, jos kaikki kolme alla olevassa taulukossa esitettyä matkaketjun osatekijää toteutuvat.

<u>Matkaketjun vaihe</u>	<u>Muuttuja</u>	<u>Mittari</u>
matka lähtöpaikasta pysäkille Tavoitettavuus		linjareitti
liikenneväline saapuu pysäkille Luotettavuus		aikataulu
matkustaminen matkan kohteeseen	liikennöinti	Sujuvuus

Taulukko. Matkaketjun osatekijät

Toimivuuden arvo lasketaan koko liikennejärjestelmälle. Se on suhdeluku, joka kuvaa aiotun joukkoliikennematkan onnistumisen todennäköisyyttä.

Tiehallinto esittää julkaisussaan ”Tieliikenteen toimivuuden määrittely, tunnusluvut ja mittaaminen” tarpeen kehittää joukkoliikenteen toimivuusmittaristo (Tiehallinnon selvityksiä 7/2008, 59). Viimeisen vuosikymmenen aikana onkin tehty lukuisia palvelutason määrittelyksiä ja määritelmien luokitteluja joukkoliikenteen laadun mittaamiseksi. Ne perustuvat luokituksiin ja kyselyihin.

Näille kolmelle joukkoliikenteen toimivuuden indikaattorille on selvät vastineet tieliikenteen toimivuusmallissa. Luotettavuus vastaa toimintavarmuutta tieliikenteessä, sujuvuus on sama molemmissa ja tavoitettavuus vastaa yhdistävyyttä. Toimivuuden mallirakenteet muistuttavat yllättävän paljon toisiaan huolimatta liikennemuotojen erilaisista ominaisuuksista.

Entä miten toimivuutta mitataan? Tietääkseni lukuarvoja toimivuuden laskemiseksi ei ole aikaisemmin esitetty. Kehittämäni malli on ensimmäinen yritys mitata joukkoliikenteen toimivuutta.

Toimivuuden laskentakaava

Kaava toimii siten, että jokainen tekijä saa arvon, joka on 0...1 ja toimivuuden arvo saadaan kertomalla tekijät keskenään. Näin toimivuuskin on välillä 0...1. Joukkoliikenteen toimivuuden kaava on seuraava:

To = Lu x Su x Ta, jossa To =toimivuus; Lu= luotettavuus; Su =sujuvuus ja Ta=tavoitettavuus. Muuttujien mitoitusarvot ovat 0,85 , jolla To = 0,61

Annan tälle keksijän mukaan nimen: ” Siitosen toimivuus - kaava”.

LUOTETTAVUUS määritetään ja lasketaan ajamattomuuden avulla: $L = (1-A_j)$, missä L on luotettavuuden arvo ja A_j ajamattomien lähtöjen suhde kaikkiin lähtöihin.

Lähdöistä ajetaan liikennemuodosta riippuen 98,5-99,8 %, eli ajamattomuus on = 0,002-0,015.

Ajamattomuuteen lisätään Täsmällisyys, jolloin aikataulupoikkeamista ajamattomiksi luetaan ne lähdöt, jotka ovat yli minuutin etuajassa tai yli linjan vuorovälin myöhässä. Tähän on kaksi poikkeusta:

- etuajassa lähtenyt lähtö ei ole ajamaton, jos sitä edeltävä lähtö on ajamaton.
- jos useita peräkkäisiä lähtöjä on yli vuorovälin myöhässä omasta lähdöstä, lasketaan ajamattomaksi vain ensimmäinen lähtö.

Luotettavuus_lasketaan kullekin liikennemuodolle erikseen. Luotettavuuden ja ajamattomuuden riippuvuus ei ole lineaarinen.

Muuttujan n arvo saadaan kaavasta

$Lu = (1-A_j)^n$, jossa A_j on kulkumuodon ajamattomuus. Tavoitearvo $A_j=0,5\%$, joka vastaa $Lu:n$ arvoa 0,85. Tästä saadaan $n=32$.

Lasketaan esimerkki bussiliikenteen luotettavuudelle:
Matkustajamäärillä mitattuna ajamattomuus on 0,0015.
Luotettavuus on 0,9985

Siten luotettavuus lukuarvo kaavassa

$$\text{Bussin } Lu = (1-0,0015)^{32} = 0,953$$

Sama laskelma tehdään kalkille kulkumuodoille, joiden arvot painotetaan kulkumuodon matkustajamääräosuudella koko joukkoliikenteessä.

SUJUVUUS (S_u)

Määritelmä: Sujuvuus tarkoittaa sitä, että matka etenee häiriöttä kohti päämäärää.

Hyvä toimivuus edellyttää, että liikenne on myös sujuvaa.

Henkilöautoliikenteellä mitatuilla reiteillä on jl-linjoja kuitenkin vähän. Sujuvuuden arvo voidaan määrittää esim. siten, että mitataan seudullisten keskusten välisiä matka-aikoja henkilöautolla ja joukkoliikenteellä. Näitä keskuksia on 15-20 kpl. Näiden keskuspaikkojen väliset matka-ajat määritetään auto- ja joukkoliikenteelle. Alueparien väliset suhteelliset aikaerot painotetaan joukkoliikenteen matkustajamäärillä.

Laskenta: Sujuvuus lasketaan kaavalla $S = \frac{\text{Sum} [(M(JL)*T(\text{au})/T(JL)]}{\text{Sum} (M)}$, missä $M(JL)$ on joukkoliikenteen matkustajamäärä kyseisen alueparin välillä. $T(\text{au})$ on reitillä autoliikenteen matka-aika, $T(JL)$ on matka-aika

joukkoliikenteellä ja Sum (M) on em. keskusten väliset matkat yhteensä.

Tavoite on, että joukkoliikenteen matka-aika on enintään kaksi kertaa pidempi kuin henkilöautoliikenteen. S:n arvo 0,5 vastaa sujuvuuden Su:n arvoa 0,85. Siten $Su = S^{0,34}$, koska $0,5^{0,34} = 0,85$.

Tämä kuvaa tilannetta, jossa ajoneuvo saapuu pysäkille, joten tällä lähdöllä $Lu > 0$, mutta se juuttuu täysin ruuhkaan ja pysähtyy. Liikenne ei toimi onnettomuuden, ruuhkan tai muun liikennehäiriön takia normaalisti. Liikenne on pysähtynyt. $Su = 0$ ja $To = 0$.

Jos tieliikenne on pysähtynyt, saadaan sujuvuuden kaavalle arvo, jossa ääretön jaetaan äärettömällä. Se on epämääräinen luku. Se miksi tässäkin tapauksessa $S = 0$, voidaan perustella siten, että joukkoliikenteen tukkeutuessa autoliikenne saa kuitenkin reaalisen ajan arvon, koska se voi hakeutua vaihtoehtoisille reiteille. Joukkoliikenne sen sijaan on reitteihin ja ajoväyliin sidottu. Se ensin hidastuu ja lopulta pysähtyy, jolloin matka-aika kasvaa äärettömäksi. Siten kaava toimii myös ääritapauksissa.

Ajoaika määritetään ruuhkassa, koska silloin matka-aikojen merkitys on suurin.

Teoriassa Sujuvuus (Su) voi joidenkin alueparien välillä olla > 1 . Tällä reitillä joukkoliikenne on henkilöautoa nopeampi. Kun S-arvo lasketaan kuitenkin usealta retiltä, tulee keskimääräinen sujuvuusarvo olemaan aina < 1 .

TAVOITETTAVUUS (Ta), ESTEETTÖMYYS (Es) JA KATTAVUUS (Ka)

Luotettavuuden ja sujuvuuden jälkeen kolmas termi on Tavoitettavuus. Se kuvaa lähipysäkin etäisyyttä ja sinne pääsyn esteettömyyttä.

Määritelmä: Tavoitettavuus on ”yksilön mahdollisuus tavoittaa tarvitsemansa määränpäät”. (Joissakin lähteissä tästä käytetään termiä saavutettavuus)

Se on riippuvainen kahdesta muuttujasta: Esteettömyys Es ja Kattavuus Ka. $Ta = T^x$ Laskennassa ensin lasketaan väestön koko: Vä. Sitten selvitetään niiden asukkaiden määrä, jotka ovat sovitun (esim. 700 m) säteen ulkopuolella pysäkeistä. Tämä on K(1000). Heille kävelymatka pysäkeille olisi yli 1 km. Tähän lisätään ne 700 m säteen sisäpuolella olevat, jotka eivät pääse pysäkille maastossa olevien esteiden takia. Tämä on E700.

$$T = 1 - (K1000 + E700) / Vä.$$

Pysäkin palvelutaso määritellään suunnitteluohjeen tähtiluokituksessa **, joka tarkoittaa kohtuullista joukkoliikenteen palvelutasoa. Sillä on kolme kriteeriä:

- Kävelyetäisyys pysäkille <700m linnuntietä (vastaa n. 1000 m kävelyetäisyyttä)
- vuoroväli ruuhka-aikana 30 min ja muina aikoina enintään 1 h
- liikennöintiäika aamusta klo 21.30:een

([www.hsl.fi/liikennesuunnittelu/Joukkoliikenteen suunnitteluohje](http://www.hsl.fi/liikennesuunnittelu/Joukkoliikenteen-suunnitteluohje) 13/2016)

Lisäksi pysäkiltä on oltava tarjonta lähimmälle aluekeskukselle tai seudulliseen keskukseen. Jos nämä ehdot toteutuvat, pysäkki otetaan mukaan.

SIITTOSEN TOIMIVUUSKAAVA:

$T_0 = L^{32} \times S^{0,34} \times T^x$, jossa muuttujien L, S ja T laskenta on edellä selitetty ja ”x” lasketaan edellä olevasta kaavasta siten, että annetuilla muuttujilla T saa arvon 0,85. Esimerkiksi, jos

K1000=15000, E700=1000 ja Vä= 1000000, niin $T = 1 - 0,016 = 0,984$. Tällöin x olisi 10.

Johtopäätökset

Joukkoliikenteen toimivuutta voidaan lähestyä kahdesta eri näkökulmasta. Sen muuttujiksi voidaan valita kaikki mahdolliset palvelutasotekijät tai, kuten tässä esityksessä, valita toimivuuden selittäjiksi onnistumisen kriteerit. Ensin mainittu ottaa täydellisemmin toimivuuden osatekijät huomioon, mutta niistä valtaosa ei ole mitattavia. Tällainen toimivuustekijä on esim. pysäkki-informaation laatu.

Sen takia olen rakentanut toimivuuden määritelmän ja mittarit jälkimmäisellä menetelmällä. Otetaanko tämä käyttöön tällaisena tai edelleen kehitettynä, jää muiden ratkaistavaksi.

Exploring the Rail Factor

Arttu Kosonen, B.Sc. (Tech.), Aalto University

Abstract

Interest in rail transport has been growing recently, yet the planners are failing to assess the real economic and social impacts of the rail mode as opposed to other alternatives. This paper contributes to the topic by examining the notion of rail factor in recent transport research and related fields. Planning, modelling and psychological studies share the definition of rail factor as a preference for rail over other transport modes, assuming equal service conditions. However, the methods, data and conclusions of these studies are very different from each other. While psychological (stated preference) and system-level studies (revealed preference) consider the same question, their results are difficult to compare, and the geographical and cultural context can render the results ungeneralizable. It is concluded that the existence of a rail factor cannot be universally proven, and it might be more meaningful to discuss the actual components that constitute the service level of any mode.

1. Introduction

This review paper attempts to explain what is meant by *rail factor* in collective transport and individual mobility, what methods are used to study its existence and characteristics. Furthermore, it is examined whether (and if so, why) rail factor is an essential concept when discussing transit modes and, for instance, evaluating and assessing alternative transport planning scenarios involving different modes. The context of the review, in a wider sense, is in mode choice modelling, and more specifically in collective transport (or transit) modes. By exploring the *rail factor*, it is asked whether rail transit modes are generally preferred to bus modes under equal

conditions (see chapter section 2.1 for definitions) and what this possible preference could consist of.

In this paper, the concept and characteristics of rail factor are primarily approached from within the viewpoint of transport modelling and assessment. This is done for three reasons. First, along with recent rail projects in Finland, demand has emerged for more detailed analysis of transit modes and their economic, cultural and environmental impacts: in particular, the possible benefits of urban rail projects are currently not evaluated comprehensively enough (see Mirea, 2015; Valli et al., 2010). Secondly, this provides a meaningful framing for a literature analysis, as the length of the paper is rather limited. Thirdly, both practical and scientific fields of interest as well as preceding studies of the author lie in transport modelling and related fields.

The literature review is based on the following research questions:

1. What is the definition of *rail factor*?
2. What attributes of transport modes and individual mobility are relevant to the concept of rail factor?
3. Does rail factor exist as a phenomenon?

The paper is constructed as follows: In the second chapter, the research questions are addressed in the above presented order using selected literature. Concept of the rail factor as well as its different definitions are examined, mode choice attributes in the literature as well as study methods used are presented, some closely related study cases are briefly reviewed. In the third chapter, the concept of rail factor and its existence are critically discussed. The final chapter contains a conclusion as well as recommendations for future research.

2. Literature review

2.1. Concepts and definitions

In literature, comparison of rail and other collective transport modes – those using rubber tires instead of metal wheels and rails¹ – has been addressed under multiple names. *Rail bonus*, or equivalently *Schienebonus* in German literature, has long been the topic of many papers analyzing the image and ridership of rail and bus modes (e.g., Axhausen et al., 2001; Hensher, 1999; Schulz and Meinhold, 2003). A similar topic has also been called more particularly *tram bonus* (Bunschoten et al., 2013). Some researchers have refrained from giving any specific term to the topic at all (e.g., Ben-Akiva and Morikawa, 2002; Currie and Delbosc, 2013), while their study settings are still similar to the others.

More recent papers use the term *rail factor* (e.g., Hasiak et al., 2016; Lorenzo Varela et al., 2018; Scherer and Dziekan, 2012). In the end, *rail factor* could be the most useful term to describe the topic: it covers rail versus other transit modes in general (as opposed to *tram bonus*, for instance) and does not directly indicate a hypothesis that assumes superiority of rail over other modes (as *rail bonus* does).

Despite the differences of choosing a concept, or naming the topic, the definitions (of what is called *rail factor* further on in this paper) are fairly similar. Scherer and Dziekan (2012) define rail factor as “a preference for using rail assuming equal service conditions”; Axhausen et al. (2001) start from “the inherent superiority of rail-based public transport options over bus-based alternatives, all other

¹ For simplicity, *rail* and *bus* are used further on, as bus modes are addressed in all papers included in this review.

things being equal”. An assumption of *equal* or *equivalent* service conditions is part of the study setting in many other articles as well (e.g., Ben-Akiva and Morikawa, 2002; Bunschoten et al., 2013). Given those equal conditions of bus and rail services, rail factor can thus be considered to describe the additional perceived preference (e.g., Scherer, 2010) or ridership (e.g., Ben-Akiva and Morikawa, 2002) of either mode. More specifically, Schulz and Meinhold (2003) speak of “rail bonus” as higher willingness-to-pay (WTP) for rail than for bus, or users accepting longer walking distances to rail stops than to bus stops, for instance. In statistical terms, if bus and rail modes have a statistically significant difference in user preferences or actualized ridership, and the difference cannot be explained by any service level factors, then there can be a rail factor involved. Of course, travel demand and level of service should be assumed equal as well.

Based on the assumption of equal conditions, important questions arise. What are relevant factors that constitute those conditions? Once found and included in a study, how can those factors be assumed equal or manipulated in such a way that the existence of rail factor can be meaningfully tested?

2.2. *Mode choice factors*

Generally, mode choice is influenced by multiple sets of factors. Ortúzar and Willumsen (2011) list three categories of characteristics:

1. user: individual attributes including but not limited to car ownership, income and residential density
2. trip: purpose, time of day, taking trip alone or as part of a group

3. transport system: *quantitative* factors such as travel time of different parts (walking, in-vehicle, waiting), monetary costs and reliability, and *qualitative* factors such as comfort, convenience, safety and opportunity to undertake activities during travel.

Vuchic (2005) describes similar factors as relevant to mode choice, but he adds a fourth category, *zone characteristics*, which includes residential and employment density as well as distance from central business district. These factors, though, could fall to the first two categories by Ortúzar and Willumsen (2011).

Generally, mode choice models are based on mode-specific (dis)utilities derived as a function of a set of the aforementioned factors. Modal split is thus assumed to reflect the relative differences between those utilities. However, accounting for all the important factors in a mode choice model is challenging, because many of the factors tend to be interdependent (e.g., income and car ownership). Some factors, especially qualitative ones, are difficult to quantify to combine them with quantitative factors. Moreover, a high number of independent factors increases the complexity of a model, making it possibly too heavy for computing and harder to use. (Ortúzar and Willumsen, 2011; Vuchic, 2005.)

In modelling, factors not included but still influential in the data eventually affect the values of mode-specific constants, error terms or, e.g., value of time in the utility function (Ortúzar and Willumsen, 2011). In a study regarding the alternative specific constants of rail and bus, Ben-Akiva and Morikawa (2002) list many of these factors usually not included in models. They are mostly qualitative ones: for instance, reliability including right of way and ability to use

alternative routes upon disturbances, information availability in terms of operation information and route recognizability, or comfort as seating availability and travel smoothness, perceived safety from accidents or crime. These all, together with quantitative variables such as travel time and number of transfers, are considered “level of service (LoS)” variables (Ben-Akiva and Morikawa, 2002). Axhausen et al. (2001) mention “frequency, speed, reliability, price, route” as examples of service attributes that should be controlled when rail and bus modes are compared.

Surprisingly, vehicle capacity is seldom incorporated in mode choice models, according to Scherer (2010). She points out that light rail vehicles usually have a higher passenger capacity than buses, and this factor could easily be included in transport models, resulting in different load factors between rail and bus. The load factor, in turn, would enable accounting for *induced demand*, similarly to road capacity and demand modelling: when there is generally more free capacity available on the transit line / road, the perceived disutility caused by crowding is lower, which in turn can increase ridership / traffic flow. (Scherer, 2010.)

User attributes can be used as background variables against which the preference or use of rail and bus modes can be examined. Axhausen et al. (2001) consider gender, age, driving license holding, and employment status of the respondents. They also derive a typical car / transit user attribute by the most used transport mode of the respondent so as to account for passengers’ prior commitment to using a particular mode.

In addition to the above mentioned factors, Currie and Delbosc (2013) mention employment and residential density (zonal

characteristics); separate right of way share of the route length, wheelchair accessibility, stop spacing and fare system integration (transport system characteristics); and, interestingly, region, as there might be cultural differences between continents (Currie and Delbosc, 2013). Regarding the zonal characteristics, largely *land use*, it is of interest how different land use patterns and property values are related to rail and bus alternatives. Scherer (2010), for instance, states that light rail systems might have a higher perceived value than bus rapid transit (BRT) systems because they tend to be located in urban areas of higher quality and with higher property values. However, despite being important, land use viewpoint is not in the focus of this paper.

As for “soft” factors – social, cultural and individual attributes that are usually perceived and valued differently among users – Scherer (2010) mentions novelty and modernity of vehicles, flexibility (e.g., alternative routes), ride comfort and safety, design, visibility, and information availability. However, passengers often value bus and rail systems *unconsciously* in different ways (Scherer, 2010). Obviously, not all relevant attributes contributing to the valuation and perception can be unpacked and listed beforehand by an expert. For this reason, psychological and user-focused research has been an essential part of exploring the presumed and experienced differences between bus and rail. Such research can provide new aspects to consider in further studies such as transport modelling. User-centric study methods, along with those concerning system-level travel behaviour, are discussed in the next section.

2.3 Study methods

As noted in the previous section, the context of rail factor involves both quantitative and qualitative factors, some of which are difficult if not impossible to convert into numerical data. In the articles studied for this paper, both qualitative and quantitative methods to collect data are introduced.

There are two general approaches to data collection in terms of modelling and examining significant factors. Ortúzar and Willumsen (2011) describe differences between *revealed-preference* (RP) and *stated-preference* techniques. The first one, RP, captures the true travel behaviour by observing actual trip choices at the time of the study, thus giving a realistic view of the situation; however, attributes difficult to observe – often qualitative notions such as “quality and convenience” – cannot always be distinguished. Moreover, the RP method cannot be used to study new options that do not exist at the time or in the area of the study. (Ortúzar and Willumsen, 2011.) Due to these disadvantages, RP alone does not suit for studying mode preferences in detail, as many potentially important factors are ignored by the method.

The latter one, SP, has gained more interest in recent decades. It can be used to test hypothetical choice situations, and therefore enables more detailed analysis of factors than RP does, including even options that are currently not available for the respondents. On the other hand, stated choices may not be realistic. (Ortúzar and Willumsen, 2011.) Therefore, SP results can be hard to transfer to transport models, for instance. Moreover, the design of the questions can cause biases.

Considering the time dimension is also essential. *Cross-sectional* data is collected at one time point, and it does not inherently consider possible effects of time. For instance, there might be local history or habit effects on key variables. Consequently, a model based on cross-sectional data might not give realistic response about a scenario where the underlying “path of changes” is considerably different from that of the base situation. To address this problem, *longitudinal* data can be collected by *panel* or *before-and-after* studies. The first one observes the same sample, i.e. same respondents, multiple times, while the latter is generally conducted both before and after a change in the system. (Ortúzar and Willumsen, 2011.) The time dimension seems especially essential to the RP method: it is likely that many of the factors relevant to mode choice can be affected by habits and local *inertia* (i.e., disequilibrium of choice (see Ortúzar and Willumsen, 2011)) developed over a period of time.

Statistical mode choice model frameworks are often based on *logit models*. The basic idea of a logit model is that there is a set of alternatives, say, private car, bus and tram, and *utility* attached to each alternative. It is calculated with a utility function containing attributes that contribute to the generalized cost of a trip by each mode, e.g., travel time components and monetary costs. Utilities of each mode, calculated against the sum of all utilities, produces a probability at which a particular mode could be chosen. Alternatives in the logit model can also be nested. (Ortúzar and Willumsen, 2011.)

Logit models can reveal which attributes of interest have statistically significant values and what weights they have in the utility function. As the reality can never be measured at complete accuracy nor

perfectly broken down to relevant variables, the utility function eventually contains an error term, describing the residual value between actual data and the estimated model, and a mode-specific constant, describing the effect of latent variables that could not be included in the model. Whether the difference in mode-specific constants between bus and rail is statistically significant can be the answer to whether there is a rail factor; on the other hand, further questions arise whether the rail factor vanishes when latent variables are incorporated in the model.

This statistical approach has been used in many studies concerning rail factor existence and public transport mode choice, and they have used both RP and SP based data for the model estimation, or often a joint SP-RP dataset (e.g., Axhausen et al., 2001; Ben-Akiva and Morikawa, 2002; Bunschoten et al., 2013; Lorenzo Varela et al., 2018). On the other hand, logit models are not the only statistical tool for comparing bus and rail. Currie and Delbosc (2013) use a rather simple regression model to predict boardings per vehicle kilometer in bus rapid transit (BRT), light rail transit (LRT) and streetcar (SC) systems. In this method, RP data is collected from various routes and their impact areas in Europe, Australia and North America, and the regression model has six predictors, including speed, vehicle capacity, employment density, service level, integrated ticketing and whether the system is located in Europe (Currie and Delbosc, 2013).

Yet another statistical method for analyzing RP data is to examine rail and bus ridership with cluster analysis, as Scherer and Weidmann (2011) do. Their analysis builds on hectare grid data on the modal split of commuter trips to central business districts (CBD)

in two Swiss cities, number of residents and jobs, company sizes as well as tram and bus stop and schedule data. To account for different conditions of tram and bus service level attributes and different travel demand potential in their catchment areas, stops are classified with a cluster analysis algorithm: this allows for comparing ridership in catchment areas similar to each other. (Scherer and Weidmann, 2011.)

Generally, it may cause bias if mode choice is only examined with a framework in which the researcher has defined relevant variables to include *a priori*. Important information may be lost: logically, this is the case when there is statistically significant but unexplained difference in mode-specific constants or values of time, for instance. Essentially, such difference can be called “the rail factor”, depending on interpretation (e.g., Axhausen et al., 2001; Lorenzo Varela et al., 2018). It is important to remember that the existence of that rail factor is only defined in relation to the set of variables included in the statistical model. What would then be a reasonable way to find out whether there are more of relevant variables to consider in this context?

Image of a transport mode, usually accumulated during a long time, has a significant role in mode choice, and how this image is built is not only based on performance and cost factors of the mode (Hasiak et al., 2016). Examining psychological *attributions* towards different modes by structured or free-form interviews and questionnaires is a reasonable way to find out “what matters” to people using public transport. Attributions are “ways in which people perceive and value a product or service”; moreover, they can be categorized and developed into mode-specific *schemata* that

represent the intertwined cognitive knowledge on and the image of bus or rail, for instance. (Scherer and Dziekan, 2012.) When this information is gathered by methods in which the attributions to valuate are not given but respondents are expected to tell what comes to their mind as more or less important – and moreover, the order in which people tell about their attributions is analyzed, as Scherer and Dziekan (2012) did – the result is, at best, an extensive list of perceived factors that affect the mode choice, or at least the image of a mode. Moreover, as respondents can give deeper reasoning for their choices in an interview, this method can reveal important mechanisms about the factors: for instance, what factors matter in daily mobility choices and which ones are more related to experience and image accumulated over a longer period (Scherer and Dziekan, 2012).

In a free-form² interview method, the researcher of course has a high responsibility of correctly setting the questions. Scherer and Dziekan (2012) simply asked about a hypothetical situation where the respondent would choose between a bus or a train ride with exactly same travel time, headway, price, route, and walking route to stop. As background information they asked about “gender, age, frequency of public transport use, last bus or train ride occurrence, educational background, ownership of half-fare card for train travel [...], car availability, and income” (Scherer and Dziekan, 2012). The “equal factors” listed with the question are obviously quantitative; qualitative ones, such as the cleanliness of the vehicle or expected

²The term “free-form” is used here to distinguish between interviews and questionnaires used by, e.g., Scherer and Dziekan (2012), and more “pre-structured” statistical SP/RP methods used by, e.g., Ben-Akiva and Morikawa (2002).

reliability of the service, were not asked. The background variables imply what the authors deem important in the user viewpoint of mode choice, but there could as well be more of relevant variables.

Interpreting the interview results is also crucial, as conclusions might be different depending on the interpretation and not just the data itself. Scherer and Dziekan (2012) use the method of content analysis, where interview answers are coded into pre-defined subcategories. In this case they are emotional factors (such as usability and stress/relax), interior and design (e.g., spaciousness), guideway and route (e.g., right of way), activities and possibilities (e.g., opportunities to use travel time for some activity, possibility to take bicycle into vehicle), contra reasons (i.e., why the particular mode is *not* chosen but anything else) and other reasons (e.g., prices perceived cheap) (Scherer and Dziekan, 2012). These categories are somewhat in line with those listed by Ortúzar and Willumsen (2011) and Vuchic (2005), but they also provide a broader framework to evaluate the importance of several factors, emphasizing the user experience. Regardless of the major categories defined, even an extensive listing of whatever individual factors mentioned by the respondents, the frequencies and the order ranks of the mentions can provide valuable input to developers of new SP-/RP-based mode choice models, especially when it is examined whether the weight of different attributions is dependent on background variables such as income. While many of the attributions found are certainly difficult to incorporate in a model, presenting and analyzing them is also an important contribution to the more general discourse on various methods to evaluate bus and rail.

Although it is often mentioned that qualitative factors are hard to build into a model together with quantitative factors, such as travel time and frequency, some methods show that it is not impossible. Bunschoten et al. (2013) incorporate perception factors in the same logit model estimation with travel time components, service frequency and mode-specific constant. The model is based on SP choice experiment answers, and the resulting mode-specific utilities are analyzed against numerous user attributes. Most often used transport mode, transit usage frequency, and city of residence are found significant, as opposed to gender, income, and education, among others. (Bunschoten et al., 2013.)

Quantifying perception factors is done by Bunschoten et al. (2013) by asking the SP survey respondents whether a given characteristic (e.g., “certainty that the line still exists in 5 years” or “large chance of a seat in the vehicle”) *belongs more* to tram or bus: the answer is given on a scale with bus and tram at the ends, which means “neutral” in the middle. In total 26 characteristics are included, and factor analysis is used to group interdependent variables into more general perception factors, which are then included in the utility function. (Bunschoten et al., 2013.) This method seems like an easy-to-use framework for the respondent, as different characteristics need not be set and valued against each other. Moreover, the researchers achieve applicable relative numeric results that are not absolute (i.e., one cannot say that x times cleanliness increase compensates y times reliability decrease) but still provide aggregate level information on significant building blocks in the mode choice perception.

To make use of the strengths of both RP and SP methods, they can be used in a complementary manner, which is particularly useful for studying completely new alternatives (Ortúzar and Willumsen, 2011). A combined approach is extensively applied by Axhausen et al. (2001), involving a travel diary (RP), a service image survey (SP), an SP study testing car-vs-bus and car-vs-tram alternatives, and an SP study conducted within transit modes; this set is also repeated before and after a major change in the public transport system in Dresden (Axhausen et al., 2001). This study led into a wide set of results concerning both quantitative (e.g., in-vehicle value of time) and qualitative (e.g., user habits) results (Axhausen et al., 2001), and it is no wonder that the study has been often referred to in further studies concerning rail factor and mode choice. A joint RP+SP method is used as well by Ben-Akiva and Morikawa (2002), who combine an SP questionnaire involving different bus-rail transfer scenarios with an RP survey focusing on the ridership of existing rail and bus options in Boston.

2.4 Related approaches

There are several works closely related to the mode choice topic here that do not, however, apply the notion of rail factor. Utsunomiya (2018) applies the concept of willingness-to-pay to estimate the additional value of railway over bus in three Japanese local rail lines planned to be replaced by bus services. Railway was estimated to have an additional value of 10-20 % compared to bus. It is worth noting that both users and non-users of the railway services gave similar valuations in the survey. (Utsunomiya, 2018.) This result is different to, e.g., Hasiak et al. (2016) and Bunschoten et al. (2013), who state that the preferences of frequent rail users or

residents of a city with rail modes differ from those of bus users, and similar differences appear between frequent transit and private car users.

Ingvardson and Nielsen (2018) approach the topic from the viewpoint of land use. They investigate the relationship and effects of bus and rail rapid transit systems on urban development and property values, using an extensive set of bus and rail implementation cases around the world. They state that positive effects, such as higher attractiveness of areas surrounding rapid transit lines, are usually associated with rail modes. However, their statistical comparison of different transit systems reveals that such positive effects can be achieved with bus systems as well, as long as service level benefits such as travel time reductions are high enough (Ingvardson and Nielsen, 2018).

The attractiveness of the surrounding areas, for instance, contributes to the formation of more general images and psychological schemata of rail and bus modes, which in turn can be realized as a long-term habit effect or *inertia* in mode choice (Ben-Akiva and Morikawa, 2002; Hasiak et al., 2016; Scherer and Dziekan, 2012). All in all, passenger and impact area factors are both interrelated and worth evaluating as such upon choosing between rail- and bus-based systems.

3. Discussion: does the rail factor exist?

Many of the papers reviewed in this work suggest that there is a weak but statistically significant preference for rail over bus. In statistical models, this can appear as lower value of time for rail (Axhausen et al., 2001; Lorenzo Varela et al., 2018), indicating that

relatively longer travel is accepted by rail than by bus, or as a higher alternative-specific constant (e.g., Bunschoten et al., 2013; Schulz and Meinhold, 2003). On the other hand, Ben-Akiva and Morikawa (2002) conclude that a higher alternative-specific constant for rail cannot be reliably justified. Another example where the existence of a systematically higher preference for rail could not be verified is the cluster analysis of stops and ridership in tram- and bus-based neighbourhoods by Scherer and Weidmann (2011).

However, it is worth noting that all of the above-mentioned papers have more or less different study designs, data structure, time of the study and geographical focus. It seems to be decisive what variables are included in the statistical model, as this defines the set of conditions that can be assumed equal when comparing the modes – to revisit the rail factor definition. For instance, Ben-Akiva and Morikawa (2002) only operate with a few “hard” factors such as travel times and monetary costs, even though they mention many other factors, such as reliability, information availability and comfort as relevant. The fact that the existence and value of the rail factor is fundamentally dependent on the model specification is verified by Bunschoten et al. (2013) who point out that the difference between bus and tram is no longer statistically significant if perception factors are included in the choice model in addition to quantitative ones.

Studies focusing on the stated preference, psychological attributes and schemata associated with rail and bus modes show that these modes indeed have different images, expectations and valuations, and if one speaks of them in the form of a psychological rail factor, then such a factor often exists. Although there are sometimes even

large differences between attributions of bus and rail modes, the researchers constantly point out that the results vary significantly between user profiles, urban and rural areas, culture, and habits. (Hasiak et al., 2016; Scherer, 2010; Scherer and Dziekan, 2012.) Therefore, it is difficult to think that the results of these studies could be transferred to other regions, urban structures, times and cultures, as too many variables would change at the same time; rather, meaningful results for different regions could be achieved by repeating equally designed studies in different areas and contexts.

There are also several studies that do not directly concern the rail factor; some of them do not actually refer to any notion of that even if their basic idea of the study design is a mode comparison similar to those of the actual “rail factor” studies. These studies are about service levels and perceived attributes related to bus and rail modes on a more general level, and they tend to have the conclusion that implementations of both modes can have similar effects on ridership, image and urban development *if the relevant factors work equally well*. (e.g., Currie and Delbosc, 2013; Ingvardson and Nielsen, 2018.) These approaches could steer the general discourse on transit mode differences towards scrutinizing the role of individual factors as well as their interdependence that constitute the entire image and performance of a certain mode in a certain spatiotemporal context, instead of debating over “the inherent superiority” of either rail or bus.

4. Conclusion

This review has shown that, at least in the 21st century, there have been many contributions to the discussion on whether rail modes are superior to bus modes, either inherently or due to different

factors. The topic can be approached from different viewpoints and with different methods, for instance, stated preference and revealed preference studies, interviews and content analyses based on psychological theories, and statistical mode choice models used widely in transport studies and industry. Moreover, it has become clear that the topic of rail factor is not a straightforward one to study. In fact, the literature contributes to a wider discourse on mode choice factors from user and system viewpoints and, more than that, aspects of assessing alternative rail and bus systems.

Context – culture, region, existing transport system, differences in land use, vehicle characteristics, culture and individual habits – plays a decisive role in the results and interpretation of the various studies included here. So far, studies concerning different preferences for rail and bus modes have not been repeated systematically in different contexts to achieve an extensive dataset for a meta-analysis with identical assumptions and methods. Therefore, it is difficult to verify whether there is a universal rail factor by the definition of inherent or constant superiority of rail over bus in terms of higher ridership or higher perceived value among people. Many studies suggest that there is such a preference, while some disagree; however, all the studies have been made in different contexts and with different methods, rendering them difficult to compare. Virtually all the studies emphasize the importance of context and suggest further research on latent variables affecting mode choice.

In practice, the results achieved so far around the world are probably difficult, if not impossible, to transfer to Finnish urban areas. This is also supported by the fact that there are no current light rail systems in Finland – they have been of interest for some years as

such systems will be built in Helsinki region and Tampere – and the lack of personal experience of them might cause biases in stated preference studies, if such experiments were made here for mode choice modelling purposes.

It seems that traditional transport modelling approaches (statistical models based on SP/RP datasets) are lacking variables that could reveal why rail mode might be chosen more often than bus mode, under equal service conditions. A common result can be a different mode-specific constant for rail and bus, which can be deemed “the rail factor” but is at the same time a weak justification for, say, an investment, as the difference is hard to explain. Psychological studies that are based on free-form interviews and questionnaires can provide valuable information on what really matters to people when they move around and make choices in the transport system, and what biases and entrenched imaginaries they have concerning transport modes. These results could then be considered in statistical modelling efforts. Optimally, both methods would be used in the same spatio-temporal context.

It is also worth noting that focusing on an easy-looking notion of “rail factor” can steer the discourse into an undesirable direction: the topic is, in the end, not as simple as a single coefficient, whether it be universal or case-specific. What really should matter these days are the questions of sustainable mobility opportunities, how they contribute to the notion of a good (urban) life and what is the acceptable cost of those opportunities. In this regard, conceptual debate between rail and bus is rather fruitless. Instead, recent research on relevant factors regardless of the mode itself, such as capacity, information design, travel comfort, recognizability, land

use effects and their interplay with travel demand should be continued.

Acknowledgement

This paper was part of Transport Systems Planning course at Aalto University, Fall 2018. I warmly thank assistant professor Milos Mladenovic as well as my fellow students for inspiring discussions and valuable input.

References

Axhausen, K.W., Haupt, T., Fell, B., Heidl, U., 2001. Searching for the rail bonus: Results from a panel SP/RP study. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-006098486>

Ben-Akiva, M., Morikawa, T., 2002. Comparing ridership attraction of rail and bus. *Transp. Policy* 9, 107–116. [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(02\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(02)00009-4)

Bunschoten, Tim, Molin, E., van Nes, R., 2013. Tram of Bus: Does the Tram Bonus Exist? ETC 2013 Eur. Transp. Conf. Frankf. Ger. 30 Sept.-2 Oct. 2013.

Currie, G., Delbosc, A., 2013. Exploring Comparative Ridership Drivers of Bus Rapid Transit and Light Rail Transit Routes. *J. Public Transp.* 16, 47–65. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.16.2.3>

Hasiak, S., Hasiak, F., Egea, A., 2016. Coach and Train: Differences in Individuals Perception of These Modes. *Transp. Res. Procedia* 14, 1706–1715. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.136>

Hensher, D.A., 1999. A bus-based transitway or light rail? Continuing the saga on choice versus blind commitment. *Res. Transp. Econ.* 18, 353–378. [https://doi.org/10.1016/S0739-8859\(06\)18017-8](https://doi.org/10.1016/S0739-8859(06)18017-8)

Ingvardson, J.B., Nielsen, O.A., 2018. Effects of new bus and rail rapid transit systems – an international review. *Transp. Rev.* 38, 96–116. <https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1301594>

- Laird, J., Geurs, K., Nash, C., 2009. Option and non-use values and rail project appraisal. *Transp. Policy* 16, 173–182. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.05.002>
- Lorenzo Varela, J.M., Börjesson, M., Daly, A., 2018. Public transport: One mode or several? *Transp. Res. Part Policy Pract.* 113, 137–156. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.03.018>
- Mirea, J., 2015. Kaupunkiraidehankkeiden arviointimien kehittämistarpeet (MSc Thesis). Aalto University, Espoo.
- Ortúzar, J. de D., Willumsen, L.G., 2011. *Modelling transport*. John Wiley & Sons.
- Scherer, M., 2010. Is Light Rail More Attractive to users than bus Transit?: Arguments Based on Cognition and Rational Choice. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board* 2144, 11–19. <https://doi.org/10.3141/2144-02>
- Scherer, M., Dziekan, K., 2012. Bus or Rail: An Approach to Explain the Psychological Rail Factor. *J. Public Transp.* 15, 75–93. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.15.1.5>
- Scherer, M., Weidmann, U., 2011. Differences in Travel Behavior and Demand Potential of Tram-and Bus-Based Neighborhoods: Evidence from a Cluster Analysis. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board* 2217, 1–10. <https://doi.org/10.3141/2217-01>
- Schulz, M., Meinhold, C., 2003. Quantifizierung des Schienenbonus: Messung des Kundennutzens mittels Choice-Based-Conjoint-Analyse/Quantifying the Preference for Trains. *Nahverk.* 21.
- Utsunomiya, K., 2018. The value of local railways: An approach using the contingent valuation method. *Res. Transp. Econ.* <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.05.003>
- Valli, R., Byring, B., Laakso, S., Leskinen, T., Teerihalme, H., 2010. *Raideliikenteen hyödyt*.
- Vuchic, V.R., 2005. *Urban Transit: Operations, Planning, and Economics*. John Wiley & Sons.

Kaupungistuvan ja autoistuvan Kiinan pysäköintiolot

Kalle Toiskallio, valtiot.tri, toim.johd., Enterlot Oy

Autoilu muutoksen edessä Euroopassa

Euroopassa yksityiskäytössä olevaan henkilöautoon kohdistuu suuria muutospaineita. Kehitellään auton uusia hallintamuotoja erilaisten lyhytaikaisten vuokrausten ja verotusta omistamisesta käytön suuntaan, minimoidaan energiankulutusta ja ajoneuvokohtaisia päästöjä sekä viritellään uusia käyttövoiman lähteitä. Taistelussa kaupunkien tilanjaosta ja ilmanlaadusta autoilu on joutumassa ahtaalle muiden kulkutapojen saadessa lisää tilaa. Kaupunkikeskustoissa asetetaan rajoituksia paljon polttoainetta kuluttaville tai vaikkapa nastarenkailla varustetuille henkilöautoille. Kaupunkikehittäjien visioissa yksityisautoilu ja autopaikkojen tarve kuta kuinkin loppuu, kun robottitaksit kuljettavat meidät paikasta toiseen. Moraalisena kulutusvalintana yksityisautoilu on joutumassa samaan koriin ylettömän punaisen lihan syönnin, tupakoinnin ja muiden epäterveellisten elämäntapojen sekä ylipäänsä sosiaalisen ja ympäristöllisen piittaamattomuuden kanssa. Hyvän kulttuuritahdon omaava korkeakoulutettu kaupunkilainen ei enää mitenkään voi kehuskella (polttomoottori)autoilullaan.

Pyöräily Kiinassa

Samaan aikaan Kiinassa on enää vajaa yksi polkupyörä kotitaloutta kohden. Ja vaikka esimerkiksi Kiinan viidenneksi suurimman ja sangen vauraan kaupungin Hangzhoun kantakaupunkialueella on tarjolla useitakin kaupunkipyöräpalveluita, lähinnä turistit polkevat niillä. Vanhaa pyöräilykulttuuria edustaa lähinnä se, että

pyöräilykypäriä ei juurikaan käytetä ja satulaa pidetään suht matalalla.

Kaikkien suurempien katujen molemmilla reunoilla kulkee selkeästi katuvihreällä ja kanttikivillä erotettu, noin viisi metriä leveä asfaltoitu pyöräväylä. Korkeuserot ovat pieniä. Risteyksissä on aina pyöräväylällä kevyt katos läpi savusumunkin paahtavan auringon suojaksi. Väylää käyttävät kuitenkin pääasiassa erilaiset moposkootterit, joista lähes kaikki kulkevat sähköllä.

Liikennekulttuuri ja henkilökohtaisen tilan jako

Siihen nähden, että autoilijoilla ei voi Kiinassa olla kovinkaan pitkää kulttuurihistoriaa itseään 400 - 500 kertaa voimakkaamman kulkupelin ohjastamisessa, kaupunkilaisen katuliikenteen yleisilme ei ole mitenkään aggressiivinen. Sieltä mennään mistä mahtuu. Mitään turvavälejä ei pidetä tai ajoradan maaliviivoja oteta liian kirjaimellisesti, mutta torvet eivät juurikaan soi ja tilaa saa kun sen selvästi ottaa. Ehkä tämä liittyy jotenkin siihen, että henkilökohtaisen fyysisen tilan vaade julkisissa tiloissa tuntuu ylipäänsä olevan hyvin pieni. Neljä jenkkiä vs. 16 kiinalaista samassa hississä ei ole mikään vitsi. Kiinalaiset ovat ylipäänsä tottuneet väenpaljouteen. Julkisessa tilassa tuntemattomiin ei suhtauduta pohjois-amerikkalaisen ylikohteliaasti, eikä pohjoismaisen välttelevästi, vaan lähinnä välinpitämättömästi. Kahden kadulla keskustelevan ihmisen välistä kävellään, jos välistä mahtuu paremmin kuin muualta.

Kiinassa on miljardi neljäsataa miljoonaa asukasta ja kaupungistuminen on nopeaa. Esimerkiksi Quanzhoun seudulla asuu yli kahdeksan miljoonaa asukasta ja se on vasta 20:ksi suurin kaupunki Kiinassa. Suurin on Guangzhou, jonka seudulla asuu yli 44 miljoonaa asukasta. Kiinassa on 50 kaupunkia, joissa asuu yli 2 miljoonaa ihmistä. Pekingin seudulla asuu "vain" 22.5 miljoonaa. Henkilöautoja on yli 240 miljoonaa. Jos Suomessa on noin 2,7 miljoonaa liikennekäytössä olevaa henkilöautoa ja 5,5 miljoonaa asukasta. Samassa suhteessa Kiinan automäärä voi vielä kaksin- tai kolminkertaistua.

Autokaupan valtava volyymi

Hyvästä pyöräilyinfrastrasta huolimatta Kiinassa ostetaan innolla uusia autoja. Lentokentän ja kaupunkien suuret mainostaulut ovat täynnä automainoksia. Vuonna 2018 Kiinassa myytiin 28 miljoonaa uutta autoa, kun esim. USA:ssa myytiin vain 17 miljoonaa. Vaikka uusien autojen myynti on vähentynyt vuonna 2018 -- ensi kertaa 20 vuoteen -- kolmella prosentilla ja näyttäisi putoavan vuonna 2019 jopa yli 10 %, Kiinassa myydään edelleen lähes pari miljoonaa uutta autoa kuussa. Vaikka kaupungeissa bussien ja skootterien voimanlähteenä on yhä useammin sähkö, yksityiskäyttöön ostettavien sähköautojen osuus valtavasta volyyymistä vain joitain promilleja. Vaihtoehtoista energiaa käyttävien uusien autojen kauppa on pudonnut kolmanneksella.

Kaoottinen pysäköinti

Nopea kaupungistuminen ja vielä nopeampi autoistuminen näkyy erityisesti autojen pysäköinnissä. Siinä missä USAssa jo 1920-luvulla ja Euroopassa sotien jälkeen muokattiin innolla kaupunkien välistä ja etenkin niiden sisäistä infrastruktuuria autolle sopivaksi, siinä Kiinan julkishallinto tuntuu olevan melko välinpitämätön. Moottoriteitä kaupunkien väleille -- ja päälle toki tehdään ihan Amerikan malliin. Kiinalaisissa kaupunkien ja matkailun edistämisen esittelyvideoissa esitellään paitsi puhdasta luontoa, myös monikaistaisia moottoriteitä, joissa autojen valot loistavat kauniisti hämärtyvässä illassa.

Kiinassa on noin 385 miljoonaa ajoneuvoa, mutta vain 250 miljoonaa autopaikkaa eli keskimäärin vain 0,65 autopaikkaa autoa kohden. Euroopassa autopaikkoja lasketaan olevan keskimäärin kaksi per auto ja USAssa 3,5. Tarkkoja lukuja on toki mahdoton laskea, mutta mittakaavaero Kiinan ja aikaisemmin autoistuneen maailman välillä on hurja. Tämän lisäksi Kiinan kaupunkikeskustojen pysäköintipolitiikka on nurinkurista. Kadunvarsipysäköinti voi olla ilmaista tai hyvin edullista, kun taas tontilla pysäköinti, paikoin jopa asukas-pysäköinti, voi maksaa mitä tahansa. Poliisi ei ole kovinkaan kiinnostunut väärinpysäköinnistä. Niinpä autoja pysäköidään kaikin keinoin kadunvarsille ja niiden liepeille, kun taas tonteilla perinteiset autohallit ja automaattiset autohissihallit ovat puolityhjinä. Vaikka tontti- tai hallipysäköinnin tuntihinta olisi länsimaisittain ja nopeasti nousevan palkkatason myötä kiinalaisittainkin kohtuullinen (10-15 juania eli 1,3 - 1,9€), autoilijat pyrkivät kaikin keinoin pysäköimään esimerkiksi bränditavaroihin keskittyneen kauppakeskuksen tai neljän tai viiden tähden hotellin (joissa lähes länsimaiset hinnat) sisäänkäynnin edustalle.

Esimerkiksi Hangzhoun kantakaupungissa kaikki liikenevä jalkakäytävä- ja muu marginaaltila näytetään otettavan kiinteistön toimesta mieluusti autopaikoiksi. Pienipalkkaista työväkeä riittää “operoimaan” autojen pysäköintiä niin pilvenpiirtäjien ja vaatimattomampien asuintalojen puomitetuissa pihossa kuin jalkakäytävien liepeilläkin. Autonkuljettajat odottavat kuljetettaviaan autoissaan tupla- tai triplaparkissa tai katujen risteysalueiden katveissa.

Ammattimaista, brändättyä pysäköintioperointia tai pysäköinnin valvontaa ei näy, vaikka muutoin kaupunkikuva voi suorastaan kirkua kansainvälisiä ja paikallisia brändejä.

Toisaalta, Kiinassa ei ole saksalaistyyppistä henkilötietokamoa ja esimerkiksi siihen liittyvää rekisterikilven tunnistuskameroiden vastaisuutta. Erilaisia valvontakameroita on joka paikassa paljon, muun muassa joka ikisessä pilvenpiirtäjän tai matalammakin asuintalon pihassa. Pysäköinti-informaation tuottamiselle on siis hyvät lähtökohdat, mikäli pysäköinnin organisatorinen puoli sen vain hyväksi näkee.

Ajatuksia liikenteen tutkimuksen popularisoinnista ja pirstoutuneen tietovaraston uudelleenjärjestelystä

Petteri Ojala, KTT, Turun yliopisto

Tämä kirjoitus on ajatuskoe, jolla pyrin edistämään dialogia siitä, miten ja minkälaisen mekanismin kautta tiedeyhteisö voisi nykyistä tehokkaammin osallistua liikenteen, erityisesti autoilun nykytilasta ja tulevaisuudesta käytävään yleiseen keskusteluun ja edistää liikenteen haasteiden ratkaisua myös konkreettisten ehdotusten kautta.

Käsittelen aluksi sitä, miten jo olemassa olevan tutkimustiedon saattaminen nykyistä paremmin laajan yleisön saataville voisi nostaa liikenteen nykytilasta ja tulevaisuudesta valtamedioissa käytävän keskustelun laatua ja tuottaa paremmin informoituja päätöksiä. Sen jälkeen pohdin sitä, miten autoiluun ja yleisemmin liikenteeseen ilmiönä kohdistetut akateemiset katseet voisivat yhdessä tuottaa nykyistä rikkaamman ja selitysvoimaisemman kuvauksen mainituista ilmiöistä; sellaisen, joka auttaisi kaikkia liikenteen sidosryhmiä tunnistamaan ne voimat, jotka vaikuttavat sen kehityksen taustalla. Kolmanneksi pohdin tiedeyhteisön moniäänisen keskustelun potentiaalia osallistua liikenteen tulevaisuuden määrittelyyn konkreettisten ratkaisuehdotusten kautta. Tieteen popularisointi ja tieteiden rajat ylittävä keskustelu ei perinteisesti kuulu akateemisen tutkijan ydintehtäviin, joten on tarpeen käsitellä myös sitä, millaiset kannusteet voisivat tehdä tutkijan ydinroolista poikkeamisen nykyistä houkuttelevammaksi. Lopuksi esitän näkemykseni siitä, miten nykyisiä digiajan työkaluja voitaisiin hyödyntää kuvattujen tavoitteiden saavuttamisessa.

Kiehtovan tutkimuskohteen ja globaalien ongelmien fakat

Tiedeyhteisölle autoilu ja liikenne on koko olemassaolonsa ajan tarjonnut kiehtovan, monimuotoisen ja monin tavoin merkittävän tutkimuskohteen. Tässä yhteydessä ei ole tarpeen, tai edes mahdollista, luetella kaikkia niitä tieteenaloja ja paradigmoja, jotka ovat kohdistaneet mielenkiintonsa siihen, miten ja millaisilla välineillä ihmiset ja tavarat liikkuvat paikasta toiseen. Tyydyn toteamaan, että autoilua ja liikennettä käsittelevä akateeminen tietovaranto on valtaisa – ja samalla kuitenkin valitettavan hankalasti suuren yleisön ulottuvilla.

Nykytilanteessa, kun autoilun ja liikenteen katsotaan erityisesti ilmastomuutoksen torjumiseksi olevan radikaalien sääntelytoimien ja liiketaloudellisen murroksen edessä, olisi ensiarvoisen tärkeää, että aiheesta olemassa oleva akateeminen tieto ja sen mahdollistama ymmärrys olisivat mahdollisimman luontevasti niin kuluttajien (jotka demokratiassa ovat keskeisessä roolissa myös äänestäjinä), poliitikkojen ja viranhaltijoiden kuin myös liiketalouden päätöksentekijöiden saatavilla. Tässä pyrkimyksessä on tunnistettavissa kaksi keskeistä ongelmakohtaa. Ensinnäkin tieteelliset tutkimustulokset, vaikkakin ovat pääosin julkisten ja yleishyödyllisten tahojen rahoittamia, päätyvät edelleen pääsääntöisesti maksumuurin taakse suojaan suuren yleisön asiantuntemattoman kriittisiltä katseilta. Lisäksi pääsääntöisesti englanniksi julkaistut artikkelit ovat formaatiltaan varsin hankalasti tiedealan ulkopuoliselle lukijalle avautuvia. Valtamedian tiedetoimittajat tekevät toki ansiokasta työtä tieteen popularisoinnina, mutta heidän resurssinsa ovat aina rajalliset, ja tilarajoitusten sekä julkaisun luonteen vuoksi keskiöön nousevat usein löydösten jännittävät yksityiskohdat ilmiöiden monimuotoisuuden ja niiden taustalla olevien moninaisten vaikutussuhteiden jäädessä taka-alalle. Tiedeyhteisöllä on käsissään avaimet olemassa olevan tietovarannon

tuomiseen valtaileisön ulottuville; vaikka tieteellisten julkaisujen suora linkittäminen ei yleensä tekijänoikeussyistä onnistu, on niihin viittaaminen ja etenkin useampia lähteitä yhdistelevien katsausten tuottaminen mahdollista.

Erityinen tehtävä tieteen popularisoinnilla on tukea keskustelujen objektiivista, faktapohjaista argumentointia. Liikenteestä ja autoilun tulevaisuudesta käydään vilkasta, usein myös tunneperäistä keskustelua monilla foorumeilla niin valtamedian, liike-elämän, julkisen sektorin kuin myös tiedeyhteisön keskuudessa. Jokaisella lausujalla on ambitoidensa sanelemat intressit, joten ei ole yllätys, että keskustelusta on sangen usein tunnistettavissa yhtäältä faktojen tarkoitushakuinen valikointi, toisaalta monitahoisten ilmiöiden redusointi yksinkertaisiksi malleiksi, joiden pohjalta voidaan luontevasti perustella oman näkemyksen tai ratkaisun ylivertaisuus suhteessa kilpailijoihin. Objektiivista keskustelua ja faktaperusteista argumentointia ja informoituja johtopäätöksiä edistäisi tuntuvasti tieteellisen tutkimustiedon nykyistä helpompi saatavuus.

Monitieteisestä ja tieteidenvälisestä keskustelusta

Autoilua ja liikennettä eri tieteenalojen aspekteista tarkastellessa on luontevaa nousta systeemitasolle, jossa ilmiön monet osa-alueet ja niiden väliset kytkökset on helppo tunnistaa. Autoilun ja liikenteen tutkimukset on vaivatonta nivoa toisiinsa, sillä niissä ovat tyypillisesti läsnä joko a) käyttäjäkokemus (kulutuskäyttäytyminen, autoilun psykologiset ja sosiaaliset aspektit), b) teknologinen aspekti tai c) liiketaloudellinen näkökulma, jotka puolestaan kytkeytyvät toisiinsa sekä suoraan että esimerkiksi julkisen sektorin fiskaalisten rajoitteiden ja poliittisten pyrkimysten sekä ympäristöaspektien välityksellä.

Tällainen systeemitason tarkastelu ei ehkä tarjoa suoraan käyttökelpoisia tutkimusteemoja. Se kuitenkin auttaa tutkijoita

positioimaan omat tutkimusteemansa suhteessa laajempaan ilmiöön ja rinnakkaisiin näkökulmiin ja siten mahdollistaa uudenlaiset, tieteenrajat ylittävät ja aiempaa selitysvoimaisemmat tutkimusteemat. Eri tieteenalojen tiedon ja ymmärryksen kohtaaminen niiden välisellä vähemmän kuljetulla rajapinnalla tarjoaa erinomaisen kasvualustan täysin uusille oivalluksille.

Seuraavassa esitän pari esimerkkiä siitä, miten ajankohtaisia teemoja voisi olla kiinnostavaa lähestyä useammasta tieteellisestä näkökulmasta. Ensinnäkin autonomisen ajamisen tai *automaattiautojen* sekä jakamistalouden ja liikenteen palvelumallien advokaattien argumentointia olisi kiehtovaa koetella aistillisen, psykologisen ja sosiaalisen *autoilukokemuksen* näkökulmasta. Keskeiseksi kysymykseksi tässä nousee se, pohjautuuko uusien teknologioiden argumentointi kaikkiin relevantteihin yksilön käyttäytymisen motiiveihin ja tarpeisiin, vai onko autoilija ja liikkuja tässä sittenkin redusoitu liian yksinkertaiseksi rationaaliseksi päätöksentekijäksi, joka vain haluaa liikkua paikasta toiseen. Samoin esimerkiksi MaaS-mallia voitaisiin tarkastella tässäkin julkaisussa esillä olleen *liikenneköyhyyden* näkökulmasta; johtaako liikkujan alistuminen palveluntarjoajan liiketoimintamallin optimointialgoritmeille koetun autonomian vähenemiseen ja/tai liikenteeseen käytettävän ajan kasvuun lisäten sitä kautta edelleen koettua liikenneköyhyyttä? Julkistalouden fiskaalinen näkökulma voisi puolestaan olla läsnä teknillistaloudellisessa tarkastelussa siitä, miten yksityisautoilun merkittävät verotulot voitaisiin korvata, jos liikennejakauman painopiste siirtyy raskaasti verotetusta yksityisautoilusta voimakkaasti tuettuun joukkoliikenteeseen. Ympäristövaikutusten ja kansantalouden näkökulmasta olisi keskeistä tarkastella esimerkiksi sähköautojen koko elinkaaren systeemitason ympäristökuormitusta myös siinä tilanteessa, että liikenteen sähköistymisen edistäminen tulee johtamaan nyt käytössä

olevan, sinänsä nykyaikaisen ajoneuvokaluston romuttamiseen ennenaikaisesti, vielä toimintakuntoisena.

Tieteidenvälisen pohdiskelun tuloksena voimme määritellä sellaisia uudenlaisia tutkimustehtäviä, jotka eivät synny välttämättä spontaanisti yksittäisten tieteenalojen sisällä. Tällainen monitieteinen tai pidemmälle vietyinä tieteidenvälinen tai poikkitieteellinen dialogi ja tutkimustyö olisi omiaan tuottamaan laaja-alaisemman tiedon ja ymmärryksen rinnalla myös konkreettisia ratkaisuehdotuksia käytännön haasteisiin. Tiedon tuottamisen ja jakamisen rinnalla tutkija voi ottaa roolin aktiivisena keskustelijana ja ajatusten herättäjänä, mistä näemme esimerkkejä valtamediassa päivittäin. Uskottava tieteen tekeminen ja aktiivinen osallistuminen yhteiskunnalliseen keskusteluun eivät sulje toisiaan pois.

Miten tehdä tutkijan päätehtävän sivupolusta houkuttelevampi?

On syytä myös pohtia, minkälaisen mekanismin kautta ja minkäläisten kannusteiden tukemana tiedeyhteisön jäsenet kokisivat mielekkääksi omalta asiantuntijuusalueelta poistumisen ja aina rajallisten resurssiensa käyttämisen tavalla, joka henkilökohtaisen pätevytyksen ja nykymittarien seuraaman ja palkitseman suorituksen rinnalla tukisi tieteen löydösten popularisointia ja edistäisi faktapohjaista, objektiivista keskustelua sekä tieteen mahdollisuuksia tarjota konkreettisia ratkaisuja käytännön ongelmiin. Tutkijan ydintehtävä on tiedon tuottaminen, tai juhlavammin *totuuden etsiminen*. Useimmat tutkijat halunnevat olla alallaan mahdollisimman tunnettuja, arvostettuja ja *viitattuja*. Tätä pyrkimystä ei suoralta kädeltä tue akateemisen tiedon popularisointi ja liikkuminen tieteiden välisillä tuntemattomilla rajamailla. Mikä siis motivoisi tieteenharjoittajat ottamaan riskin ja käyttämään aikaansa akateemisen urakehityksensä näkökulmasta ainakin näennäisen ei-optimaalisesti? Voisiko tällainen kirjoitustyö olla inspiroivaa ja innostavaa siten, että sekä kirjoitus- että myöhempi lukukokemus

ovat samalla valistavia ja viihdyttäviä? Voisiko tieteellisen kirjoittamisen konventiosta poiketa ilman riskiä maineen menettämisestä? Olisiko vaihteeksi virkistävää kirjoittaa äidinkielellään? Voisiko nykyinen julkisuutta korostava kulttuurimme tarjota tutkijalle mieluisia tuokioita parrasvaloissa? Voisiko omalta asiantuntijuusalueelta poikkeaminen tuottaa ahaa-elämyksiä, jotka näyttäisivät omat tutkimuskohteen uudessa valossa paljastaen sen roolin laajemmassa kontekstissa ja siten edistävät omaa tutkimusta? Jonkin sortin sankaruutta tutkijalta tässä liikenteen murroksessa tarvitaan, omien resurssien valjastamista yleisen edun ajamiseen, jotta tiede saa ansaitsemansa aseman yhteiskunnallisen keskustelun ja päätöksenteon vaikuttimena.

Digiajan työkalut ja kysymys tekijänoikeuksista

Nykyinen digitaalikausi tarjoaa oivat instrumentit edellä kuvatun tavoitteen toteuttamiseen. Tässä yhteydessä nostan esiin erityisesti kolme monen tieteentekijän jo hyvin tuntemaa ja käyttämää digitaalista työkalua; Internetin keskustelupalstat eli *foorumit*, verkkopäiväkirjat eli *blogit* ja sähköinen julkaisu.

Ensinnäkin keskustelupalsta-alustat mahdollistavat sen, että keskusteluja varten ei tarvitse sopia yhteistä aikaa ja paikkaa, vaan niitä voidaan käydä ajasta ja paikasta riippumatta. Tällainen joustava, arkistoituva ja tarvittaessa vain kutsutuille osallistujille avoin formaatti on erinomainen väline toteuttaa keskusteluja joustavasti ja käyttäjille mahdollisimman vaivattomasti. Keskustelujen pohjalta voidaan valmistella yhteenveto raportin tai katsauksen muodossa, tai ne voidaan julkaista sellaisenaan osallistujien niin sopiessa.

Toinen digiajan työkalu, joka soveltuu edellä mainittuihin tarkoituksiin, on verkkopäiväkirja, eli *blogi*, jota voidaan täydentää kommenttiosioilla. Blogi mahdollistaa henkilökohtaisen viestin jakamisen avoimesti ja on formaatiltaan hyvin vapaa (käytännön

esimerkkinä professori Kimmo Lapintien mahdolliset kaupungit -blogi (<http://mahdollisetkaupungit.blogspot.com/>). Verkkopäiväkirja on erinomainen väline julkaista vapaamuotoisesti ja vapaalla tempolla ajatuksia, jotka liikkuvat luontevasti tieteellisten faktojen, henkilökohtaisen pohdiskelun ja maailman tapahtumien tarkastelun välimaastossa. Todettakoon, että jo tällä hetkellä on olemassa autoilu- ja liikenneaiheisia tieteellisiä blogeja, jotka olisi hyvä luetteloida ja joihin olisi luontevaa viitata ja linkittää aina, kun se on paikallaan.

Kolmas mainitsemani digitaalinen työkalu on sähköinen julkaiseminen. Sillä viitataan tässä yhteydessä kansantajuisiin, jopa viihdyttävästi kirjoitettuihin raportteihin, jotka yhtäältä tarkastelevat liikennettä systeemitasolla tuomalla esiin ilmiön keskeiset toimijat ja niiden tuottamat järjestelmän kehitystä hidastavat ja eteenpäin vievät voimat, toisaalta taas tuovat esiin sellaiset mikrotason, esimerkiksi autoilijoiden käyttäytymiseen ja liike-elämän toimintalogiikkaan liittyvät ilmiöt, jotka pitkälti ovat mainittujen voimien taustalla. Sähköinen julkaisu on nopea, edullinen ja ympäristön kannalta kestävä ratkaisu, joka on yhä enemmän vallannut alaa. Tämä ei toki poista sitä mahdollisuutta, että sopivissa yhteyksissä julkaisuja voitaisiin tuottaa myös digipainon kautta paperisina pienpainatteina.

On hyvä täsmentää, että näissä kaikissa formaateissa tutkija voi linkittää lähteitä, jotka muuten jäisivät maksumuurin taakse, ainakin itse kirjoittamiaan käsikirjoituksia, muistioita ja vastaavia. Täysin ei toki voida kiertää ”perinteisten” vakiintuneiden tiedejulkaisujen ansaintalogiikkaa. Tässä ajatuskokeessa siis mobilisoidaan tutkijan tekijänoikeus omiin teksteihinsä ja pyritään hakemaan uutta, aiheeltaan keskittyntä kanavatyyppejä tiukan akateemisen verkkojulkaisun ja yleistieteellisen popularisoinnin väliltä.

Avoim kutsu keskusteluun

Tämä kirjoitus olkoon avoin kutsu keskusteluun siitä, millainen voisi olla mielekäs, motivoiva ja resurssitehokas tapa tiedeyhteisölle osallistua käytännön tasolla keskusteluun siitä, miten me tulevaisuudessa liikumme. Erityisesti olen kiinnostunut siitä, millaisen mekanismin ja toimintatavan koettaisiin tekevän edellä kuvatusta toimesta motivoivaa ja palkitsevaa. Pyydän siis aiheesta kiinnostuneita kollegoja ottamaan yhteyttä.

KTT Petteri Ojala

040 551 7723

petteri.ojala@utu.fi

Kiitokset valtion tuesta – Acknowledgements for State funding

Liikennesuunnittelun Seura ry kiittää Tieteellisten Seurain Valtuuskunnan kautta saamastaan valtionavusta, mikä on mahdollistanut tämän tieteellisen vuosikirjan julkaisun.

Julkaisu on kansallisessa JUFO-luokituksessa, luokka 1.

Helsingissä, lokakuussa 2019
Liikennesuunnittelun Seura ry

The Finnish Traffic and Transportation Planning Association is grateful for the State Funding we have got through The Federation of Finnish Learned Societies, which have made possible the publishing of this scientific publication.

The publication is in the national classification system JUFO, in class 1.

In Helsinki, October 2019
The Finnish Traffic and Transportation Planning Association

Liikenne-vuosikirjan tilaukset:

Liikennesuunnittelun Seura ry
Melkonkatu 18
00210 Helsinki

tai sähköpostitse: toimisto@liikennesuunnittelunseura.fi

Hinta: 40,00 euroa, alv 0%. ALV vapaa Arvonverolain §4 mukaisesti. Hinta sisältää lähetyskulut kotimaassa.

Jäsenille vuosikirja sisältyy jäsenmaksuun.

Saatavilla Tiedekirja-kirjakaupasta.

Verkkojulkaisu saatavilla kuuden kuukauden embargo-ajan jälkeen, sivulta www.liikennesuunnittelunseura.fi