

Liikenne 2024

Liikennesuunnittelun Seuran vuosikirja

Yearbook of The Finnish Traffic and Transportation Planning Association



Liikenne 2024

Tieteellinen vuosikirja

Yearbook of the Finnish Traffic and
Transportation Planning Association



Julkaisija:
Liikennesuunnittelun Seura ry
Tampere
Painopaikka:
Eräsalon Kirjapaino Oy
Tampere, 2024
Painos 300 kpl

ISBN 978-952-65328-2-0 (nid.)
ISBN 978-952-65328-3-7 (PDF)

Toimitus:
Liikennesuunnittelun Seura ry, toimituskunta
Näsilinnankatu 48 D, 4.krs, 33200 Tampere

Päätoimittaja: Kalle Toiskallio, valtiot. tri
Toimitus ja taitto: Petteri Ojala, KTT
Tuotanto: Tanja von Knorring, BTA
Kansi: Jussi Hirvi, T:mi Greenspot
Kansikuva: Jussi Hirvi, T:mi Greenspot

Sisällysluettelo – Table of Contents

<i>Kalle Toiskallio</i>	
Johdanto.....	5
<i>Yrjö Myllylä</i>	
Katsaus: Liikennesuunnittelu Suomessa eilen, tänään, huomenna.....	11
<i>Pekka Leviäkangas, Matti Roine, Taba Karasu, Valtteri Abonen, Shabid Hussain, Virve Merisalo</i>	
Artikkeli: Saavutettavuus ja yhdenvertaisuus harvaan asutuilla seuduilla – viitekehys	39
<i>Shabid Hussain, Valtteri Abonen, Virve Merisalo, Pekka Leviäkangas</i>	
Artikkeli: Älykkään liikenteen TKI-hankkeet ja tasapainoinen kestävä kehitys.....	65
<i>Seppo Suominen</i>	
Katsaus: Polkupyöräily juhlapäivinä ja kaupunkifestivaalin aikana	97
<i>Risto Kulmala</i>	
Katsaus: Road infrastructure support for highly automated driving	125
<i>Kalle Toiskallio</i>	
Katsaus: Long development of automatisisation of automobility	143
<i>Antti Talvitie</i>	
Katsaus: Liikenne-infrainvestointien hyötykustannusanalyysien historiaa (toimittanut Kalle Toiskallio).....	147
<i>Tapani Särkkä</i>	
Katsaus: Liikennesuunnittelun Seuran idea ja alkuvaiheet.....	167
<i>Sulevi Lyly</i>	
Katsaus: Liikennetekniikan ”rynnistys” Teknillisessä korkeakoulussa 1960-luvulta lähtien	175
<i>Matti Pursula</i>	
Katsaus: Muisteluja liikennesuunnittelun seuran synnystä ja toiminnasta.....	177
<i>Risto Tuori</i>	
Katsaus: Liikenne ja liikenneoikeus	179
<i>Tanja von Knorring</i>	
Toiminnanjohtajan muistelot 50-vuotisjuhliin.....	183

Kiitokset – Acknowledgements.....	184
--	------------

Johdanto

Kalle Toiskallio, valtiotieteiden tohtori, Liikennesuunnittelun Seura ry

Liikennesuunnittelun Seura täyttää 50 vuotta vuonna 2024. Se on lähes koko olemassaolonsa ajan tuottanut liikennesuunnittelun akateemisille ammattilaisille ja tutkijoille tieteellis-ammattillisia julkaisuja, hyvinkin vaihtelevilla resursseilla. Julkaisujen muoto on vaihdellut vuosikirjasta (1976–1981) neljännesvuosijulkaisuun (1984–2017) ja takaisin vuosikirjamuotoon (2018–). Ilmestyipä LSS:n tuottamana vuodesta 2009 vuoteen 2011 myös selkeän akateeminen Liikenne/Kaupunki. Sitä ollaan digitoimassa yhteistyössä Yhdyskuntasuunnittelun seuran kanssa. Harva tieteellis-akateeminen julkaisu voi kylpeä artikkelien ylitarjonnassa, mutta lähtökohtaisesti teknisten tieteiden edustajien ja praktikanttien pääasiallinen kommunikointikanava ja toimintaympäristö ei ole ollut artikkelien kirjoittaminen, vaan erilaisten teknisten kuvausten ja suunnitelmien laatiminen ja niistä keskustelu.

Tieto itsessään ei ole ollut arvostettua, vaan tiedon on pitänyt tuottaa toimintaa ja parantaa toimivuutta. Liikennealan konsulttimaailmassa monikymmensivuiset raportit ovat jo pitkään saaneet seurakseen tai suorastaan korvautuneet tiiviillä powerpoint-esityksillä. Lineaarinen ja tuskaisen hidas eteneminen asiassa (eli johdonmukaisuus) on korvattu luetelmilla, pistemäisillä, mieluusti fingelskaksi lausutuilla ylösnostoilla. Sanojen määrää pyritään minimoimaan ja vahvistamaan erilaisilla kuvakkeilla, mikä entisestään lisää monitulkintaisuutta.

Kun sitten viimeisen 10–20 vuoden aikana humboldtilainen, saksalaisen kielialueen yliopistomalli on saanut Suomessakin väistyä angloamerikkalaisen mallin tieltä ja jatkuvasta julkaisemisesta on tullut tutkijoiden uralla etenemisen ehto, LSS:n julkaisupolitiikka ja julkaisu-resurssit ovat jääneet samanaikaisen digitalisaation ja kansainvälistymisen jalkoihin. Akateemisesti vakavat liikennetekniikan artikkelit julkaistaan suoraan kansainväliselle (englantia lukevalle) yleisölle.

Pois lukien samana päivänä arvioidut – ja hyväksytyt – julkaisut, lähes täysin automatisoiduissa tieteellisissä aikakauslehdissä ja konferensseissa (joihin ei edes tarvitse edes matkustaa pitämään esitystä), arvostetuilla kansainvälisillä foorumeilla julkaiseminen voi kaikkine arviointikierroksineen ja esijulkaisuversioineen viedä parikin vuotta, koskaan tietämättä kokonaisuutta ja tulosta etukäteen. Tähän verrattuna Liikenne-vuosikirja on vakaa kotimaista keskustelua tukeva julkaisufoorumi, josta tarvittaessa saa julkaistavaksi hyväksynnän hyvinkin pian. Lisäksi Journal.fi-alusta mahdollistaa jokaiselle julkaisulle yksilöllisen ja pysyvän Digital Object Identifier (DOI)-linkin, jolla voi jakaa julkaisuaan tehokkaasti digitaalisissa kanavissa.

Liikennesuunnittelun Seuran puheenjohtaja Yrjö Myllylä käy läpi Seuran viimeaikaisia tilaisuuksia ja pohtii Seuran tulevaa tehtävää. Tulevaisuudentutkijana Myllylä tuokin uutta näkökulmaa melko ykskantaisiin liikenne-ennusteisiin, jotka perustuvat lähinnä historia-tietoon ja ovat perinteisesti keskittyneet tarvittavan tieliikenneinfraan määrällisiin muutoksiin.

Kun maaseudun liikennepoliittikkaa katsotaan megatrendien ja kaupunkilaisten saavutettavuuden (ja saatavuusstandardien) perusteella, ollaan vaikeuksissa. Vanhukset, nuoret, sairaat, pienituloiset, kehitysvammaiset tai muuten vajaakykyiset eivät kykene liikkumaan paikasa toiseen autolla. Tämä on yksi aihe liikenneköyhydessä, jota aiemmissa vuosikirjoissa onkin jo käsitelty. Leviäkangas et al. eivät yritä ratkaista tätä hankalaa ongelmaa, vaan esittävät teoreettisen tulkintakehikon, jolla arvioida saavutettavuuden rajoitteita.

Hussain et al. arvioivat älyliikenteen kaupunkeja ja maaseutua koskevien EU-hankkeiden laajempaa kestävyyttä. Monin paikoin asiat ovat kunnossa, mutta YK:n kestävä kehityksen 17 tavoitteita ajatellen uusiutuvaa energiaa sekä vastuullista kuluttamista käsitellään hankkeissa kovin vähän.

Autoilun pääväylien liikennemääriä on mitattu automaattisilla laskureilla (LAM) jo pitkään. Nyt sama alkaa olla vakiintunutta toimintaa myös suurten taajamien pyöräväylillä. Suominen analysoi kaupunkifestarien vaikutusta pyöräilymääriin mittavalla pyörälaskuraineistolla, joka on koottu Pääkaupunkiseudulla 36 mittauspisteestä, seitsemän vuoden ajalta. Varsinkin Vantaan (Tikkurila) kaupunkifestarien pyöräilymääriä lisäävä vaikutus hyvällä juhannuskelillä on ilmeinen. Kvantitatiivisten menetelmien avulla voidaan todentaa intuitiivisia oletuksia, mikä on arvokasta tiedonmuodostusta, vaikka saattaakin tuntua triviaalilta.

Kymmenkunta vuotta sitten monien isojen automerkkien edustajat lupailivat automaattiautoja saapuvaksi arkiliikenteeseen jo ihan lähivuosina. Korporatiivisessa USA:ssa ja sitä matkien Kiinassa onkin jo lukuisia kantakaupunkialueilla operoivia robottitaksipalveluita. Toiminta ei ole ongelmatonta, suursijoittajat tarkistelevat osuuksiaan eikä digitaksien (Uber, Lyft jne.) sanelemassa hintatasossa ja huomattavien ylläpito- ja tukitoimintokulujen vuoksi ole liiketaloudellisesti kannattavaakaan. Mutta kuluttajia kuljetetaan avoimessa liikennejärjestelmässä ihan oikeasti. Regulaatio-lähtöinen Eurooppa on automaattiautoilussa kasvavalla takamatkalla, sillä pelkän kuljettajan poistamisen lisäksi samalla yritetään systemaattisesti muuttaa koko tie- ja katuliikennejärjestelmää nykyisestä tappokoneesta täysin

turvalliseksi, päästöttömäksi, tasa-arvoiseksi, edulliseksi ja kaupunkitilaa säästäväksi. Liikennesuunnittelijat ovat jakautuneet kahteen leiriin, uskoviin ja ei-uskoviin. Kulmala kuuluu ehdottomasti edelliseen leiriin. Hän käy läpi (englanniksi) niitä digitalisaatioon, kommunikointiin ja paikantamiseen liittyviä teknisiä infrastruktuuri-*vaatimuksia*, joita Euroopan regulaatioitaan sirpaleisten jäsenvaltioiden tulisi toteuttaa, jotta automaattiautoilu olisi mahdollista.

Automaattiautoilun historiallisena kommenttina Toiskallio huomauttaa lyhyessä katsauksessaan, että autoilun tekninen kehitys ja autoilun ylläpito on koko ajan suuntautunut yhä suurempaan automaatioon ja etäännyttänyt auton kuljettajaa ja omistajaa auton teknisestä ja konkreettisesta hallinnasta, joten nyt näköpiirissä oleva täysautomaattiautoilu ei ole ihan niin radikaali muutos kuin saatamme kuvitella.

Liikenteen infrahankkeet ovat hyvin kalliita. Länsimaissa ne eivät enää ole työllisyystöitä, keskusvallan keino kontrolloida koko maantieteellistä aluettaan tai radikaalisti modernisoida maata. Siksi niiden tarpeellisuutta pohditaan huolella. Julkisen vallan vuosisataisen suunnittelumonopolin perintönä suuret väylähankkeet ovat kuitenkin julkisrahoitteisia, pääosin siis valtion maksamia. Kuntien, yksityisten toimijoiden, ympäristöarvojen, yhteiskunnallisen muutoksen ja tienkäyttäjien ristikkäiset tai ainakin kilpailevat intressit tekevät hankkeista vääjäämättä intensiivisen julkisen keskustelun aiheita, siis politiikkaa. Liikennesuunnittelijoiden tieteelliseen neutraaliuteen pyrkivä yritys jäsentää näitä läpeensä poliittisia jännitteitä on taloustieteestä lainattu hyötykustannusanalyysi.

Talvitie on kehitelty väylähankkeiden hyötykustannusanalyysiä jo vuosikymmenien ajan, pääosin USA:ssa, Maailmapankissa, mutta myös Suomessa konsulttina ja Tie- ja vesirakennushallituksessa

(TVH) eli nykyisen julkisen väylähallinnon ja kunnossapidon edeltäjässä. Hän on hyvin kriittinen hyötykustannusanalyysien yleiseen laatuun. Liikennesuunnittelijan kauhuksi hyötykustannusanalyysiin vaikuttavat lukuiset poliittiset päätökset. Esimerkiksi, miten ajan arvo mitataan, kun se vaihtelee eri liikkujien ja instituutioiden näkökulmasta hyvin paljon. Talvitie korostaa käyttäjämaksujen merkitystä, mikä johtaa automaattisesti vastakkaiselle kannalla nykytrendien suhteen: esim. raskaan raideliikenteen infrahankkeiden automaattiseen liikennetaloudelliseen kannattamattomuuteen, kun väyläinvestointien ja matkalippujen välistä rahallista kuilua kurotaan umpeen julkisilla subventioilla. Talvitie korostaa kyllä yhteiskunnallisten hyötykustannusanalyysien tärkeyttä. Siellä pitäisi huomioida ne moninaiset tekijät, jotka on siivottu puhtaasti liikennetaloudellisista laskelmista. Näin vain ei taida kovinkaan usein tapahtua. Liikennetaloudelliset yksinkertaistukset on paljon helpompi poimia julkisen pintakesustelun polttoaineksi.

Ehkä selkein kanta Talvitiellä on liikkumisen hinnan ja yhdyskuntarakenteen väliseen suhteeseen: Jos liikenteessä liikkuminen on halpaa, yhdyskuntarakenne hajaantuu, kun vähävaraisillakin on mahdollisuus hankkia keskustan kallistuvien asuntojen sijaan tilavia pientaloja isoine tontteineen kauempaa. Jos sen sijaan kaupunki kehittyy joukko-liikenneorientoituneesti, liikkuminen alueella on kalliimpaa/hankalampaa, yhdyskuntarakenne pysyy tiiviimpänä. Keskustan asunnot säilyvät edullisempina.

Lopuksi viisi Liikennesuunnittelun Seuran aktiivisia (Tapani Särkkä ja Tanja von Knorring) tai sidosryhmien edustajaa (Sulevi Lyly, Matti Pursula ja Risto Tuori) muistelee – menneitä aikoja ja yhteistyötä, kovin kohteliaasti. Aloitteellisia olivat liikenneteekkarit, vaikka valmistuneiden liikenneinsinöörienkin määrä kasvoi noina aikoina hyvin nopeasti. Ehkä uudenlainen ammattikunta oli kiireinen suuren yhteiskunnallisen kysynnän oloissa. Seuran alkuhetkiä tukeneen ja sittemmin Seuran pitkäaikaisimman puheenjohtajan, Pekka Ryttilän,

~ 10 ~

ajatuksia kuullaan Seuran 50-vuotisjuhlassa 17.12.2024, Tieteiden talolla.

Liikennesuunnittelu Suomessa eilen, tänään, huomenna

Yrjö Myllylä, yhteiskuntatieteiden tohtori, Maantieteen, erityisesti aluekehityksen ja alueellisen ennakoinnin dosentti, Liikennesuunnittelun Seura ry:n puheenjohtaja

Tiivistelmä

Tämä katsausartikkeli käsittelee liikennesuunnittelua Suomessa "eilen, tänään, huomenna". Artikkelin ensimmäisessä "eilen" osassa osoitetaan, että strateginen liikennesuunnittelu kaipaa ennakointi-osaamista. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että liikennesuunnittelussa on huomioitava toimintaympäristön muutostekijät ja eri intressiryhmien näkemykset. Artikkelin toisessa "tänään" osassa todetaan Liikennesuunnittelun Seuran, Tulevaisuuden tutkimuksen seuran ja Yhdyskuntasuunnittelun seuran yhteistyö sekä useat yhteistyöseminaarit viimeisiltä vuosilta osavastauksena osioissa "eilen" esitettyihin haasteisiin. Erityisesti tarkennetaan liikennesuunnitteluakin palvelevaa ennakointiprosessia esittelemällä ennakointiprosessin vaiheet Tarve-Tieto-Tulkinta-Toiminta -mallina. "Huomenna" osioissa kuvataan mitä pitäisi tehdä ja miten, jotta ennakointitoiminta kytkeytyisi paremmin liikennesuunnitteluun. Esimerkkinä on mm. tekijän väitöskirja ja liikenne- ja viestintäministeriön ennakointityö, josta voisi oppia myös alue- ja paikallistason liikennesuunnitteluun. Lopuksi esitellään liikennesuunnittelun ja Liikennesuunnittelun Seuran toiminnan painopisteitä lähinnä Liikennesuunnittelun Seuran hallituksen piirissä tehdyn kyselyn perusteella.

Avainsanat: liikennesuunnittelu, liikennejärjestelmäsuunnittelu, strateginen liikennesuunnittelu, ennakointi, ennakointiprosessi, yhdyskuntasuunnittelu, tulevaisuuskenttätutkimus, toimintaympäristön muutos, intressiryhmät, visio.

Liikennesuunnittelu Suomessa eilen

Strateginen liikennesuunnittelu kaipaa ennakointiosaamista

Liikennesuunnittelussa on tapahtunut paljon positiivista kehitystä viime vuosikymmenten aikana Suomessa. Yksittäisten liikenne-
muotojen sijaan on pyritty tarkastelemaan ajoittain kokonaisuutta liikennejärjestelmä-käsitteen kautta. Suurempien kaupunkiseutujen osalta on tehty ajoittain liikennejärjestelmäsuunnitelmia perusteelliseen liikennetutkimukseen pohjautuen. Valtakunnantasolla on niin ikään edetty kohti kokonaisuuden tarkastelua. Kokonaisvaltaisuuteen ja liikennejärjestelmätason tarkasteluun pyrkimisestä kertoo myös eri liikennemuotoja edustavien organisaatioiden sulautuminen koordinoitummin johdetuksi Väylävirastoksi. Myös visio-sana on tullut osaksi termistöä liikennejärjestelmäsuunnittelun yhteydessä. Tulevaisuutta on pyritty ottamaan haltuun liikennesuunnittelussa muun muassa liikennemuotojen kehitystrendejä ja maankäyttöennusteita työpaikkojen ja asutuksen määrästä ja sijainnista hyödyntäen.

”Mitä liikennesuunnittelu oikeastaan tarkoittaa?”

Liikennesuunnittelun Seura ry:n kevätkokouksen yhteydessä 3.5.2022 hallintotieteiden tohtori, diplomi-insinööri **Seppo Lampinen** piti esitelmän ***Mitä liikennesuunnittelu oikeastaan tarkoittaa?*** Esitelmä vaikutti kirjoittajaan. Lampinen totesi, että vaikka muun muassa valtakunnallista strategista liikennejärjestelmäsuunnittelua tehdään kokonaisvaltaisesti, sen visiota ja tavoitteita asettavat pääasiassa alan tekniset asiantuntijat. Tarve tuntui olevan sille, että miten yhteiskunnan nykyiset ja tulevat tarpeet saadaan paremmin liikennesuunnittelun lähtökohdaksi. Kun olin saman vuoden alusta kutsuttu Liikennesuunnittelun Seuran hallitukseen, totesin mielessäni, että tässä on tehtäväni: tuoda ennakointia ja tulevaisuuskientutkimusta nykyistä enemmän vuorovaikutukseen liikennesuunnittelun toimijoiden kanssa. Toki tätä toimintaa on ennenkin ollut, mutta liikennesuunnittelua nuoruudesta asti seuranneena ja alan toimistossa

työskennelleenä ja pätevytyessäni maantieteen, erityisesti aluekehityksen ja alueellisen ennakoinnin dosentiksi vuonna 2023 katsoin, että strategisen liikennesuunnittelun ja ennakoinnin ja alan toimijoiden vuorovaikutuksen vahvistaminen, on tärkein lisäarvoni seuralle.

Käytin kevätkokouksessa kommenttipuheenvuoron, jossa korostin ”ennakointi-strateginen suunnittelu-operatiivinen tekeminen” ajattelutapaa ja näytin toimittamastani (2022) kirjasta ”Kannattavan kasvun johtaminen” kuvan 1 kaltaista kolmiota asiaa havainnollistamaan. Lähes kaikessa toiminnassa voidaan kolmion alaosalla kuvata operatiivinen tekeminen, mitä pääosa tekemisestä on. Kolmion keskellä on strateginen suunnittelu. Ylimpänä kärkenä ja koko toiminnan lähtökohtana pitäisi olla tulevaisuuden ennakointi. Näin tulevaisuuden ennakointi vision luonteineen vaikuttaa strategiseen suunnitteluun ja johtaa lopulta operatiiviseen tekemiseen, konkreettisiin suunnittelu-tehtäviin ja hankkeisiin. Tulevaisuustietouden luomisessa ei voida syrjäyttää yhteistä keskustelua mm. ennakointitiedon tulkitsemiseksi strategisen suunnitteluun sovellettavaksi, joten yhteiset foorumit eri toimijoiden kanssa ovat itseisarvo, osa menettelytapoja, miten ennakointitieto siirtyy strategiseen suunnitteluun.



Kuva 1 Ennakointi, strateginen liikennesuunnittelu ja operatiivinen, käytännön liikennesuunnittelu ja tekeminen.

Liikennesuunnittelussa huomioitava toimintaympäristön muutostekijät ja eri intressiryhmien näkemykset

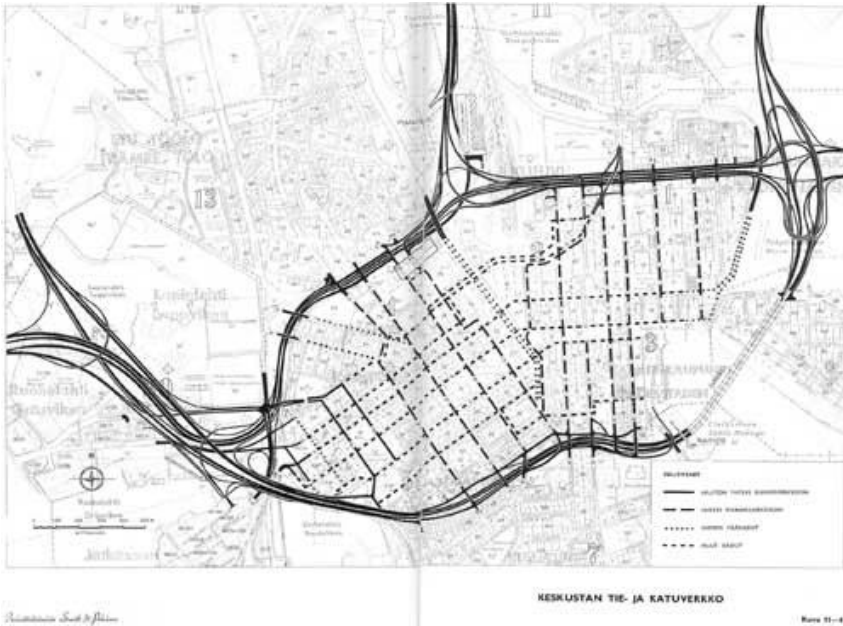
Historia- ja faktalähtöisyys on painottunut myös liikennesuunnittelussa. Tulevaisuutta on pyritty ottamaan haltuun mm. jatkamalla kehitystrendejä tulevaisuuteen, mikä vain sellaisenaan on pitkälti historia-analyysiä. Tieteen tekemisen kulttuuri on pitkälti rakennettu viime vuosikymmeninä olettamukselle fyysikaalisten lainalaisuuksien toimivuudesta myös muissa tieteissä, liikennesuunnittelua ja psykologiaa myöten. Tieteet ovat eriytyneet, mutta monesti noudattavat vahvasti luonnontieteellistä paradigmaa, toimintatapaa. Taustalla voidaan nähdä luonnontieteissä muun muassa fysiikan

voittokulku ja saavutukset. Ne perusteet, mitkä fysiikassa ovat olleet, eli että nykytilan tapahtumilla on aina syy historiassa, on osittain asetettu kyseenalaiseksi muun muassa uuden kvanttifysiikan myötä. Onko niin, että mitä ns. (luonnon)tieteellisemmäksi liikennesuunnittelu on mennyt lähtökohdiltaan, sen etäämmälle se on mennyt myös ihmisen huomioimisesta liikennesuunnittelun lähtökohtana? Jos toimintaympäristön suuria muutostekijöitä on ennakoitu ja visio tai ”kokonaisnäkemys” on otettu lähtökohdaksi, historia ja sen reunaehdot huomioiden liikennesuunnittelussa on saavutettu myös hyviä tuloksia esimerkiksi kansalaisten mielestä. Tästä toimii esimerkkinä Oulun kaupungin liikennejärjestelmä, jota suunniteltaessa 1960-luvun lopulta alkaen havahduttiin myös silloisen liikennesuunnittelun lähtökohtiin.

Liikennesuunnittelutoimisto Smith&Polvinen teki Oulun ensimmäisen liikennejärjestelmäsuunnitelman vuosina 1967-68 synnyinkotiani toimistona pitäen. Talon asukkaat olivat samaan aikaan Yhdysvalloissa, Indianassa, missä perheenpää opiskeli virkavapaalla liikennesuunnittelua Kansavälisen tieliiton IRF:n stipendillä. Nämä ajat herättivät myös ottamaan ihmisen ja hänen hyvinvointinsa suunnittelun lähtökohdaksi ja tavoitteeksi. Vaikka silloinen Oulun kaupungin liikenneinsinööri Mauri Myllylä (em. perheenpää) oli palkattu ratkomaan autoliikenteen ongelmia, katsoi hän sen tapahtuvan parhaiten myös huomioimalla ei-autolla ajavat, pyöräilijät, kävelijät ja joukkoliikenteen käyttäjät. Kukin tarvitsi erillisen liikennejärjestelmän, joiden kuitenkin tuli liittyä toisiinsa kokonaisuutena. Tämä ajattelutapa onkin kuvattu liikkeelle laittamani kirjahankkeen tuotoksessa ”**Katu, koulu ja kaupunki – Yhdyskuntasuunnittelua ihmisen näkökulmasta**” (Myllylä 2000).

Ennakointi- ja visiolähtöistä liikennesuunnittelua ei ole kaikkialla vieläkään riittävästi. Yhdestä näkökulmasta toteutettavat ratkaisut ja käytännöt ovat törmänneet ja törmäävät edelleen erilaisten intressien kanssa ei vain Smith&Polvisen aikana, jolloin Suomen pääkaupunkiseutua suunniteltiin lähes yksinomaan autoliikenteen näkökulmasta (Kuva 2). Tuolloista yksipuolisesti autoliikenteen näkökulmasta luotua

pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmävisiota alettiinkin toteuttaa, mistä muistutuksena on Helsingin kaupunkirakenteeseen epätyypillisesti törmäävät moottoritiet, kuten Länsiväylä, Turunväylä, Lahdenväylä, ja aikanaan Itäväylä. Ratkaisua on haettu yhdistävistä tunneleista, tai mahdollisesta bulevardisoinnista. Toisena esimerkkinä on, että valtakunnallista tieverkkoa saatetaan käsitellä paikallisyhdyskunnassa erillisenä kysymyksenä rinnakkaisteineen, vaikka se on osa yhdyskunnan kokonaisuutta ja sisäistä liikennettä. Kokonaisvaltaisuus edellyttäisi visiota, ja se puolestaan eri intressiryhmien näkemysten tuntemista sekä kykyä tehdä ja hyödyntää toimintaympäristön muutosanalyysejä päätöksenteon taustaksi.



Kuva 2 Smith & Polvinen liikennesuunnittelutoimiston Helsingin liikennejärjestelmäsuunnitelmassa vuonna 1968 Helsingin keskustaan esittämät moottoritiet. Kuvan lähde: Wikipedia

Liikennesuunnittelu Suomessa tänään

Liikennesuunnittelun Seuran, Tulevaisuuden tutkimuksen seuran ja Yhdyskuntasuunnittelun seuran yhteistyö

Liikennesuunnittelun Seura on tehnyt viime vuosina säännöllistä- ja pitkäjänteistä yhteistyötä mm. Liikenneoikeusyhdistys ry:n kanssa. Esimerkiksi 21.5.2024 pidettiin Liikenneturvan tiloissa ”**Hyvä liikenne**” -seminaari, jonka aiheena oli tänä vuonna polkupyörät ja sähköpotkulaudat kaupunkiliikenteessä. Puheenjohtaja Risto Tuorin ja Liikennesuunnittelun Seuran puheenjohtajan avausten jälkeen esitelmää oli seuraavista aiheista: ”**Sähköiset liikkumisvälineet ja liikenneturvallisuus**”, yhteyspäällikkö Elias Ruutti; ”**Sähköpotkulaudat ja polkupyörät liikenteessä**”, liikenneinsinööri Teppo Pasanen, Helsingin kaupunki; ”**Kevyen ajoneuvoliikenteen valvonta**”, poliisitarkastaja Heikki Kallio, Poliisihallitus. Tämän jälkeen oli loppukeskustelu. Tämän ja joidenkin muiden viimevuonna toistuvien käytäntöjen lisäksi on tehty uusia avauksia yhteistyöhön. Seuraavassa esittelen Liikennesuunnittelun Seuran, Tulevaisuuden tutkimuksen seuran ja Yhdyskuntasuunnittelun seuran yhteistyöhön perustuvia muutamia tilaisuuksia. Niiden mietityt otsakkeet ja aiheet antanevat suuntaviivoja jatkokeskustelujen painopisteistä osaltaan. Esitelmäaineistoja voi tiedustella mainituilta esitelmätoimijoilta tai Liikennesuunnittelun Seuran toimistolta.

”Liikkumisen ja liikenteen tulevaisuudet – Kohti sujuvaa arkea”

Saatuani mandaatin Liikennesuunnittelun Seuran hallitukselta kutsuin koolle Liikennesuunnittelun Seuran ja Tulevaisuuden tutkimuksen seuran edustajia keskustelemaan yhteistyömahdollisuuksista. Ajatuksena oli tutkia yhteistyömahdollisuuksia yleensä. Toiseksi konkreettisena kysymyksenä oli yhteistyömahdollisuus Suomen Akatemian rahoittaman laajan arkiliikunnan edistämiseen tähtäävän harvinaislaatuisten perustutkimushankkeen tulosten esittelemiseksi ja keskustelutilaisuuden järjestämiseksi tulosten soveltamiseksi liikennesuunnittelussa. Pitkäjänteiseen seurojen väliseen yhteistyöhön oltiin

halukkaita. Järjestimme yhteistyössä Liikennesuunnittelun Seuran ja Tulevaisuuden tutkimuksen seuran kanssa 28.2.2023 tilaisuuden ”**Liikkumisen ja liikenteen tulevaisuudet – Kohti sujuvaa arkea**” Tieteiden talolla (Kuva 3). Pääalustuksen piti Style-hankkeen vastaava tutkija tulevaisuudentutkimuksen professori **Petri Tapio** otsakkeella: ”**Aktiivisten kulkutapojen tulevaisuus**”. Pyöräilykuntien verkoston toiminnanjohtaja **Matti Hirvonen** kertoi, mitä pyöräilyn ja kävelyn edistäminen tarkoittavat käytännössä. Hänen esitelmänsä aihe oli ”**Kävelyn ja pyöräilyn huomiointi liikennesuunnittelussa**”. Liikennesuunnittelun Seuran varapuheenjohtaja ja Liikennevuosikirjan päätoimittaja **Kalle Toiskallio** esitti valmistellun kommenttipuheenvuoron ”**Kysymyksiä liikkumisen muutoksen tekemisestä suurissa ja pienissä kaupungeissa**”. Tämän jälkeen oli vilkas keskustelu. Tilaisuuteen osallistui 60–70 osallistujaa. Tulevaisuuden tutkimuksen seura toimi linkkinä myös Yhdyskuntasuunnittelun seuraan tämän jälkeisissä toteutetuissa yhteistilaisuuksissa.



Kuva 3 Liikennesuunnittelun Seuran puheenjohtaja (2023) Ville O. Turunen avaa ”**Liikkumisen ja liikenteen tulevaisuudet – Kohti sujuvaa arkea**” yhteistilaisuuden Tulevaisuuden tutkimuksen seuran Erkki Aallon kanssa Tieteiden talolla.

”Kaupunkien ja kaupunkilaisten tulevaisuudet murroksessa”

Tämän Liikennesuunnittelun Seuran aktiivista roolia painottaneen tilaisuuden jälkeen seura osallistui merkittävästi myös seuraavan tilaisuuden sisällön suunnitteluun Tulevaisuuden tutkimusseuran ja Yhdyskuntasuunnittelun seuran kanssa. Tieteiden talolla pidettiin seurojen järjestämä keskustelutilaisuus 10.10.2023 otsakkeella **”Kaupunkien ja kaupunkilaisten tulevaisuudet murroksessa”**. Tilaisuutta markkinoitiin muun muassa seuraavasti: ”Hyvinvointiyhteiskunnan monimuotoinen murrosvaihe ja kestävä kehitys avaavat moninaisia mahdollisuuksia ja haasteita. Keskeinen kysymys on se, miten parannamme hyvinvointia ja vahvistamme elinvoimaa sekä kestäväää kehitystä. Tilaisuus tarjoaa näkymiä ja ajatuksia kaupunkien tulevaisuuteen ja raottaa ovia kaupunkilaisten tulevaisuuteen. (Helsingin Sanomat, Minne mennä?)”

Tilaisuuden tervetuliaissanat lausuiivat puheenjohtaja **Matti Vati**lo Yhdyskuntasuunnittelun seurasta sekä puheenjohtaja **Tapani Martti** Tulevaisuuden tutkimuksen seurasta. Keskustelussa johdattelijoina kolmeen näkymään kaupunkien tulevaisuuksista toimivat **Tarja Laine** ja **Matti Vati**lo. **Jukka Viitanen** Resolute HQ:sta esitelmöi aiheesta **”Osaamiskampus Tikkurilaan uudistuvan kaupungin kasvumoottoriksi”**. **Anni Hapuojan**, arkkitehti, palvelumuotoilija, Et May Oy, aiheena oli **”Monikulttuurinen Kontula - tulevaisuuden kaupunki pienoiskoossa.”** **”Viiden tähden keskustaresepti – Tampere”** esitelmän piti **Minna Seppänen**, hankekehityspäällikkö, Tampereen kaupungilta. Lopulta **”Kaupunkien tulevaisuuksien iso kuva - nostoja kaupunkien tulevaisuuksista”** yhteenvedon teki **Tarja Laine**, joka oli juuri eläköitynyt Vantaan kaupunkisuunnittelujohtajan tehtävästä. Tämän jälkeen käytiin monipuolinen keskustelu Tulevaisuuden tutkimuksen seuran **Erkki Aallon** johdattamana (Kuva 4).



*Kuva 4 Keskustelutilaisuus Tieteiden talolla 10.10.2023 otsakkeella ”**Kaupunkien ja kaupunkilaisten tulevaisuudet murroksessa**”. Järjestäjinä olivat Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Yhdyskuntasuunnittelun seura ja Liikennesuunnittelun Seura.*

*”**Kaupunkielämän ja elinympäristöjen tulevaisuudet murroksessa**”*

Liikennesuunnittelun Seura oli myös muodollisesti järjestelyvastuussa seuraavasta 21.11.2023 Tieteiden talolla pidetystä tilaisuudesta ”**Kaupunkielämän ja elinympäristöjen tulevaisuudet murroksessa**”. Päävastuu tässä oli kuitenkin sisällöstä Tulevaisuuden tutkimuksen seuralla ja Yhdyskuntasuunnittelun seuralla. Tässä tilaisuudessa keskeinen kysymys oli se, miten parannamme hyvinvointia ja vahvistamme elinvoimaa sekä kestäväää kehitystä. Tilaisuus tarjosi näkymiä ja ajatuksia kaupunkielämän ja elinympäristöjen

tulevaisuuteen. Tilaisuuden johdattelijoina Matti Vatiilo Yhdyskuntasuunnittelun seurasta sekä **Anders Jansson** ja Erkki Aalto Tulevaisuuden tutkimuksen seurasta.

”Liikennesuunnittelu eilen, tänään, huomenna – Tavaraliikenteen ja logistiikan tulevaisuus”

Edelliset tapahtumat varmasti osaltaan vaikuttivat siihen, että allekirjoittanutta ehdotettiin seuran puheenjohtajaksi syyskokouksessa 2023 toimikauden alkaessa seuran 50-vuotisjuhluvuonna 2024. Tehtävässäni ajattelin, että tämä tarkoittaa mm. tämän saman yhteistyötä tavoittelevan ajattelutavan pohjalta jatkamista. Osallistuimme syksyllä 21.11.2023 Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnitelman, MAL 2023 julkistamistilaisuuteen Pikku-Finlandiassa. Havaitimme, että suunnitelmassa painottui henkilöliikenne ja siinä raidejoukko liikenne. Seurana meillä olisi ollut mahdollisuus osallistua ja lausua suunnitelmasta myös aiemmin, mutta aktivoituminen tapahtui tässä vaiheessa. Tilaisuudessa puheenvuoron käytti myös elinkeinoelämän edustaja esittäen melko voimakastakin kritiikkiä sille, että tavaraliikenteen tarpeet on suunnitelmassa unohdettu. Tilaisuudessa tekijä käytti kommenttipuheenvuoron pohtien etenkin puolijohdealan logistisia, etenkin osaavan työvoiman saapumisen haasteita laajalta pääkaupunkiseudun alueilta muilla kuin henkilöautoilla Vantaan ”Piilaaksoon” Kehä III ja Hämeenlinnanväylän tuntumaan. Koska olimme tehneet periaatepäätöksen Tulevaisuuden tutkimuksen seuran ja Yhdyskuntasuunnittelun seuran kanssa yhteisten tilaisuuksien järjestämisestä ja sopivan hyödyttävän teeman valitsemisesta, päätimme tarttua tähän haasteeseen ja järjestimme 13.2.2024 tilaisuuden *”Liikennesuunnittelu eilen, tänään, huomenna – Tavaraliikenteen ja logistiikan tulevaisuus”*.

Luennoitsijoiksi saimme ensinnäkin pääteemasta **”Liikennesuunnittelu eilen, tänään, huomenna”** mm. Aalto-yliopiston emeritusprofessori **Antti Talvitien** Yhdysvalloista, joka on tehnyt pitkän uran alan parissa, niin Suomessa Tiehallinnossa kuin

suunnittelutoimistoissa, mutta myös yhdysvaltalaisissa yliopistoissa ja Maailmanpankissa liikennetaloustieteen näkökulmasta (Kuva 5). Toisaalla tässä Liikenne-vuosikirjassa on tarkemmin päätoimittaja Kalle Toiskallion toimittama katsaus Antin verkkoyhteyden kautta pitämän esitelmän osasta, joka koski liikennehankkeiden hyötykustannusarvionnin historiaa. Toiseksi saimme Postin sidosryhmäjohtaja **Anna Stormin** Posti Group Oyj:stä esitelmöimään aiheesta ”**Tavaraliikenteen ja logistiikan tulevaisuus**”. Tämä esitelmä avasi monen silmät tavaraliikenne-logistiikan moninaisista kehitystrendeistä ja edellytyksistä mm. yhdyskuntien logistiikan ja jakelun osalta sekä kertoi tarinaa, miten yrityksen transformaatio on mahdollista, vielä jatkuvasti kunniahimoisesti päästöjä alentaen. Kolmantena alustajana oli Uudenmaan liiton erityisasiantuntija **Heini Peltonen**. Hänen aiheensa oli ”**Logistiikan toimintaympäristön muutostekijät ja tulevaisuuden skenaarioita Uudellamaalla**”. Esityksessään hän käsitteli suuria tavaravirtoja, keskeisiä pullonkauloja mm. Vantaalla ja Kehä III:n suunnalla sekä varautumisia suuriin kaavailtuihin hankkeisiin.



*Kuva 5 ”Liikennesuunnittelu eilen, tänään, huomenna – Tavara-
liikenteen ja logistiikan tulevaisuus” seminaari Tieteiden talolla toteutettiin
hybridisti. Kuvassa Antti Talvitie pitää luentoa etänä Yhdysvalloista, verkossa oli
muutamia kymmeniä seuraajia. Kuvassa Liikennesuunnittelun Seuran Kalle
Toiskallio ja Postin Anna Storm.*

”Kaupunki- ja seututulevaisuudet: Työt, elinkeinot ja palvelut murroksessa”

Elinvoiman edistäminen on tärkeä liikennesuunnittelun tulevaisuuden painopiste Liikennesuunnittelun Seuran hallituksessa käydyn keskustelun ja kyselyn perusteella. Tieteiden talolla Helsingissä oli myös kaupunkien ja seutukuntien elinvoimapolitiikan tulevaisuutta käsittelevä tilaisuus 9.4.2024 otsakkeella **”Kaupunki- ja seututulevaisuudet: Työt, elinkeinot ja palvelut murroksessa”**. Pääasiallisina järjestäjinä olivat yhteistyökumppanit Tulevaisuuden tutkimuksen seura ja Yhdyskuntasuunnittelun seura. Tilaisuuden tavoitteena oli hahmottaa kaupunki- ja seututulevaisuuksia sekä tunnistaa niihin vaikuttavia tekijöitä, ilmiöitä ja toimenpiteitä. Alustukset pitivät kaavoituspäällikkö Ilona Mansikka Uudenmaan liitosta, elinkeinopäällikkö **Mika Perttunen** Vantaalta, kehitysohjaaja **Janne Antikainen** MDI:stä (osa FCG Finnish Consulting Group Oy:tä) (Kuva 6). Mika Perttusen esitelmän aihe oli **”Miten Vantaa luo tulevaisuuden elinvoimaa?”** Janne Antikaisen otsake oli **”Kaupungistumisen ja kehittämisen tilannekuva, trendit ja tulevaisuus”**.

Tarkoitus on jatkaa tätä yhteisten keskustelu- ja koulutustilaisuuksien toimintaa vuosittain yhteistyössä lähiseurojen kanssa. Konkreettisten tilaisuuksien teemojen valinnoista käydään perusteellista keskustelua seurojen välisessä valmisteluryhmässä ja toisaalta pyritään hyödyntämään ajankohtaisuutta. Muun muassa yhdyskuntien tavaraliikenne-logistiikan järjestäminen puhuttaa edelleen, myös huoltovarmuudesta keskustelemisen tarve.



Kuva 6 Vantaan elinkeinopäällikkö Mika Perttunen esittelee Vantaan puolijohdealaa ja tarvetta sen logististen ja muiden tarpeiden ennakointiin osana Vantaan ennakointitoimintaa.

Tarve-Tieto-Tulkinta-Toiminta -ennakointi-prosessina

Ennakointi tuo vastauksia moniin haasteisiin. Ennakointi liikennesuunnittelussa on päätöksenteon tarpeesta lähtevää tulevaisuustiedon hankintaa, sen tulkintaa ja päätöksentekoa eli soveltamista liikennesuunnitteluun (ks. esim. Kuva 7). Fakta- tai historiatiedoista pelkästään ei voi kuitenkaan johtaa liikennesuunnittelun tarvetta. Tekemisiä ei voi perustella vain faktoilla tulevaisuusajattelun näkökulmasta. Toisaalta historia ja faktat on välttämätön lähtökohta. Nykyaikana ne joskus unohdetaan liikaakin. Myöskin virheelliset ratkaisut ja huonot suunnitelmat ja toteutukset ovat faktoja, mitkä on huomioitava. Tulevaisuuden painopisteiden lisäksi on siis myös välttämätöntä tietää, mistä nykytilanteeseen on tultu.

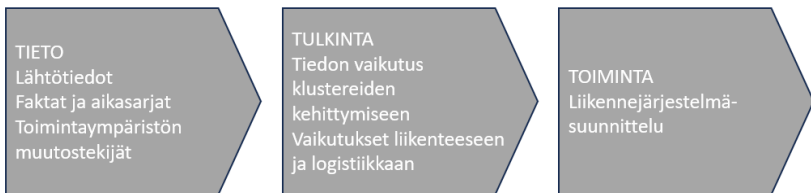
Tulevaisuudentutkimusta voidaan pitää laajempänä käsitteenä kuin ennakoivia tutkimuksia. Ennakointitutkimus on myös tulevaisuudentutkimusta. Tulevaisuudentutkimukselle jää laajempi kenttä, mm. kehittää alan teoreettisia käsitteitä ja niiden sisältöä (esimerkiksi toimintaympäristön muutoskäsitteiden määrittelyä, kuten heikot signaalit, mustat joutsenet, vahvat ennakoivat trendit tai mustat joutsenet). Ennakoinnilla ymmärretään aina välittömämmin päätöksentekoon ja suunnitteluun kytkeytymistä. Ennakointi ammentaa tulevaisuuskäsitteiden tutkimuksesta ja sen perusteista ja siksi ennakoivien tutkimusten on hyvä olla kunnossa myös alan ”perustutkimukseen”. Tulevaisuudentutkimus, tarkemmin ja oikeammin tulevaisuuskäsitteiden tutkimus, koska tulevaisuuden vaihtoehtoja on aina monia, on Suomessa nykyisin akateeminen oppiaine. Tulevaisuuden tutkimuskeskus perustettiin Turun kauppakorkeakouluun vuonna 1992. Taustalla oli mm. 10 vuotta aiemmin perustettu Tulevaisuuden tutkimuksen seura. Nykyisin keskus tuottaa tulevaisuudentutkimuksen maistereita ja tohtoreita ja tarjoaa Tulevaisuudentutkimuksen verkostoakatemiaa kautta tulevaisuudentutkimuksen opintokokonaisuuksia muissa yliopistoissa esimerkiksi liikenne- ja yhdyskuntasuunnittelun alan opiskelijoiden opintojen osaksi haluttaessa eri yliopistoissa.

Mitä on tulevaisuus- tai ennakoivien tietojen, mitä tarvitaan strategisen liikennesuunnittelun tueksi ja mistä se saadaan? Tulevaisuudentutkimuksen keskuksen perustaja, tuolloin Turun kauppakorkeakoulun tilastomatematiikan professori Pentti Malaska, Suomen ensimmäinen Rooman klubin jäsen, on kiteyttänyt keskeisen sanomansa kaavaan ”Fakta+Näkemykset=Tulevaisuustieto” (Kuusi et al. 2013). Historia ja menneisyys on yhtäältä faktatietoa, mutta kaavan mukaan siitä ei voi johtaa näkemystä, mitä pitää tehdä saadakseen selville, millaisia vaihtoehtoja meillä on tulevaisuudesta. Eri toimijoiden tahtotilat ja intressit sisältävä näkemystieto on tärkeä selvittettävä aihe. Yhteistä toimijoiden näkemystä siitä voidaan pitää yhteisenä tavoiteltavana visiona.

Historiaa ja polkuriippuvaisuuttakaan ei voi syrjäyttää. Fyysisen todellisuuden lisäksi on mm. erilaisia vahvoja ennakoivia trendejä tai

megatrendejä, jotka on otettava annettuina vähintään todennäköisinä faktoina ainakin jollakin asetetulla aikajänteellä. Tällaisia selvitetään usein ns. PESTEV/L tms. jaottelua käyttäen. On siis olemassa poliittisia, taloudellisia, sosiaalisia, teknologisia, ympäristöön liittyviä, arvoihin, lainsäädäntöön liittyviä trendejä, jotka on huomioitava. Näistä esimerkiksi geopoliittinen kilpailu huolto- ja sotilaallisine varautumisineen, väestökehitys väestön vanhenemisineen ja ainakin osittaisine keskittymisineen toistaiseksi, sähköistymisen ja tekoälyn yleistyminen, ilmastonmuutos ja vaikkapa henkilökohtaisen hyvinvoinnin arvostamisen kasvu esimerkkinä, jotka voi olla syytä huomioida myös liikenne- ja kaupunkisuunnittelussa. Samalla pitäisi myös tunnistaa vaikkapa näissä luokissa nousevia uusia ilmiöitä, heikkoja signaaleja ja uusia laajasti vaikuttavia ilmiöitä, kuten pandemiat, sodat, ympäristökatastrofit, jotka vaikuttavat tulevaisuuteen ja koko liikennejärjestelmään.

Mitkä ovat eniten liikennesuunnitteluun vaikuttavat muutostekijät? Tekijöiden ristikkäisanalyysillä voidaan tunnistaa joukosta kaikista vaikuttavimmat trendit ja signaalit (ks. mm. Myllylä, Kaivo-oja, Juga 2016). Esimerkiksi pelkästään teknologisen kehityksen mahdollistama etätöiden kehitys näkyy jo liikennejärjestelmässä, samoin internetin tuoma kauppa ja jakelu jonkinlaisina systeemisinä muutoksina, autojen ja linja-autojen käyttövoimateknologia, uudet kulkuneuvot haastavat liikennesuunnittelua yhdyskunnissa.



Kuva 7 Tieto-Tulkinta-Toiminta-ennakointimallin soveltaminen vaatii eri intressitahojen osallistamista ennakointiprosessiin. Kuvassa esitetty yksi ajattelutapa.

Liikennesuunnittelu Suomessa huomenna

Ennakointitiedon hankinnan, tulkinnan ja soveltamisen käytäntöjä kehitettävä

Toimintaympäristön muutostieto kuuluu osana fakta- ja näkemyspohjaista lähtötietoanalyysiä. Oma väitöskirjani (2007) toimii yhtenä esimerkkinä, miten tätä kautta voidaan arvioida vaikutuksia liikennejärjestelmään. Taustalla oli kertaluonteinen Delfoi-menetelmää hyödyntänyt tutkimus. Kohteenani oli Murmanskin alue ja väitöskirjani nimi ”*Murmanskin alueen teollinen, logistinen ja sosiaalinen kehitys vuoteen 2025*”. Näiden muutostekijöiden vaikutuksia arvioitiin klustereihin, jotka kattoivat elämän eri osaluueet. Klusterit ovat tässä jonkun tuotteen tai tuotealueen, palvelun tai palvelualueen ympärille muodostuneita toimijaverkostoja, kärkenä yritykset ja tukena mm. osaamishuollosta vastaavat oppilaitokset ym. Esimerkiksi tutkimuksessani klustereita olivat energia, kaivos- ja metalli, kuljetus- ja logistiikka, elintarvike, ICT, matkailu, hyvinvointi, ympäristö ja turvallisuus. Koska puolestaan klusterit ovat maantieteellinen ilmiö, ilmenee niiden kehitys liikenteenä. Kun analyysissä on eri intressiryhmien tahtotilat mukana ja tarvittaessa jonkin ryhmän, esimerkiksi elinkeinoelämän painottaminen, saadaan kuva, missä liikennejärjestelmän kehittämisen painopisteet ovat mahdollisessa ja halutussa tulevaisuudessa. Väitöskirjassani saatoin ilman rajoitteita käsitellä niin energia- kuin tietoliikenneverkkoja. Yllättäen sähkönsiirtovientiverkkojen kehittäminen ja rakentaminen olivatkin Murmanskin alueen kehityksen kannalta esimerkkinä hyvin tärkeitä. Mikä olisi oikea paikka koordinoida ja käsitellä yhdessä energiaverkkoja ja -liikennettä? Energiaverkkojen suunnittelu on osa yhdyskuntasuunnittelua. Onko niiden osalta tilanne sama kuin takavuosikymmeninä ja osin vieläkin päätieverkon osalta, jossa yhdyskunnat joutuvat sopeutumaan yllättäviin tarpeisiin ilman, että asukkaiden toiveet ja muut ympäristölliset tekijät ovat riittävästi huomioituna? Pitäisikö energiaverkkoja käsitellä enemmän liikennesuunnittelun

yhteydessä, jolloin esimerkiksi voisi löytyä mm. siltojen ja muiden kohteiden rahoitusmahdollisuuksiakin?

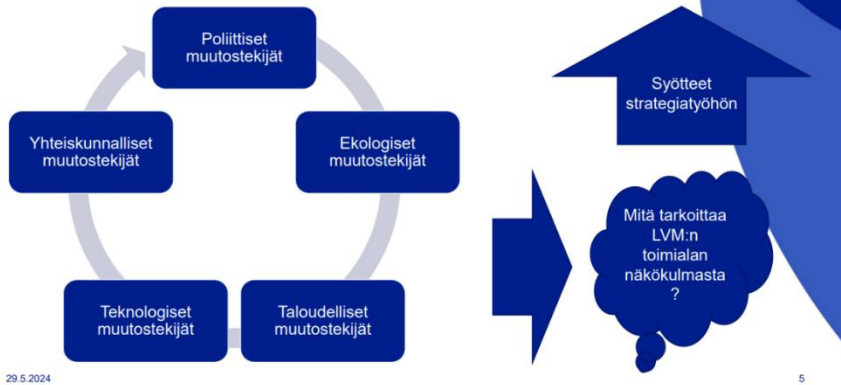
Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla ja yleensäkin valtion keskushallinnossa on pyritty kehittämään ennakoitikäytäntöjä etenkin vastaamalla ennakoitietiedon tuottamiseen ja sen tulkitsemiseen hallinnonalan tarpeisiin. Tämä kansallinen ennakoitikäytäntömme on nostettu mm. EU-tasolla vuoden 2011 komission YK:n ILO:lta tilaamassa 27 maan ennakoitikäytäntöjen arvioinnissa ns. hyväksi, parhaimmaksi käytännöksi, yhdessä mm. edustamani ja osaltani kehittämäni alueellisen ennakoinnin käytännön kanssa (Myllylä, Marttinen ja Kaivo-oja 2012). Saimme Liikennesuunnittelun Seuran kevätkokouksen yhteydessä Tieteiden talolla 28.5.2024 tästä erinomaisen esimerkin kahden luennon sarjassa. Esitelmä- ja keskustelutilaisuuden aiheena oli "**Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ennakointi ja valtioneuvoston tulevaisuusselonteon valmistelu**". Aiheesta alustivat hallitusneuvos **Veera Kojo**, Liikenne- ja viestintäministeriöstä kansliapäällikön esikunnan strategiatoimistosta sekä johtava asiantuntija **Johanna Juusela**, Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista. Ennakointimalli toimii mielestäni meille kaikille liikennesuunnittelua kehittäville esimerkkinä. Valtakunnallinen ennakointi ei kuitenkaan riitä strategisen liikennesuunnittelun tueksi vaan ennakointia on tehtävä ammattimaisesti kaikilla strategisen liikennesuunnittelun tasoilla, mukaan lukien maakunta- ja kuntataso, missä liikennesuunnittelua tehdään. Tämän tason toimijoita on myös valtaosa Liikennesuunnittelun Seuran jäsenistöstä. Sen osoitti mm. tilaisuudessa paikassa olleet kaksi aktiivista seuran jäsentä, jotka olivat aiemmin palvelleet Helsingin kaupungin liikennesuunnittelutehtävissä. Keskustelupuheenvuorossaan he vielä jälkikeskusteluissa korostivat liikennejärjestelmän osien rakentamisen pitkän aikavälin vaikutusten tärkeyttä.

Voimme oppia mielestäni Kojon ja Juuselan valtakunnantason ennakoinnin esittelystä alue- ja paikallistason liikennesuunnitteluun muun muassa seuraavaa:

- (1) Ennakointi on nähtävä tärkeäksi osaksi päätöksentekoprosessia, ennakointi tukee strategista liikennesuunnittelua, antaa syötteitä sille.
- (2) Ennakoinnin käsitteistöä on jokaisen opeteltava, jotta toimintaympäristön muutoksia osataan seurata, tulkita ja soveltaa kukin työssään organisaatioissaan, ja myös niiden välillä.
- (3) On tärkeää olla säännöllisiä, systemaattisia, ennakointitiedon keräämistä ja tulkintaa tukevia käytäntöjä, kokoontumisia, foorumeita.
- (4) Ennakointitiedon tuottaminen pitää sisällään niin faktatietoja (aikasarjoja yms. tilannekuvaa) kuin eri intressiryhmien näkemystietoja.

Keskusteluissa nousi kysymyksiä mm. ennakoinnin ja poliittisen ohjauksen välisistä suhteista. Todettiin, että ennakointitieto tuodaan prosessin mukaisena tuloksena päätöksentekijöille. Toisaalta ennakointitieto sisältää eri intressiryhmien näkemystietoa ja kysyttiin, että kuinka hyvin mm. alueiden ja elinkeinoelämän näkemykset näkyvät ennakointitiedossa ja sen tulkinnassa. Todettiin, että valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma Liikenne12 on keskeinen lopputulema toimenpideohjelmineen, mihin ennakointitieto ja sen tulkinta yhtäältä tähtää. LVM:n hallinnonalan ennakointiprosessista voitaneen erottaa näin kolme päävaihetta: 1. ennakointiedon tuottaminen, 2. ennakointitiedon tulkinta, 3. päätöksenteon edistäminen. Tätä 3T-mallia, tieto-tulkinta-toiminta, on perusteltua soveltaa ja edelleen kehittää laajemmin liikennesuunnittelun piirissä.

Ennakointimalli



Kuva 8 Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ennakointimalli. Veera Kojon eselmästä Liikennesuunnittelun Seuran kevätkokouksen yhteydessä 2024.

Liikennesuunnittelun Seuran tulevaisuus

Liikennesuunnittelun Seura ry:n tarkoitus ja toiminnan luonne on sääntöjen mukaan seuraava:

"Yhdistyksen tarkoitus on olla liikennesuunnittelua ja liikennealan tieteellistä tutkimusta harjoittavien henkilöiden ja yhteisöjen yhdisteenä, seurata liikennealan kehitystä, herättää kiinnostusta alaan sekä tehdä toimialaan liittyviä aloitteita ja antaa lausuntoja. Tarkoituksensa toteuttamiseksi yhdistys järjestää esitelmä-, keskustelu- ja näyttelytilaisuuksia, opintomatkoja, harjoittaa liikennealan projekti- ja julkaisutoimintaa sekä muulla tavoin levittää tietoa liikennekysymyksistä." (Liikennesuunnittelun Seura ry:n säännöt, kohta 2. Tarkoitus ja toiminnan laatu).

Esitin hallituksen edustajille toiminnan painopistekyselyn, jossa kyselin yleisiä liikennesuunnittelun painopisteitä ja tavoitteita Suomessa sekä toiseksi erityisesti Liikennesuunnittelun Seuran toiminnan laadusta konkreettisia kysymyksiä. Hallituksessa on viisi jäsentä, joista kolme vastasi. Lisäksi tarjosimme mahdollisuutta keskeisten edellä mainittujen yhteistyöseurojen johtajien vastata. Saimme vastauksen Tulevaisuuden tutkimuksen seuralta, yhteensä vastauksia siis neljä.

Erittäin tärkeinä liikennesuunnittelun painopisteinä ja tavoitteina pidettiin, että liikennesuunnittelu on tulevaisuudessa (Likert-asteikko 1-5, keskiarvo yli 4,5):

1. Eri intressiryhmät ja tasa-arvon huomioivaa, erityisesti elinkeinoelämän, vanhukset, lapset
2. Elinvoimaa tukevaa ja alueiden resurssien hyödyntämiseen pyrkivää
3. Liikennesuunnittelijoiden ja maankäyttösuunnittelijoiden vuorovaikutusta hyödyntävää
4. Tulevaisuuslähtöistä
5. Alan koulutustarpeet ennakoivaa.

Muita teemoja, jotka saivat tässä vähintään melko tärkeän painoarvon (Likert-asteikko 1-5, keskiarvo yli 3,5>4,5):

6. Infrastruktuuria paikallaan kehittävää ja yhteiskunta-taloudellisesti kannattavia ratkaisuja tuottavaa
7. Liikennejärjestelmälähtöistä hankelähtöisyyden sijaan
8. Keskustojen kehittämiseen erityistä huomiota kiinnittävää
9. Monitieteellistä, ml. tulevaisuuskäsitteiden tutkimus, historiatutkimus, yhteiskuntatieteet, taiteet
10. Suunnittelukohteiden historian ja ainutlaatuisuuden huomioi-
vaa
11. Toivottuun kulkumuotojakaumaan vaikuttavaa

Kohtalaisen tärkeä (Likert-asteikko 1-5, keskiarvo 2,5>3,5):

12. Kansainvälistä yhteistyötä nykyistä enemmän tekevää.

Voitaneen todeta, että toteutetut ja edellä esitellyt yhteistilaisuudet ovat vastanneet ainakin jossain määrin tavoitteisiin 1-4. Työtä ja tärkeää tehtävää on. Onko jäsenistöä ja tekijöitä ja toiminnan pyörittäjiä maailman muuttuessa? Toinen kysymysosio käsitteli tätä teemaa. Tähän kysymysosioon vastasivat vain Liikennesuunnittelun Seuran hallituksen edustajat.

Erittäin tärkeitä toiminnan kehittämistarpeita olivat seuraavat (Likert-asteikko 1-5, keskiarvo yli 4,5):

1. Varainhankinnan kehittäminen
2. Jäsenhankinnan kehittäminen
3. Lausuntojen antaminen
4. Nettisivujen kehittäminen ja aktiivinen someviestintä
5. Alan keskustelutilaisuuksien järjestäminen

Melko tärkeinä toimenpiteinä pidettiin seuraavia (Likert-asteikko 1-5, keskiarvo yli 3,5>4,5):

6. Esiintyminen seminaareissa

7. Avoin palautekanava jäsenille
8. Hallituksen yhteystiedot paremmin näkyviin sivuille
9. Avoin palautekanava ei-jäsenille.

Perinteisesti seuran historiassa tärkeässä roolissa olleita opintomatkoja pidettiin kohtalaisen tärkeinä (Likert asteikko 1-5, keskiarvo 2,5>3,5).

Konkreettisista toimenpiteistä kohdassa 5 on jossain määrin onnistuttu viime vuosina. Monissa kohdissa on kuitenkin tehtävää ja parannettavaa. Puheenjohtajan tehtävässä ja juhluvuoden vuoksi olen pyrkinyt tässä vaiheessa selvittämään etenkin muun hallituksen edustajien näkemyksiä Liikennesuunnittelun Seuran tekemisten painopisteistä tulevaisuudessa, jopa tulevina vuosikymmeninä, seuraavana 50-vuotiskautena. Toivon tämän kyselyn laajentamista koko jäsenistöön. Voisimme näin verrata jäsenistön kantoja hallituksen näkemyksiin ja vastaukset saatuamme harkittuamme painottaa niitä.

Lähdeviitteet

Antikainen, J. 2024. Kaupungistumisen ja kehittämisen tilannekuva, trendit ja tulevaisuus. Kaupunki- ja seututulevaisuudet: Työt, elinkeinot ja palvelut murroksessa – tilaisuuden esitelmä 9.4.2024 Tieteiden talolla Helsingissä, MDI / FCG Finnish Consulting Group Oy. Järjestäjät Tulevaisuuden tutkimuksen seura ja Yhdyskuntasuunnittelun seura.

Hapuoja, A. 2023. Monikulttuurinen Kontula - tulevaisuuden kaupunki pienoiskoossa. Kaupunkien ja kaupunkilaisten tulevaisuudet murroksessa - tilaisuuden esitelmä 10.10.2023 Tieteiden talolla Helsingissä. Tilaisuuden järjestäjät ja Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Yhdyskuntasuunnittelun seura ja Liikennesuunnittelun Seura.

Hirvonen, M. 2023. Kävelyn ja pyöräilyn huomioiminen liikennesuunnittelussa. Liikkumisen ja liikenteen tulevaisuudet – Kohti sujuvaa arkea seminaarin esitelmä 28.2.2023 Tieteiden talolla Helsingissä, Pyöräilykuntien verkosto. Tilaisuuden järjestäjät ja Liikennesuunnittelun Seura ja Tulevaisuuden tutkimuksen seura.

Juusela, J. 2024. Liikennejärjestelmänalyysi osana LVM:n hallinnonalan ennakointityötä. Liikennesuunnittelun seuran kevätkokouksen yhteydessä pidetty esitelmä 28.5.2024 Tieteiden talolla Helsingissä, Traficom, Liikenne- ja viestintävirasto. Järjestäjänä Liikennesuunnittelun Seura.

Kallio, H. 2024. Kevyen ajoneuvoliikenteen valvonta. Hyvä liikenne - seminaarin esitelmä 21.5.2024 Liikenneturvan tiloissa, Poliisihallitus. Tilaisuuden järjestäjät Liikenneoikeusyhdistys ry ja Liikennesuunnittelun Seura ry.

Kojo, V. 2024. "Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ennakointi ja valtioneuvoston tulevaisuusselonteon valmistelu". Liikennesuunnittelun seuran kevätkokouksen yhteydessä pidetty esitelmä 28.5.2024 Tieteiden talolla Helsingissä, Liikenneministeriö. Järjestäjänä Liikennesuunnittelun Seura.

Laine, T. 2023. Kaupunkien tulevaisuuksien iso kuva - nostoja kaupunkien tulevaisuuksista. Kaupunkien ja kaupunkilaisten tulevaisuudet murroksessa -tilaisuuden esitelmä 10.10.2023 Tieteiden talolla Helsingissä. Tilaisuuden

järjestäjät Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Yhdyskuntasuunnittelun seura ja Liikennesuunnittelun Seura.

Malaska, P. 2013. Teoksessa Teoksessa Kuusi, O., Bergman, T. & Salminen, H. (toim.) Miten tutkimme tulevaisuuksia? 3. uudistettu painos. Sastamala. Tulevaisuuden tutkimuksen seura. Acta Futura Fennica 5.

Myllylä, Y. & Kaivo-oja, J. & Juga, J. 2016. Strong Prospective Trends in the Arctic and Future Opportunities in Logistics. Polar Geography, 39:3. 145-164. Jenni ja Antti Wihuri rahaston tuella.

<<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1088937X.2016.1184723>>

Myllylä, Y. & Luoma, O. 2022. Kannattavan kasvun johtaminen – Keskenäisyyden taidetta. 90 s. Tulevaisuuden Kasvupolut Oy, Tekes. Tulevaisuuden Kasvupolut Oy:n Tutkittua Tietoa – Kasvujulkaisut –sarja, Vol 2.

Myllylä, Y. 2007. Murmanskin alueen teollinen, logistinen ja sosiaalinen kehitys vuoteen 2025 (Industrial, logistical and social Development of Murmansk Oblast until 2025). 321 s. <<http://urn.fi/URN:NBN:fi:joy-20070191>>

Myllylä, M. 2000. Katu, koulu ja kaupunki. Yhdyskuntasuunnittelua ihmisen näkökulmasta. 283 s. Oulun kaupunki, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Oulun tiepiiri, Tielaitos.

Pasanen, T. 2024. Sähköpotkulaudat ja polkupyörät liikenteessä. Hyvä liikenne -seminaarin esitelmä 21.5.2024 Liikenneturvan tiloissa, Helsingin kaupunki. Tilaisuuden järjestäjät Liikenneoikeusyhdistys ry ja Liikennesuunnittelun Seura ry.

Peltonen, H. 2024. Logistiikan toimintaympäristön muutostekijät ja tulevaisuuden skenaarioita Uudellamaalla. Liikennesuunnittelu eilen, tänään, huomenna – Tavaraliikenteen ja logistiikan tulevaisuus -seminaarin esitelmä 13.2.2024 Tieteiden talolla Helsingissä, Posti Group Oy. Tilaisuuden järjestäjät Liikennesuunnittelun Seura, Tulevaisuuden tutkimuksen seura ja Yhdyskuntasuunnittelun seura.

Perttunen, M. 2024. Miten Vantaa luo tulevaisuuden elinvoimaa? Kaupunki- ja seututulevaisuudet: Työt, elinkeinot ja palvelut murroksessa –

tilaisuuden esitelmä 9.4.2024 Tieteiden talolla Helsingissä, Vantaan kaupunki.

Ruutti, E. 2024. Sähköiset liikkumisvälineet ja liikenneturvallisuus. Hyvä liikenne -seminaarin esitelmä 21.5.2024 Liikenneturvan tiloissa, Liikenneturva ry. Tilaisuuden järjestäjät Liikenneoikeusyhdistys ry ja Liikennesuunnittelun Seura ry.

Seppänen, M. 2023. Viiden tähden keskustaresepti – Tampere. Kaupunkien ja kaupunkilaisten tulevaisuudet murroksessa -tilaisuuden esitelmä 10.10.2023 Tieteiden talolla Helsingissä, Tampereen kaupunki. Tilaisuuden järjestäjät ja Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Yhdyskuntasuunnittelun seura ja Liikennesuunnittelun Seura.

Storm, A. 2024. Tavaraliikenteen ja logistiikan tulevaisuus. Liikennesuunnittelu eilen, tänään, huomenna – Tavaraliikenteen ja logistiikan tulevaisuus -seminaarin esitelmä 13.2.2024 Tieteiden talolla Helsingissä, Uudenmaan liitto. Tilaisuuden järjestäjät Liikennesuunnittelun Seura, Tulevaisuuden tutkimuksen seura ja Yhdyskuntasuunnittelun seura.

Talvitie, A. 2024. Liikennesuunnittelu eilen, tänään, huomenna. Liikennesuunnittelu eilen, tänään, huomenna – Tavaraliikenteen ja logistiikan tulevaisuus -seminaarin esitelmä 13.2.2024 Tieteiden talolla Helsingissä. Tilaisuuden järjestäjät Liikennesuunnittelun Seura, Tulevaisuuden tutkimuksen seura ja Yhdyskuntasuunnittelun seura.

Tapio, P. 2023. Aktiivisten kulkutapojen tulevaisuus. Liikkumisen ja liikenteen tulevaisuudet – Kohti sujuvaa arkea seminaarin esitelmä 28.2.2023 Tieteiden talolla Helsingissä, Style-tutkimushankkeen tulosten esittely, Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto. Tilaisuuden järjestäjät ja Liikennesuunnittelun Seura ja Tulevaisuuden tutkimuksen seura.

Toiskallio, K. 2023. Kysymyksiä liikkumisen muutoksen tekemisestä suurissa ja pienissä kaupungeissa. Liikkumisen ja liikenteen tulevaisuudet – Kohti sujuvaa arkea seminaarin esitelmä 28.2.2023 Tieteiden talolla Helsingissä. Liikennesuunnittelun Seura. Tilaisuuden järjestäjät ja Liikennesuunnittelun Seura ja Tulevaisuuden tutkimuksen seura.

Viitanen, J. 2023. Osaamiskampus Tikkurilaan uudistuvan kaupungin kasvumoottoriksi. Kaupunkien ja kaupunkilaisten tulevaisuudet murroksessa -tilaisuuden esitelmä 10.10.2023 Tieteiden talolla Helsingissä, Resolute HQ Oy. Tilaisuuden järjestäjät ja Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Yhdyskuntasuunnittelun seura ja Liikennesuunnittelun Seura.

Saavutettavuus ja yhdenvertaisuus harvaan asutuilla seuduilla - viitekehys

Leviäkangas, Pekka, professori^a; Roine, Matti, tekniikan tohtori^b; Karasu, Taha, väitöskirjatutkija^a; Ahonen, Valtteri, väitöskirjatutkija^a; Hussain, Shabid, väitöskirjatutkija^a; Merisalo, Virve, yliopisto-opettaja^a

a: Oulun yliopisto, teknillinen tiedekunta, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

b: MHR Consulting Oy

Tiivistelmä

Yhdenvertaisuuden ja saavutettavuuden käsitteet korostuvat harvaanasuttujen seutujen väestön liikkumistarpeiden, liikennepalveluiden ja saavutettavuuden ratkaisemisessa. Tässä tutkimuksessa esitetään saavutettavuuden viitekehys, (accessibility barrier framework), joka kehitettiin tutkimuskirjallisuuden pohjalta. Harvaanasutuista seuduista käytetään lyhyesti termiä 'maaseutu'. Viitekehysten tarkoituksena on auttaa tunnistamaan ja poistamaan esteitä maaseudulla asuvien saavutettavuuden turvaamiseksi. Johtopäätöksenä todetaan, että saavutettavuuden yhdenvertaisuus tarkoittaa eri väestöryhmien erilaisiin tarpeisiin liittyvää hyvää palvelujen saavutettavuutta, ei pelkästään liikenteellistä saavutettavuutta. Hyvä saavutettavuus yhdenvertaistaa eri väestöryhmiä laajemminkin, joten käsitteillä on vahva vuorovaikutus. Yhdenvertaisen saavutettavuuden osatekijät ovat moninaiset, ja saavutettavuuteen vaikutetaan esimerkiksi myös digitaalisella saavutettavuudella ja palvelurakenteilla. Nämä esitetään viitekehyksessä.

Avainsanat: saavutettavuus, yhdenvertaisuus, tasa-arvo, maaseutu, liikenne, digitalisaatio

1 Johdanto

Yhdenvertaisuus ja saavutettavuus ovat keskeisiä käsitteitä liikennejärjestelmää koskevissa politiikoissa. Ihmisten tarve saavuttaa palvelut,

koulutus ja sosiaaliset verkostot edellyttää vaihtoehtoisia tapoja kytkeytyä näihin. Käytännössä on kyse joko liikenteellisestä (fyysisestä) saavutettavuudesta tiettyyn paikkaan tai digitaalisesta saavutettavuudesta tarvittaviin sähköisiin palveluihin. Vaihtoehdot ja toisiaan täydentävät tavat tarjoavat kansalaisille mahdollisuuksia kohentaa elämänlaatuaan ja edistää sosiaalis-taloudellista asemaansa. Nykyisin korostuu erityisesti terveydenhuolto- ja sosiaalipalveluiden saavutettavuus.

Liikennepolitiikassa harvaan asuttujen seutujen kysymykset saavat yhä enemmän huomiota lukuisten Smart City -ohjelmien ja -aloitteiden ohella. Poliitikoissa tunnustetaan yleensä harvaanasuttujen seutujen ongelmat liittyen harvaan asutukseen, pitkiin etäisyyksiin, elinkeinorakenteisiin ja asukkaiden sosioekonomiseen asemaan (European Network for Rural Development 2022). Näiden alueiden liikennepolitiikat ovatkin varsin usein osana muita politiikan osa-alueita, kuten maatalouspolitiikkaa, ja liittyy siten maatalouden yleisiin ongelmiin ja etenkin elintarviketuotantoon ja muuhun alkutuotantoon.

Tässä tutkimuksessa harvaan asuttujen seutujen lyhennettynä synonyyminä käytetään termiä maaseutu. Vaikka maaseutu-termi puhekielessä yhdistetäänkin maatalousvaltaisiin alueisiin, pätevät liikenteen ja saavutettavuuden ongelmat yhtä lailla alueilla, joissa erilaiset alkutuotannon lähteet, kuten metsätalous, karjatalous tai vaikkapa kaivostoiminta muodostavat liikenteellisesti samankaltaiset olosuhteet. Käytännön pragmaattisista syistä johtuen edellä mainitut alueet sisällytetäänkin käytettävään maaseutu-termiin.

Euroopan unionin yhteisessä maatalouspolitiikassa maaseudun kehittäminen on määritelty yhdeksi päätavoitteeksi (Euroopan unioni 2022a). Fyysiset yhteydet ja maaseudun saavutettavuuden ongelmat nähdään yhteisen maatalouspolitiikan (YMP) keskeisenä osana. Tietoyhteiskunnan kehittämisen ja tietoyhteiskuntapolitiikan näkökulmasta eri toimintojen ja palveluiden digitaalinen saavutettavuus katsotaan vähintään yhtä tärkeäksi kuin fyysinen kytkentä. Euroopan digitaalinen vuosikymmen (Euroopan komissio 2022, 2023) korostaa

tarvetta parantaa digitaalista osaamista, investointeja digitaaliseen infrastruktuuriin, yritysten digitalisaation kehittämistä ja julkisten palvelujen digitalisointia. Teknologian osalta painopistealueina mainitaan investoinnit 5G-verkkoon ja lohkoketjuperiaatteiden hyödyntäminen.

Joulukuussa 2021 EU:ssa laadittiin kymmenen kohdan maaseutusopimus (Euroopan unioni 2022b). Maaseutua koskeva sopimuksen konferenssi pidettiin kesällä 2022, jolloin EU-maat ja eri sidosryhmät, mukaan lukien teollisuuden edustajat, hyväksyivät nämä tavoitteet. Nämä kymmenen tavoitetta määrittävät digitaalisten valmiuksien ja teknologian kehittämisen tarpeita, tarpeita kohentaa sosiaalisten verkostojen saavutettavuutta, sekä uuden teknologian hyödyntämistä laajalti.

Maaseutualueiden liikennepolitiikka on ollut sivuutettuna, koska kehittämisen painopiste on ollut kaupunkialueiden ongelmissa, erityisesti ilmastonmuutoksen hillitsemisessä ja hiilineutraaliteetin saavuttamisessa. Maaseudun saavutettavuuden rajoitteet johtavat kuitenkin moniin ongelmiin, jotka kohdistuvat maaseudun väestölle. Näitä haasteita ovat

- 1) heikommat mahdollisuudet työllisyyteen, koulutukseen, terveydenhuoltoon, sosiaaliseen elämään ja muihin tarpeisiin, kuten harrastuksiin;
- 2) korkeampi riski ja haavoittuvuus erilaisissa kriisitilanteissa, kuten äkilliset sairaskuljetustarpeet, suojautumismahdollisuudet, jne.
- 3) fyysisen liikkumisen ja logistiikan kustannukset ovat korkeat, koska etäisyydet ovat pitkiä ja vaihtoehtoja palveluille on vähän,
- 4) liikenneinfrastruktuurin laatu ja kunnossapito on usein heikko, mikä aiheuttaa ongelmia palvelujen saavutettavuudelle ja turvallisuudelle.

2 Tutkimuksen kysymykset ja menetelmät

Tasa-arvo, yhdenvertaisuus ja saavutettavuus ovat jaettavissa osatekijöihin, joiden perusteella haasteita ja ongelmia pystytään redusoimaan ja sitä kautta luotettavasti tunnistamaan ja ratkaisemaan. Poliittika- ja teknologivaihtoehtojen välillä on päällekkäisyyttä ja riippuvuuksia, koska jotkut teknologiat mahdollistavat uudet politiikat ja päinvastoin: uusilla poliittikalinjauksilla voidaan mahdollistaa uusien teknologioiden tehokkaampi hyödyntäminen. Tästä syystä tässä tutkimuksessa luodaan käsitelmä ja viitekehys yhdenvertaisen saavutettavuuden esteistä.

Tutkimuksessa esitetään seuraavat tutkimuskysymykset:

Tutkimuskysymys I: Mitä tarkoittavat tasa-arvo ja yhdenvertaisuus, erityisesti saavutettavuuden ja liikenteen kysymysten yhteydessä?

Tutkimuskysymys II: Mitä tarkoittaa saavutettavuus, erityisesti liikenteen ja liikennejärjestelmän suunnittelun kysymyksinä?

Tutkimuskysymys III: Millainen viitekehys on rakennettavissa yhdistellen yhdenvertaiseen saavutettavuuteen?

Käsitteellinen viitekehys perustuu pitkälti klassiseen heuristiseen ja konstruktiviseen tutkimusprosessiin: ongelman ymmärtämiseen (mitä tarkoitetaan yhdenvertaisella saavutettavuudella), sen erittelyyn (millaisiin osatekijöihin se voidaan jakaa), ja millainen ajatusrakennelma voidaan synteesissä, eri osien summana, kehittää ratkaisemaan ongelmaa. (Pólya, 1945, Kasanen et al. 1991)). Laaditun viitemallin oletusarvoiseen validiteettiin vaikuttaa se, että mallin osat perustuvat aiempien tutkimusten ja vertaisarvioitujen julkaisujen perusteella saatuihin tuloksiin. On kuitenkin painotettava, että kehitetty malli – viitekehys – vaatii testaamista ja validointia.

Tutkimusartikkelin rakenne on seuraava:

- Yhdenvertaisuuden ja saavutettavuuden käsitteet sekä niiden eri osatekijöitä ja mittareita (luku 3). Nämä tarkastelut antavat vastaukset tutkimuskysymyksiin I ja II.
- Yhdenvertaisuuden ja saavutettavuuden liittyminen toisiinsa yhdistetyssä viitekehyksessä (luku 4); tällöin vastataan tutkimuskysymykseen III.
- Tulosten tarkastelu ja päätelmät (luku 5).

3 Viitekehyksen käsitteiden kartoitus

3.1 Yhdenvertaisuuden määritelmä ja tausta

Kansalaisten yhdenvertaisuus on yhteiskuntapolitiikan perustavoite. Liikenteen ja kuljettamisen yhteydessä se ymmärretään oikeudenmukaiseksi ja syrjimättömäksi mahdollisuudeksi liikkua paikasta toiseen ja ulottua tarjottaviin palveluihin, eli mahdollisuutta tarpeiden tyydyttämiseen. Yhdenvertaisuuden käsitettä on luonnollisesti tutkittu laajalti, myös vertaisarvioituissa lähteissä. Lähtökohtana on usein sukupuolten tasa-arvo, sukupolvien välinen tasa-arvo, taloudellinen tasa-arvo, sosiaalinen tasa-arvo, ja niin edes päin. Yleensä yhdenvertaisuuden ajatus lähtee siitä, että ihmisillä on lähtökohtaisesti sama ihmisarvo, yhtäläiset oikeudet ja tasapuoliset mahdollisuudet riippumatta heidän rodustaan, etnisestä asemastaan, ihonväristään, sukupuolestaan tai sosioekonomisesta asemasta. Ehkä tunnetuin periaate on esitetty Yhdistyneiden Kansakuntien yleiskokouksen päätöslauselmassa 217 vuodelta 1948 International Bill of Human Rights (Yhdistyneet Kansakunnat 1948). Useat julistuksen artiklat koskevat myös yhdenvertaisuutta saavutettavuudessa ja liikkumisessa: oikeutta vapaaseen liikkumiseen, oikeutta koulutukseen pääsyyn ja oikeutta työhön. Kaikki nämä ihmisten yhdenvertaisuuden ja oikeudenmukaisuuden tavoitteet voivat rajoittua, jos saavutettavuutta ei taata.

Litman (2014) toteaa, että saavutettavuuden ja liikkumisen yhdenvertaisuutta voi olla vaikea arvioida, koska liikkumista arvioitaessa on otettava huomioon monia kysymyksiä, vaikutuksia, mittayksiköitä ja ihmisryhmiä. Vieläkään ei ole saatavilla selkeitä sovellusohjeita liikkumisen tasa-arvoon ja yhdenvertaiseen saavuttavuuteen. Monet arviointityökalut näyttävät keskittyvän usein varsin rajattuihin vaikutuksiin. Liikennehankkeiden tarkastelut tehdään usein tapauskohtaisesti ilman yleistämismahdollisuutta, ja usein arvioinnit keskittyvät vain sidosryhmien toteamiin käytännön ongelmiin.

Litman (2014) määrittelee yhdenvertaisuuden osatekijät liikenteessä seuraavasti: 1) horisontaalinen yhdenvertaisuus, joka koskee vaikutusten jakautumista yksilöiden ja ryhmien välillä, 2) vertikaalinen yhdenvertaisuus suhteessa tuloihin ja yhteiskuntaluokkaan ja 3) vertikaalinen yhdenvertaisuus suhteessa tarpeisiin ja liikkujan käytettävissä oleviin resursseihin. *Yhdenvertaisuutta* voidaan pitää likimain samana kuin *oikeudenmukaisuutta* ja *reiluuutta*. Litman jatkaa havainnoissaan, että yhdenvertaisuuden analysointi on väistämätöntä, varsinkin kun useat liikennejärjestelmäinvestoinneista ovat julkisia, ja niin muodoin investointirahat tulee käyttää reilulla ja oikeudenmukaisella tavalla, jotta mahdollisimman moni voi nauttia investoinnin hyödyistä.

Yhdenvertaisuus tarkoittaa myös yhtäläistä pääsyä tärkeisiin yleisiin ja julkisiin palveluihin. Kun palvelut ovat markkinapohjaisia ja toimitaan tarvehierarkiassa erittäin alhaalla (Maslow 1943), esimerkiksi etelän rantalomat, lakkaa yhdenvertaisuuden periaate pätemästä. Myöhemmin Litman (2022a) tunnistaa kuitenkin uusia yhdenvertaisuuteen liittyviä osatekijöitä: oikeudenmukainen osuus resursseista, ulkoiset kustannukset, osallistavuus, kohtuuhintaisuus ja muu sosiaalinen oikeudenmukaisuus. Yhdenvertaisuuden sisältö riippuukin siten myös ajankohdasta ja kontekstista, jotka voivat muuttua ajan kuluessa ja tilanteiden muuttuessa (Taulukko 1), ja siten muuttaa yhdenvertaisuuden arviointia.

Taulukko 1 Tyypilliset yhdenvertaisuuden tavoitteet (Litman, 2022a)

Horizontaalinen yhdenvertaisuus		Vertikaalinen yhdenvertaisuus		
Oikeudenmukainen osuus resurseista	Ulkoiset kustannukset	Osallistavuus	Kohtuuhintaisuus	Sosiaalinen oikeudenmukaisuus
Kaikki osallistuvat ja saavat oikeudenmukaiset osuudet julkisista varoista	Ulkoisten kustannusten minimointi (eli haitalliset vaikutukset muihin kuin liikennejärjestelmän käyttäjiin kohdistuvat)	Huomioiden erityisryhmien kuten vammaisten ja vajaa-kuntoisten tarpeet	Kompensaatiot korkeista kustannuksista pienituloisille ryhmille	Suojellaan heikossa asemassa olevia ja haavoittuvia ryhmiä, kuten lapset tai vanhukset
Suunnittelu palvelee tasapuolisesti eri liikkujaryhmiä, esimerkiksi autoilijat vs. ei-autoilevat	Kompensoiden vastoin käymisiä tai haittoja	Olellaisten mahdollisuuksien ja palveluiden käytettävyys ja saavutettavuus	Kohtuuhintaisten liikkumistapojen priorisointi ja mahdollistaminen	Menneisyyden vääryyden korjaaminen, esimerkiksi etniset ryhmät

Verrattaessa maaseutu- ja kaupunkiväestön liikkumisen vaihtoehtoja etäisyyden, matkustusajan ja vaihtoehtoisten liikennemuotojen perusteella on selvää, että maaseutuväestöllä on vähemmän vaihtoehtoja tarjolla ja enemmän haittoja ja kynnyksiä kohdattavana. Ne liittyvät yleensä laajalti saavutettavuuteen, kuten palvelujen saatavuuteen, koulutukseen ja liikkumisen kustannuksiin.

3.2 Yhdenvertaisuuden mittaaminen

Yksityisautoilua korostavasta suunnittelusta siirryttäessä kohti uutta yhteisöllisempää suunnittelua joudutaan panostamaan enemmän yksityiskohtien tarkasteluun (Creger et al. 2018). Liikkumisen tasa-arvon ja -vertaisuuden parantamisen tavoitteet ovat seuraavat: 1) saavutettavuuden yleinen lisääminen ja parantaminen, 2) ympäristön likaantumisen ja saastumisen vähentäminen ja 3) väestön taloudellisten mahdollisuuksien lisääminen. Indikaattoreita, mittareita, näiden tavoitteiden konkretisoimiseksi on esitetty taulukossa 2. Jotkut ehdotetuista indikaattoreista erityisesti (1), (2) ja (9) liittyvät suoraan yhdenvertaisuuteen ja saavutettavuuteen, kun taas toiset – kuten (6), (8) ja (11) – koskevat enemmän sosiaalista oikeudenmukaisuutta ja yleistä etua (Taulukko 2).

Taulukko 2 Yhdenvertaisten liikkumismahdollisuuksien indikaattoreita (Creger et al. 2018)

Tavoite 1: Liikkumis- mahdollisuuksien lisääminen	Tavoite 2: Ilmansaasteiden vähentäminen	Tavoite 3: Taloudellisten mahdollisuuksien parantaminen
Kohtuuhintaisuus (1)	Puhdas ilma ja positiiviset terveyshyödyt (6)	Yhteydet palveluihin (9)
Saavutettavuus (2)	Kasvihuonekaasujen vähentäminen (7)	Oikeudenmukaiset työvoimakäytännöt (10)
Tehokkuus (3)	Ajoneuvokilometrien väheneminen (8)	Liikenteeseen liittyvät työllistymismahdollisuudet (11)
Luotettavuus (4)		Osallistava paikallinen liiketoiminta ja talousjärjestelmä (12)
Turvallisuus (5)		

Esitettyjä indikaattoreita voidaan yleensä mitata suhteellisen luotettavasti, esimerkiksi:

- Edullisuus → joukkoliikenteen kustannukset vs. yksityisauton käytön kustannukset
- Puhdas ilma → ilmanlaadun mittaukset
- Kasvihuonekaasujen vähentäminen → liikennemuodon ja -määrän muutos sekä päästöt matkustajakilometriä tai tonnikilometriä kohden
- Ajoneuvokilometrien vähentäminen → liikennemäärät ja -suoritteet.

Kehitettävään viitekehykseen voidaan sisällyttää myös suhteellisia indikaattoreita. Tehokkuutta voidaan mitata kustannuksilla, ajalla tai päästöillä kuljetettua yksikköä kohti. Barr-säätiö (2021) ehdottaa yhdenvertaisuuden arviointiprosessia (Equity Impact Review), joka perustuu useiden työkalujen ja käytäntöjen tarkasteluun. Rodullinen yhdenvertaisuus on yksi keskeisistä tavoitteista. Olennaisia tavoitteita ja indikaattoreita liittyy myös ilmastoon ja ympäristöön. Laadittu ehdotus ei kuitenkaan sisällä kokonaisvaltaista yhdenvertaisuuden määritelmää ja korostaa vain kokonaisvaltaisen määrittelyn ja käsitteen laatimisen tärkeyttä liikennejärjestelmäsuunnittelua varten.

Minnesotan yliopisto on julkaissut useita raportteja koskien liikkumista ja kuljettamista myös yhdenvertaisuuden näkökulmasta. Suuri osa raporteista liittyy käytettäviin teknologioihin ja erityisesti automaatiota käyttäviin ajoneuvoihin (University of Minnesota 2022a, 2022b, Fan et al. 2022). Tutkimusten keskeinen ajatus on, että yhteiset automaattiset ajoneuvot ratkaisevat tulevaisuudessa osan yhdenvertaisuuden ongelmista. Automaation arvioidaan parantavan autoa käyttämättömien ryhmien kuten liikuntarajoitteisten liikkumista ja muita toimintoja.

Yhteenvetona voidaan todeta, että osa yhdenvertaisuuden käsitteen ulottuvuuksista voidaan melko ongelmattomasti liittää saavutettavuuden viitekehykseen. Riskinä kuitenkin on, että käytännölliset

indikaattorit kietoutuvat toisiinsa ja mittaavat päällekkäisiä asioita. Kasvihuonekaasupäästöt ovat selkeästi hyvä ympäristöindikaattori, mutta samalla se mittaa epäsuorasti myös sukupolvien välistä tasa-arvoa, koska päästöjen kustannukset koituvat pääosin tuleville sukupolville. Monet kestävän kehityksen indikaattorit ovat yhteydessä toisiinsa ja usein dynaamisessa vuorovaikutuksessa, mikä vaikeuttaa yhdenvertaisuuden tavoitteiden hallintaa ja operationalisointia. Mutta vaikka dynamiikan hallinta voi olla mutkikasta, estää se toisaalta liian yksinkertaisten ja suoraviivaisten ratkaisujen toimeenpanoa, jolloin riskinä ovat puolestaan yllättävät ulkoisvaikutukset.

3.3 Saavutettavuuden määritelmät ja tausta

Saavutettavuudelle on esitetty monia määritelmiä. Vuonna 1959 Hansen (1959) määritteli saavutettavuuden seuraavasti (kirjoittajien vapaa käänös):

"saavutettavuus on vuorovaikutusmahdollisuuksien potentiaali ja mittaa vuorovaikutuksen mahdollisuuden voimakkuutta, siis mitkä ovat tarpeesi käytännössä ja kuinka voit tyydyttää ne hyvin."

Ben-Akiva ja Lerman (1985) esittävät määritelmän käyttäytymisen ja taloudellisuuden perusteella:

"tietyn toiminnan saavutettavuus on odotettu hyöty, joka saataisiin osallistumisesta tähän toimintaan, eli on osallistumiseen liittyvä kuluttajaylijäämä."

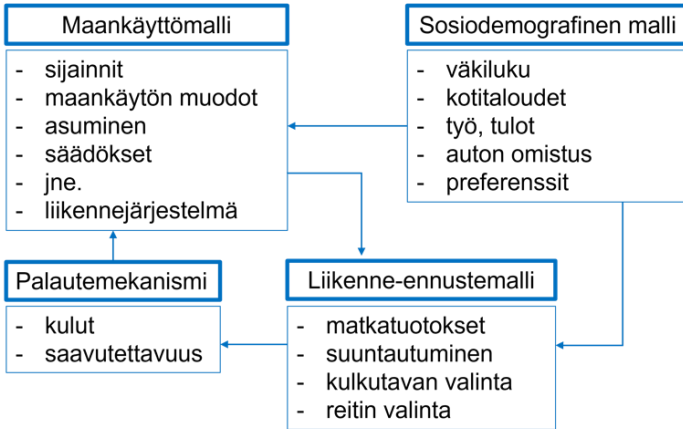
Voidaan perustellusti kysyä, eroavatko nämä määritelmät olennaisesti. Molemmissa tapauksissa on mahdollista tuottaa hyötyä, joka on saavutettavissa: saavutettavuus on todennäköisen hyödyntämismahdollisuuden suuruus tai arvo.

Aivan kuten yhdenvertaisuuden arvioinnit, saavutettavuuteen liittyvät tarkastelut liikenteessä toimivat työkaluina määriteltäessä liikennepolitiikkaa ja strategioita järjestelmän kehittämistä ja hallintaa varten. Liikennejärjestelmää koskevissa tarkasteluissa ja kehittämisessä

määritellään yleensä liikennejärjestelmän nykyinen tila ja kehitettävät olosuhteet, suorituskyky, palvelutaso ja tarvittavat kehittämis-toimenpiteet sekä toimenpiteiden vaikutusten arviointi. Kehittämisen perustana on, että liikenne ja kuljetus ei ole päämäärä sinänsä, vaan käyttäjien tarpeiden tyydyttävä palvelujärjestelmä, joka tuottaa mahdollisimman vähän haitallisia vaikutuksia muille.

Saavutettavuuteen liittyvillä analyyseillä on pitkät perinteet liikenteen suunnittelussa, ja saavutettavuuden tarkasteluissa määritellään yleensä mistä ja minne ollaan matkustamassa tai kuljettamassa tavaroita ja mitä liikkuu määräpaikkaan. Saavutettavuus pitää sisällään liikenteen kysynnän ja tarjonnan perustan. Liikenteen kysyntä liittyy aina läheisesti johonkin paikkaan, alueeseen tai reittiin ja siten suoraan maankäyttöön ja sen suunnitteluun. Maankäytöstä syntyy erilaisia matkustustarpeita ja siihen liittyy lähtö- ja määräpaikkoja ja eri liikennevälineiden käyttämisen tarpeita. On siis selvää, että maan-käytön ja liikenteen välinen riippuvuus on olennaista saavutetta-vuuden kannalta.

Tarpeiden ilmaannuttua on ajan mittaa kehitetty erilaisia tarkastelu-menetelmiä ja tutkimusmalleja. Paljon käytetty LUTI-järjestelmä (Land Use and Transport Interaction) sisältää useita eri malleja (Kuvio 1) (Haapamäki et al. 2022). LUTI-järjestelmä on edelleen valtavirtaa liikennejärjestelmien suunnittelussa ja analysoinnissa.



Kuvio 1 LUTI (Land Use Transport Interaction) malli ja osamallit (Haapamäki et al. 2022)

Perinteisiä liikennejärjestelmän tarkasteluja ja niiden menetelmiä, kuten LUTI, on kuitenkin kritisoitu jo melko pitkään. Kritiikki on perustunut näkemykseen siitä, että perinteisissä liikennejärjestelmän tarkasteluissa oletetaan, että yksilöllinen autoilu on liikkumisen perusta ja unohdetaan koko väestön tarpeet ja muut kuin autoiluun liitettävät liikennepalvelut. Kritiikin mukaan perinteinen liikennejärjestelmän suunnittelu ei ota huomioon liikkumisen tarpeiden laajaa kirjoa kuten nuorten, vammautuneiden, sairaiden ja myös pienituloisten väestöryhmien liikkumistarpeita kunnolla. Huono saavutettavuus voi edelleen lisätä myös sosiaalista syrjäytymistä (Preston ja Raje 2007).

3.4 Saavutettavuuteen vaikuttavat tekijät

Tavoitteisiin pääseminen on liikkumisessa perimmäinen tarkoitus, paitsi jos ei ole haluttua määränpäättää ja liikutaan vain huvia vuoksi. Litmanin mukaan saavutettavuuteen liittyy useita tekijöitä (Litman 2022b):

- Fyysisen liikkumisen edellytykset: fyysinen liikenne ja käytettyjen liikennemuotojen ja palvelujen laatu.
- Maantieteellinen etäisyys: etäisyyteen vaikuttavat mm. maankäyttö, sen ominaisuudet ja myös asutustiheys ja eri toiminnot (esimerkiksi teolliset toiminnot).
- Liikennejärjestelmän rakenne: liikenneverkkojen määrä ja tiheys sekä eri yhteen kytkeytyvien kuljetusten reittien laatu, kauttakulun yhteydet ja mahdollisuudet, sekä esimerkiksi yhteydet lentokentille, terminaaleihin ja liikenteen solmupisteisiin.
- Kohtuuhintaisuus: matkan (kuljetuksen) taloudelliset kustannukset suhteessa matkustajien (kuljetusasiakkaiden) tuloihin.
- Mukavuus: matkatietojen saatavuus, maksamisen ja matkatavaroiden kuljettamisen helppous.
- Sosiaalinen hyväksyttävyys: mahdollisuus käyttää tiettyä liikenne- ja matkustustapaa, joka joskus riippuu myös käyttäjän sosiaalisesta asemasta ja tulotasosta.

Saavutettavuustarkasteluihin otetaan useita eri käyttäjäryhmiä ja hyvän saavutettavuuden tarjoamia mahdollisuuksia kuten koulutus, työpaikat, ostokset, terveydenhuolto ja virkistys. Saavutettavuutta tulisi arvioida ovelta ovelle ottaen huomioon yhteydet lähtöpaikasta, sekä myös yhteydet eri liikennevälineisiin, ajoneuvoihin ja haluttuun määräpaikkaan. Käytettävien etäisyyksien tulisi luonnollisesti perustua todellisiin liikenneverkon olosuhteisiin eikä suoriin linnuntien etäisyyksiin. Tarkasteluissa pitäisi ottaa huomioon liikkujille aiheutuvat taloudelliset kustannukset ja matkaan vaadittava aika. Lopuksi olisi otettava vielä huomioon kustannusten ja ajan satunnaisvaihtelu ja mahdolliset epämukavat tai vaaralliset matkaolosuhteet. Saavutettavuuteen liittyviä eri tekijöitä ovat tietysti Litmanin (2022b) lisäksi tarkastelleet monet muutkin tutkijat, kuten edellä mainitut Preston ja Raje (2007), Hansen (1959) ja Ben-Akiva ja Lerman (1985).

3.5 Saavutettavuuden mittaaminen

Saavutettavuuteen liittyvät toimenpiteet voidaan jakaa kahteen ryhmään: 1) yleiset kokoavat päätoimenpiteet, joilla selvitetään, kuinka monta haluttua kohdetta (eli mitä tarpeita tyydyttäviä mahdollisuuksia) voidaan saavuttaa tietyssä ajassa tai tietyllä hinnalla, 2) spesifiset toimenpiteet, joilla saavutetaan tietyt palveluyhdistelmät ja mitä saavutettavuus maksaa ja kuinka paljon aikaa ja rahaa palveluiden saavuttamiseen vaaditaan. Päätoimenpiteillä kuvataan saavutettavissa olevien mahdollisuuksien kirjo, kun taas spesifisillä toimenpiteillä tietyn repertuaarin vaatimat aika ja raha (Committee of the Transport Access Manual 2020).

Saavutettavuuden tutkimuksissa on käytetty usein neljää mittaamenetelmää (Miller 2018, Alam et al. 2010, Handy ja Niemeier 1997, Kwan 1998):

- 1) Etäisyys tai aika lähimpään asemaan, moottoritien vaihto-asemaan, kouluun, sairaalaan jne.
- 2) Kumulatiiviset mahdollisuudet saavutettavan matkaetäisyyden tai aikaetäisyyden sisällä (isokroninen menetelmä).
- 3) Painovoima/entropiamallin muuttujat ('Hansonin mitta'; Hansen 1959).
- 4) Odotetun hyödyn maksimit, kun mitataan satunnaista hyötyä (esim. logit-mallit; katso myös Ben-Akiva ja Lerman 1985).

Saavutettavuuden suunnittelussa vankan teoreettisen perustan puute johtaa moniin käsitteellisiin ja käytännön ongelmiin, sekä liikennesuunnittelussa että liikennepolitiikan laatimisessa. Ensimmäinen ongelma on, että objektiivista ja hyväksyttyä periaatetta "hyvälle" tai "hyväksyttävälle" saavutettavuudelle ei ole. Myös eri käyttäjäryhmien välisiin vertailuihin liittyy haasteita, samoin kuin muuttuviin tilanteisiin ja olosuhteisiin. Kontekstuaalisuus ja jakaumavaikutukset ovat vaikeasti hallittavia. Esimerkiksi maapohjan arvo ja saavutettavuus liittyvät tunnetusti toisiinsa, mutta yhteyttä ja suuruutta on vaikeaa arvioida, puhumattakaan jakaumavaikutuksista. Saavutettavuuden

käsitteen kompleksisuus vaikeuttaa edelleenkin politiikkojen sekä strategioiden laatimista, vaikka saavutettavuus onkin kätevä termi perusteluna poliittisissa ja liikenteeseen liittyvissä keskusteluissa. (Miller 2018)

Saavutettavuuden tarkastelu parantaa yleensä liikennesuunnittelun tasoa. Hollannissa analysoitiin saavutettavuuden käyttöä kahdessa liikennehankkeessa, erityisesti liikenteen ja maankäytön yhdistämistä. Tutkimuksessa tultiin siihen tulokseen, että saavutettavuuden tarkastelu paransi liikennesuunnittelun laatua ja kehittämistä ja että saavutettavuuden tutkimusta tarvitaan jatkossa enemmän (Straatemeier ja Bertolini 2019).

4 Yhdenvertaisen saavutettavuuden viitekehys

4.1 Tarkastelujen yhteenveto

Tasa-arvon, yhdenvertaisuuden ja tasapuolisuuden käsitteet liittyvät luontaisesti saavutettavuuden käsitteeseen. Siinä yhdistyvät Litmanin (2022a) yhdenvertaisuusa koskevat ajatukset sekä Millerin (2018), Alam et al. (2010), Handy ja Niemeierin (1997) ja Kwanin (1998) käsitykset saavutettavuudesta, samoin kuin useat varhaisemmat tutkimukset ja kehittäminen (Hansen 1959, Ben-Akiva ja Lerman 1985). Maaseutuväestön saavutettavuuteen vaikuttavat tärkeimmät kysymykset koskevat julkisten resurssien oikeudenmukaista osuutta ja käyttöä. Siis miten voidaan korvata maaseutuväestön liikenteen ulkoiset kustannukset, kohtuullistaa liikkumiseen tarvittavaa rahaa sekä parantaa sosiaalista oikeudenmukaisuutta.

Saavutettavuus on yksi tasa-arvon muoto ja sen ilmentymä, jolloin siis eri väestöryhmille tarjotaan käytettäväksi samat liikkumisen mahdollisuudet ja niiden vaihtoehdot. Saavutettavuus voidaan jakaa kaikille välttämättömiin matkoihin ja kuljetuksiin:

- pääsy eri mahdollisuuksiin, mikä tarkoittaa ensisijaisesti pääsyä:
 - työ ja tulolähteet
 - koulutus ja taitojen kehittäminen
- pääsy palveluihin, mikä tarkoittaa pääsyä:
 - terveydenhuolto
 - muut julkiset palvelut ja hallinto
 - vapaa-aika, viihde ja kulttuuri
 - turvallisuuspalvelut, eli hätäpalvelut, kuten poliisi, palontorjunta, SAR (etsintä ja pelastus) ja puolustus
- pääsy sosiaalisiin verkostoihin ja sosiaaliseen elämään, nimittäin pääsy:
 - harrastuksiin
 - sosiaalisiin kokoontumisiin ja vapaaehtoistoimintaan
 - yhteydet ystäviin ja sukulaisiin.

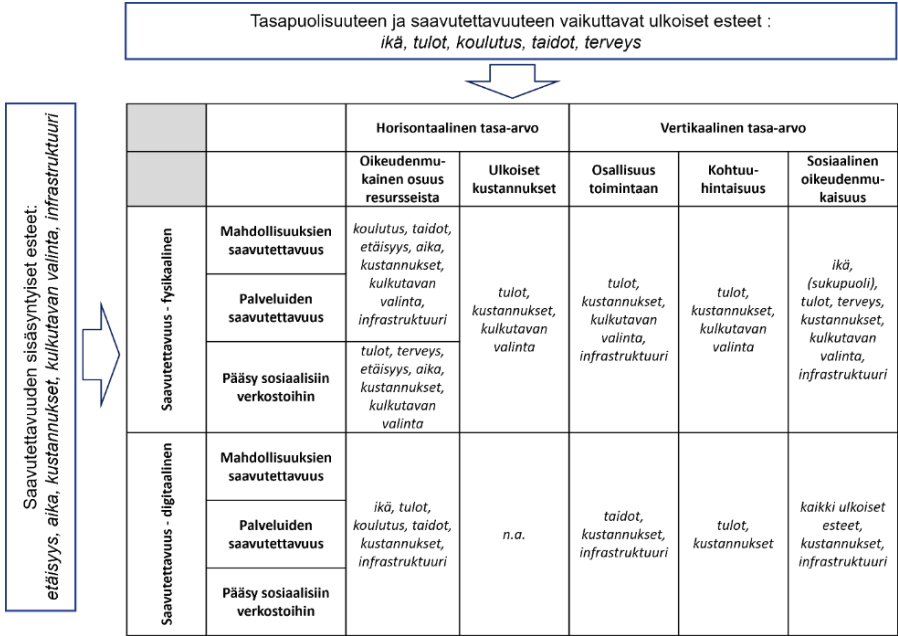
Yhdenvertaisen saavutettavuuden käsiteavaruus lienee jossain määrin hallittavissa ja jopa selkeä, mikä näkyy lukuisissa politiikka- ja strategiapaperissa. Sen sijaan käytännön soveltaminen, mittaaminen ja metodologia puuttuvat.

4.2 Viitekehys maaseudun liikenteellisen yhdenvertaisuuden ja saavutettavuuden parantamiseksi

Kehitetty viitekehys perustuu eri tekijöiden yksityiskohtaiseen tarkasteluun ja siinä käytetään lähtökohtana Litmanin esitystä (2022a), mutta viitekehys tarkentaa määritelmiä liikkumismahdollisuuksien yhdenvertaisuudesta ja saavutettavuudesta maaseudulla (Litman 2022a, Creger 2018). Kehitetty viitekehys on kuitenkin vain laajennus aiempiin viitekehyksiin. Helppokäyttöinen viitekehys mahdollistaa maaseudun väestön tasapuolisen saavutettavuuden kunnolliset tarkastelut ja toimii alueiden liikenne-, teknologia- ja yhteiskunta-politiikan työkaluna (Kuvio 2).

Saavutettavuus on viitekehyksessä jaettu kahteen osaan, fyysiseen ja digitaaliseen saavutettavuuteen. Eri maissa on erilaisia toiminta-periaatteita, joten käytettäviä politiikkoja on muutettava niin, että ne osallistavat oleelliset toimijat suunnittelussa, toteutuksessa ja seurannassa. Suomessa monet maaseudun teistä ovat yksityisteitä, jolloin tiet ovat niiden varrella asuvien ja käyttävien ihmisten omistamia, kunnossapidossa ja hallinnoimia. Digitaaliset infrastruktuurit puolestaan ovat nykyisin pääosin yksityisessä omistuksessa ja hallinnassa ja valtiolta voi saada vain tukea ja ohjaavia velvoitteita. Valtionyhtiö Fintraffic Oy hallinnoi merkittävää osaa digitalisoiduista liikenneverkoista.

Tasa-arvoon ja yhdenvertaisuuteen liittyvät kysymykset jaetaan viitekehyksessä horisontaalisiin ja vertikaalisiin tekijöihin. Horisontaaliset tekijät käsittelevät julkisia resursseja ja huolehtivat siitä, että eri väestöryhmille kohdistetaan kohtuulliset osuudet julkisista resursseista ja palveluista. Horisontaalisessa osassa huolehditaan myös siitä, että väestöryhmät pystyvät kattamaan ulkoiset liikkumisen kustannukset. Viitekehksen vertikaaliset tekijät on jaettu kolmeen osaan: 1) Inklusiivisuus, eli osallistavuus, miten maaseutuväestö pystyy liittymään sosiaaliseen elämään ja yhteisöihin, 2) kohtuuhintaisuus eli kuinka maksetaan saavutettavuudesta ja 3) sosiaalinen oikeudenmukaisuus, eli kuinka oikeudenmukainen liikennejärjestelmä on niitä kohtaan, jotka ovat muita heikommassa asemassa. Tarkasteluissa on myös otettava huomioon, että saavutettavuuteen voi liittyä alkuperäisväestöihin kohdistuvaa epäoikeudenmukaisuutta. Rärkeimpiä esimerkkejä tällaisesta epäoikeudenmukaisuudesta löytyy historiasta, kuten Etelä-Afrikan rotuerottelu, joka ulottui oikeuksiin käyttää liikennevälineitä.



Kuvio 2 Viitekehys yhdenvertaiseen liikkumiseen ja palvelujen saavutettavuuteen

Tasa-arvoisen liikkumisen ja palvelujen saavutettavuuden viitekehystä voidaan käyttää kohdennettujen politiikkojen suunnittelussa edellyttäen, että on sovittu käsiteltävistä ongelmista ja esteistä sekä mahdollisista toimenpiteistä. Valittavia politiikkoja on useita, yhtä hyvää periaatetta ei voida esittää. Poliitikat kattavat yleensä monia eri toimenpiteitä ja strategioita ja niillä pitäisi pyrkiä vaikuttamaan laajalaisesti moniin ongelmiin ja tarpeisiin kuten palveluihin, yhteyksiin ja verkostoihin. Valituilla politiikoilla on tarkoitus myös edistää puhtaiden ja tehokkaampien teknologioiden käyttöä ja ottaa käyttöön digitaalisia palveluita. Eri toimenpiteitä voidaan yhdistellä.

On selvää, että maaseudulla saavutettavuus on rajoitettu ilman toimivia ja luotettavia tieyhteyksiä. Jos keskimäärin maaseudun väestöllä on tulo-, ikä- tai terveysongelmia ja samalla rajoitetaan oman

auton käyttöä, kohdistuu väestöön merkittäviä rajoitteita liikenteellisessä kytkeytymisessä. Perinteiselle joukkoliikenteelle on kyllä tarjolla uusia vaihtoehtoja, kuten kysyntäohjatut palvelut ja kuntien vastuulla olevat kysyntään perustuvat sosiaaliset liikennepalvelut, kuten matkat kouluihin ja terveyskeskuksiin. Perusongelmat saavutettavuuden kohentamisessa liittyvät tällöin yleensä palvelujen järjestämiseen, kustannuksiin ja toiminnan organisointiin.

Digitaalisten esteiden poistamisessa suurin ongelma on edelleen puutteellinen infrastruktuuri. Hyvän digitaalisen infrastruktuurin tarjoamien palvelujen pitäminen kohtuullisen hintaisena voi edellyttää julkisen puolen tukea ja ohjausta. Australiassa julkistettiin vuonna 2022 suunnitelma (Better Connectivity Plan for Regional and Rural Australia) kaikille tarvittavien nopeiden laajakaistapalveluiden toteuttamisesta (Australian hallitus 2022). Suunnitelmaan sisällytettiin julkisen puolen budjetisitoumukset investoinneista maaseudun yhteyksiin. Suomessa laadittu maaseutupoliittinen ohjelma (Kattilakoski et al. 2022) listaa useita tavoitteita ja tarvittavia toimenpiteitä, mutta ohjelmaan ei ole sisällytetty konkreettisia käytännön sitoumuksia.

5 Johtopäätökset ja tulosten tarkastelu

Tämän teoreettisen tutkimuksen johtopäätelmä on varsin yllätyksetön: maaseudun saavutettavuuden ja yhdenvertaisten liikkumismahdollisuuksien tiellä on paljon esteitä. Yleensä maaseutuväestö on keskimäärin vanhempaa, vähemmän koulutettua ja omaa pienemmät tulot kuin kaupunkien väestö. Ilmiö liittyy osin jatkuvaan kaupungistumiseen, joka on edelleen megatrendi ja vahva muutosajuri, vaikka esim. koronapandemia (COVID-19) muutti joksikin aikaa tilannetta ja pakotti ihmisiä työskentelemään ja opiskelemaan myös kotipaikoillaan. Näihin ulkoisiin tekijöihin voidaan liikennejärjestelmän kehittämismielessä vaikuttaa vain vähän, tosin ehkä jossain määrin hyvin pitkällä tähtäimellä ja määrätietoisilla yli hallituskausien ulottuvilla politiikoilla.

Maaseutuväestön liikkumisen ongelmien ja esteiden poistaminen edellyttää päämääräistä ja laaja-alaista uutta politiikkaa, joka olisi kohdistettava laajasti muun muassa koulutusjärjestelmään, terveydenhuoltoon, tulonjakoon ja muihin laajoihin todettuihin yhdenvertaisuuden osatekijöihin. Tarvittavien toimenpiteiden toteuttaminen vaatii pitkän ajan, ja toteutukseen liittyvät valinnat ovat luonteeltaan paitsi teknisiä myös vahvasti yhteiskunnallisia.

Monet maaseutuväestön saavutettavuuden ongelmat liittyvät suoraan liikenteen palveluihin, niiden tarjontaan ja saatavuuteen kuin myös heikkolaatuiseen infrastruktuuriin ja sen hoitoon. Ilman kunnollisia palveluja ja riittävää infrastruktuuria palvelutarpeiden tyydyttäminen aiheuttaa liian pitkiä matka- ja kuljetusaikoja. Maaseutujen kunnilla ja kuntien yhteenliittymillä on yleensä rajalliset resurssit tarjota hyviä ja edullisia joukkoliikenteen palveluja sekä vaihtoehtoisia muita liikenteen palveluja. Puutteet vaikeuttavat väestön tarpeiden tyydyttämistä ja jopa välttämättömien yhteyksien pitämistä. Väestöryhmät, joilla ei ole mahdollisuutta käyttää henkilöautoja, ovat nykyisin myös autollisia heikommassa asemassa.

Maaseudun liikkumisen ongelmien kunnollinen ratkaiseminen edellyttää hyvin laajojen taustaongelmien ratkaisemista. Kattavia ratkaisuja yhdenvertaiseen saavutettavuuteen ei aikaisemmin ole esitetty suomalaisessa tutkimuskirjallisuudessa. Nyt luotu viitekehys toivottavasti kohentaa tilannetta ja tukee politiikkojen, strategioiden ja konkreettisten toimenpiteiden suunnittelua. Viitekehys pyrkii ohjaamaan kehittämistä strukturoidusti, loogisesti ja riittävästi eritellen eri saavutettavuuden osatekijöitä. Samalla se kytkee saavutettavuuden muiden yhteiskuntaa ohjaavien politiikkoihin ja osoittaa laajan yhteistyötarpeen ja toiminnan koordinoinnin tärkeyden.

Tunnistetut jatkotutkimusten tarpeet liittyvät sekä tiiviimmin kehitettäviin palvelujen hyviin sovelluksiin että puhtaasti teoreettisiin tarkasteluihin. Yhdenvertaisen saavutettavuuden mittausta nähdään nyt lähinnä teknisenä ongelmana, vaikka sosiaalinenkin aspekti selkeästi

tunnistetaan. Poliitiikan tueksi ja vaikuttavuuden seurantaan tarvitaan selkeitä ja toimivia mittareita ja indikaattoreita. Samoin on kyettävä 'paloittelemaan elefantti', jotta toimenpiteitä ja politiikkoja voidaan kohdentaa järkevästi ja tehokkaasti – tässä viitekehyksen arvo on ehkä suurimmillaan.

Lähteet

Alam, B. M., Thompson, G. L., Brown, J. R. (2010), “Estimating Transit Accessibility with an Alternative Method: Evidence from Broward County, Florida”, *Transportation Research Record*, Vol. 2144 No. 1, pp. 62-71.

Saatavissa:

<https://www.utoledo.edu/al/geography/pdfs/research/alam/articles/Alam-Thompson->

[Brown%20%20Estimating%20Transit%20Accessibility%20with%20an%20Alternative%20Method.pdf](https://www.utoledo.edu/al/geography/pdfs/research/alam/articles/Alam-Thompson-Brown%20%20Estimating%20Transit%20Accessibility%20with%20an%20Alternative%20Method.pdf) [Viitattu 5.1.2023].

Australian hallitus (2022), “Better Connectivity Plan for Regional and Rural Australia”. The Department of Infrastructure. Saatavissa:

<https://www.infrastructure.gov.au/media-communications-arts/better-connectivity-plan-regional-and-rural-australia> [Viitattu 5.1.2023].

Barr Säätiö (2021), “Tools for Equitable Mobility Practices Guide”.

November 2021, Community Science.

Ben-Akiva, M. ja Lerman, S.R. (1985), “Discrete choice analysis: Theory and application to predict travel demand”, MIT Press, Cambridge MA.

Committee of the Transport Access Manual (2020), “Transport Access Manual: A guide for measuring connection between people and places”,

November 2020. Saatavissa: <https://tufte-latex.github.io/tufte-latex/> [Viitattu 5.1.2023].

Creger, H., Espino, J. ja Sanchez, A. S. (2018), “Mobility Equity Framework – How to Make

Euroopan Komissio (2022), Decision (EU) 2022/2481 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 establishing the Digital Decade Policy Programme 2030, PE/50/2022/REV/1.

Euroopan Komissio (2023), “The Digital Decade policy programme 2030”, doi:10.2759/027045

Euroopan Unioni (2022a), Saatavissa:

https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_en#title [Viitattu 19.12.2022].

Euroopan Unioni (2022b), Saatavissa: https://rural-vision.europa.eu/rural-pact_en [Viitattu 19.12.2022].

European Network for Rural Development (2022), “Smart villages and rural mobility”. Saatavissa: <https://enrd.ec.europa.eu/> [Viitattu 5.1.2023].

Fan, Y., Wexler, N., Douma, F., Ryan, G., Hong, C., Li, Y. ja Zhang, Z. (2022), “Advancing Social Equity with Shared Autonomous Vehicles: Literature Review, Practitioner Interviews, and Stated Preference Surveys”. January 2022, Report no. CTS 22-01. Saatavissa: <https://www.cts.umn.edu/publications/report/advancing-social-equity-with-shared-autonomous-vehicles-literature-review-practitioner-interviews-and-stated-preference-surveys> [Viitattu 5.1.2023].

Haapamäki, T., Huisko, S., Korhonen, S. ja Väänänen, T. (2022), “Developing a unified impact assessment for land use and transport. Preliminary study”. Publications of the Ministry of the Environment 2022:11. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-254-9> [Viitattu 5.1.2023].

Handy, S.L. ja Niemeier, D.A. (1997), “Measuring accessibility: An exploration of issues and alternatives”, *Environmental Planning A*, Vol. 29 No. 7, pp. 1175-1184.

Hansen, W. G. (1959), “Accessibility and residential growth”. Massachusetts Institute of Technology. Saatavissa: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/74869/32597665-MIT.pdf?...2> [Viitattu 5.1.2023].

Kallinen, Timo ja Kinnunen, Taina (2021). *Etnografia*. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/> [Viitattu 12.8.2024.]

Kasanen, E., Lukka, K. & Siitonen A. (1991) *Konstruktiiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä*, *Liiketaloudellinen Aikakauskirja*, No.3, s.301-329.

Kattilakoski, M., Husberg, A., Kuhmonen H., Rutanen, J., Vihinen, H., Töyli, P. et al. (2022), “Countryside renewing with the times. Rural policy programme 2021-2027”. Publications of the Ministry of Agriculture and

Forestry 2022:13. Saatavissa:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164278/MM_M_2022_13.pdf [Viitattu 5.1.2023].

Kwan, M.P. (1998), “Space-time and integral measures of individual accessibility: A comparative analysis using a point-based framework”, *Geographical Analysis*, Vol. 30 No. 3, pp. 191-216.

Litman, T. (2014), “Evaluating Transportation Equity. Guidance For Incorporating Distributional Impacts in Transportation Planning. Victoria Policy Institute, 11 June 2014. www.vtpi.org

Litman, T. (2022a), “Evaluating Transportation Equity - Guidance for Incorporating Distributional Impacts in Transport Planning”, 7 December 2022, Victoria Transport Policy Institute.

Maslow, A. (1943), “A Theory of Human Motivation”. In *Psychological Review*. 1943, Vol. 50 No. 4, pp. 370–396.

Miller, E. (2018), “Accessibility: measurement and application in transportation planning”, *Transport Reviews*, Vol. 38 No. 5, pp. 551-555. Saatavissa: <https://www.tandfonline.com/loi/trv20> [Viitattu 5.1.2023].

Pólya, G. (1945), “How to Solve It?”, Princeton University Press.

Preston, J., Rajé, F. (2007), “Accessibility, mobility and transport-related social exclusion”, *Journal of Transport Geography*, Volume 15, Issue 3, 2007, pp. 151-160, ISSN 0966-6923, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.05.002>.

Straatemeier, T. ja Bertolini, T. (2019), “How can planning for accessibility lead more integrated land-use strategies? Two examples from Netherlands”, *European Planning Studies*, Vol. 28 No. 9, pp. 1713-1734. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1612326> [Viitattu 5.1.2023].

University of Minnesota (2022a), “Turning Point: Shared Automated Vehicles Could Make Cities More Livable, Equitable”. Report no. CTS 22-07. Saatavissa: <https://cts-d8resmod-prd.oit.umn.edu/pdf/cts-22-07.pdf> [Viitattu 5.1.2023].

University of Minnesota (2022b), “A Vision for Future Streets: Leveraging AVs for Greater Health, Equity, Livability, and Prosperity (Research Brief)”. CTS Research Brief 2022-1. Saatavissa:

<https://www.cts.umn.edu/publications/report/a-vision-for-future-streets-leveraging-avs-for-greater-health-equity-livability-and-prosperity-research-brief> [Viitattu 5.1.2023].

Yhdistyneet Kansakunnat (1948), “Universal Declaration of Human Rights”. Resolution 217A, A/RES/3/217A.

Älykkään liikenteen TKI-hankkeet ja tasapainoinen kestävä kehitys

Hussain, Shabid, väitöskirjatutkija^a; Abonen, Valtteri, väitöskirjatutkija^a; Merisalo, Virve, yliopisto-opettaja^a; Leviäkangas, Pekka, professori^a

a: Oulun yliopisto, teknillinen tiedekunta, rakennus- ja yhdyskuntatekniiikka

Tiivistelmä

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin älykkään liikenteen tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan (TKI) hankkeiden kestävyyttä ja arvioitiin kuinka hyvin hankkeet ovat YK:n kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisia. Tutkimuksessa analysoitiin yhteensä 33 älyliikenteen TKI-hanketta Suomesta. Hankkeissa korostuivat pyrkimykset kestäväan kaupunkikehitykseen ja älykkääseen infrastruktuurin liittyen, mutta hankkeissa havaittiin myös merkittäviä katvealueita tarkasteltaessa laajemmin kestävä kehityksen tavoitteita. Maaseudulla hankkeet keskittyivät innovointiin ja resilienttiin infrastruktuuriin, kun taas kaupungeissa hankkeissa pyrittiin edistämään osallistavuutta ja kestävyyttä sekä varmistamaan turvalliset, kohtuuhintaiset ja esteettömät liikkumispalvelut. Erityisesti uusiutuvan energian vastuulliseen käyttöön liittyvät tavoitteet vaativat jatkuvaa huomiota sekä maaseudulla että kaupungeissa. Päätelmissä korostuu tarve kokonaisvaltaisemmalle ajattelulle TKI-hankkeiden tavoitteiden ja kestävä kehityksen eri osa-alueiden paremmaksi tasapainottamiseksi.

Asiasanat: älyliikenne; kestävä kehitys; TKI-hankkeet

1 Johdanto

1.1 Kestävä kehitys ja kestävä liikennejärjestelmä – globaali näkökulma

Kestävä liikennejärjestelmä on olennaisessa roolissa tarkasteltaessa YK:n kestävä kehityksen tavoitteita (liite 1), joilla pyritään kokonaisvaltaiseen kestävyteen maailmanlaajuisesti – niin sosiaalisen, taloudellisen kuin ympäristöllisen kehityksen osalta (Olaverri-Monreal 2022, Mosaberpanah & Khales 2013). Liikenne on merkittävä päästöjen tuottaja, johon voidaan vaikuttaa esimerkiksi puhtaita polttoaineita tukevalla politiikalla (Soufiemami 2022, Corchado et al. 2021, Jokanović & Pavić 2022, Ambariyanto et al. 2023). Tutkimukset osoittavat, että hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää käyttämällä uusiutuvia energialähteitä ja puhtaita polttoaineita (Ambariyanto et al. 2023, Eurostat 2019, Olaverri-Monreal 2022). Kestävä liikenne on olennaista myös talouskehityksen kannalta. Lisäksi liikenne vaikuttaa moniin ihmisen elämänlaadun tekijöihin, kuten terveydenhuollon, koulutuksen ja muiden oleellisten palvelujen saavutettavuuteen.

Liikennejärjestelmän tasapainoinen suunnittelu on välttämätöntä, eikä painotus tulisi olla pelkästään vihreän siirtymän haasteissa (Mosaberpanah & Khales 2013, Abduljabbar et al. 2021, Lepitzki & Axsen 2018). Esimerkiksi hyvä saavutettavuus parantaa terveydenhuollon edellytyksiä ja innovatiiviset ratkaisut tukevat kestävä kehityksen tavoitteita vähentäen hiilipäästöjä ja parantaen kaupunkien sietokykyä eli resilienssiä (ESCAP 2017, Cook et al. 2018). Investoinnit, innovaatiot ja kehityshankkeet ovat välttämättömiä, kun liikennejärjestelmää viedään kestävämpään suuntaan. Liikennejärjestelmän vaikutus terveyteen ja hyvinvointiin (YK:n kestävä kehityksen tavoite 3) on huomattava, koska se mahdollistaa pääsyn terveydenhuoltoon ja liikenneonnettomuuksien vähentämisen (Randal et al. 2022, Eibich et al. 2016, Lee et al. 2017). Tavoitteeseen 5 (sukupuolten tasa-arvo) liittyen kestävä liikennejärjestelmä on puolestaan ratkaisevan tärkeä esimerkiksi kehittyvissä talouksissa tarjoten naisille pääsyn lasten terveys- ja äitiyspalveluihin (Okonofua

et al. 2023, Alam et al. 2016, Ntoimo et al. 2019). Naiset ovatkin keskimäärin riippuvaisempia joukkoliikenteestä ja muista liikkumispalveluista, ja heidän pääsynsä esimerkiksi äitiysterveystuoltoon voi olla vaikeaa, etenkin maaseudulla (Ntoimo et al. 2019).

Liikennejärjestelmä käyttää energiaa, ja niin muodoin tavoitteen 7 (edullinen ja puhdas energia) saavuttamisessa sillä on tärkeä rooli, mukaan lukien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen (Mercure et al. 2018, Haxhiu et al. 2022). Kasvihuonepäästöjen osalta kestäville ratkaisuille on kiire, jotta kansalliset (Huttunen et al. 2022) ja ylikansalliset (Euroopan Parlamentti 2024) päästövähennykset toteutuvat edes osittain. Kestävän talouskasvun ja teollisuuden edistäminen kuuluvat puolestaan tavoitteeseen 8 (ihmisarvoinen työ ja talouskasvu) (Auvinen & Tuominen 2014, Huang & Han 2021). Yhtäältä on kyse liikennesektorista työllistäjänä ja toisaalta kestävien logististen järjestelmien mahdollistajana.

Fyysisen ja digitaalisen infrastruktuurin (perusrakenteen) kehitystä, innovaatioita ja talouskasvua voidaan edistää älykkäällä liikenteellä, kun tavoitellaan kestävä kehityksen tavoitteen 9 (kestävä teollisuus, innovaatiot ja infrastruktuuri) päämääriä (Lei et al. 2018, Auriol & Di 2016, Akhoundzadeh et al. 2019). Esimerkkejä tästä ovat vaikkapa langattomat anturipohjaiset kytketyt järjestelmät (esineiden internet) sekä päätöksentekoa ja analytiikkaa tukevat algoritmit. Liikennejärjestelmän rooli sosioekonomisen ja poliittisen osallisuuden mahdollistajana ja edistäjänä liittyy tavoitteeseen 10 (eriarvoisuuden vähentäminen) (Jonkeren et al., Al Mukhini et al. 2021). Integroidut liikenne muodot ja digitaaliset liikkumispalvelut tasa-arvoistavat liikkumismahdollisuuksia ja saavutettavuutta, mikä puolestaan vähentää eriarvoisuutta yhteiskunnassa. Lisäksi liikennejärjestelmä on avainasemassa kestävä kehityksen tavoitteen 11 (kestävät kaupungit ja yhteisöt) saavuttamisessa. Voidaan myös kehittää ja tarjota yhteisöpohjaisia ratkaisuja, jotka tukevat sosiaalista osallisuutta ja saavutettavuutta (Lee et al. 2017, Akhoundzadeh et al. 2019, Jonkeren et al., Al Mukhini et al. 2021, Twardzik et al. 2023).

Liikennejärjestelmä sisältyy oleellisesti ilmastonmuutoksen hillitsemis- ja sopeutumisratkaisuihin ja sen kehittäminen kytkeytyy kansallisiin politiikkoihin, ohjelmiin ja strategioihin tavoitteen 13 (ilmastotekoja) saavuttamiseksi (Miller et al. 2016, Din et al. 2023, Jekabsone et al. 2021, Stamos et al. 2015). Erityisesti liikenneinfrastruktuuriin liittyen tavoitteen 12 (vastuullinen kuluttaminen) huomioiminen on tärkeää. Kiertotalous, resurssien säästö ja ihmisten terveyteen ja ympäristöön kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentäminen ovat pitkälti myös infrastruktuurikysymyksiä (Miller et al. 2016, Jones et al. 2018).

1.2 Käsitteet ja termistö

Älykkäällä liikenteellä (*intelligent transport*) tarkoitettiin alun perin tiivistetysti tieto- ja viestintäteknikan soveltamista liikennejärjestelmässä (Kulmala 2008). Sittemmin ’älykkyys’ on saanut uusia vivahteita, ja älykkään liikennejärjestelmän käsitteeseen liitetään myös liikkujien käyttäytymiseen ja asenteisiin vaikuttavat järjestelmät ja toimet, kuten vaikuttaminen liikennemuodon valintaan ja tietoisuus liikkumisen ilmastovaikutuksista (Leviäkangas & Ahonen 2021). Vaikka tieto- ja viestintäteknikan integraatio liikennejärjestelmään ja liikkumiseen on edelleenkin oleellisessa roolissa puhuttaessa älykkäästä liikkumisesta, on käsitteellä nykyisin laajempiakin merkityksiä. Suorana käännöksenä termi onkin muuttunut ’älykkäästä liikkumisesta’ ’viisaaksi liikkumiseksi’ (*smart mobility*).

TKI-hankkeilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa tutkimus-, kehitys- ja innovaatiohankkeita, joita on rahoitettu julkisista kotimaisista tai ulkomaisista tutkimus- ja innovaatorahoituksen lähteistä. Kaikkiin tähän tutkimukseen valittuihin TKI-hankkeeseen sisältyi käytännön pilotointia. Lähteisiin lukeutuivat eurooppalainen puiteohjelma- rahoitus sekä koheesio- ja aluekehitysrahoitus, ja kotimaiset TKI- rahoituslähteet, kuten Sitra ja Business Finland.

1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksessa arvioitiin, missä määrin Suomen älyliikenteen TKI- hankkeet ovat kestäväen kehityksen tavoitteiden mukaisia.

Vertailemalla hankkeiden tavoitteita ja niiden muotoiluja kestävän kehityksen 17 päätavoitteeseen, selvitettiin, kuinka kattavaa kestävän kehityksen yleinen käsittely älyliikenteen TKI-hankkeissa on. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin eroja kaupunkien ja maaseudun hankkeiden välillä: oliko kestävyuden käsittelyssä alueellisia eroja?

Maaseudun ja kaupungin määritelmä perustui Suomen ympäristökeskuksen kaupunki-maaseutuluokitukseen (Suomen ympäristökeskus 2023). Jos TKI-hankkeen pilotointi keskittyi kaupunki-maaseutuluokituksessa sisemmälle kaupunkialueelle, ulommalle kaupunkialueelle tai kaupungin kehysalueelle, määriteltiin TKI-hanke kaupungissa tapahtuvaksi. Jos taas pilotointi keskittyi maaseudun paikalliskeskukseen, kaupungin läheiselle maaseudulle, ydinmaaseudulle tai harvaan asutulle maaseudulle, määriteltiin TKI-hanke maaseudulla tapahtuvaksi. Jos TKI-hankkeen pilotoinnista ei ollut saatavilla tietoa sen tarkasta sijainnista, määriteltiin hankkeiden kuvauksien perusteella, keskittyttiinkö pilotoinnissa kaupunkiin vai maaseutuun. Muutamassa tapauksessa pilotointia tehtiin sekä kaupunkiympäristössä, että maaseudulla. Tässä tapauksessa TKI-hanketta ei huomioitu kaupunki-maaseutuvertailussa.

Edellä mainitun lisäksi, tutkimuksessa tunnistettiin sellaisia kestävän kehityksen tavoitteita, jotka olivat joko selkeästi yli- tai aliedustettuina hankkeiden tavoitteissa. Tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

- missä määrin Suomen älyliikenteen TKI-hankkeiden tavoitteet olivat linjassa kestävän kehityksen eri tavoitteiden kanssa?
- oliko hankkeiden tavoitteissa havaittavissa eroja kaupunkien ja maaseudun hankkeiden välillä?
- mitkä kestävän kehityksen tavoitteet olivat usein esillä hankkeissa, ja mitkä olivat aliedustettuina tai ei huomioituna ollenkaan?

Tutkimuskysymyksiin vastaamalla pyrittiin luomaan objektiivinen käsitys siitä, kuinka kattavasti älykkään liikenteen TKI-hankkeet vastaavat kestäväen kehityksen laajaan tavoitekirjoon ja toisaalta onko havaittavissa selkeitä painotuksia joihinkin tavoitteisiin. Suomen ilmastopolitiikka kunnianhimoisine hiilineutraalisuustavoitteineen on ollut varsin voimakkaasti esimerkiksi valtionhallinnon tuloso-
hjoukseen vaikuttamassa – jopa siinä määrin, että monia oleellisia kestävyystavoitteita on jäänyt niiden varjoon (Leviäkangas 2021).

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineisto koostui Suomessa vuosina 2016–2022 toteutetuista älyliikenteen TKI-hankkeista, ja erityisesti hankkeille asetetuista tavoitteista. Pääosa aineistosta kerättiin julkisesti saatavilla olevista dokumenteista, kuten hankesuunnitelmista, raporteista ja hankerahoittajien lähteistä, joita olivat tyypillisesti hankkeisiin ja niiden rahoitukseen liittyvät verkkosivustot. Tutkimuksen varsinaisena aineistona käytettiin hankkeiden dokumentaatiossa määritettyjä hankkeiden tavoitteita. Esimerkiksi raportoituihin tai oletettuihin vaikutuksiin ei kiinnitetty huomiota. Osalla hankkeista oli saatavilla julkisesti vain hankkeisiin liittyviä verkkosivuja ja lehdistötiedotteita. Valmistuneissa hankkeissa, joista oli saatavilla loppuraportteja, hankkeen tavoitteita ja päämääriä arvioitiin myös raporttien perusteella, jos tavoitteet oli yksiselitteisesti ilmaistu.

Tietoa kerättiin yhteensä 72 tunnistetusta hankkeesta. Tietoa saatiin erilaisista avoimista tietolähteistä kuten rahoituslähteiden portaaleista ja hankerahoittajien internet-sivuilta. Julkisuuslain mukaan julkisrahoitteisten hankkeiden hankedatan täytyy olla Suomessa avoimesti saatavilla (Laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta 621/1999, 6 §). Lisätietoja saatiin tunnistettuihin hankkeisiin osallistuneiden toteuttajien ja yhteistyökumppaneiden verkkosivuilta. Hankkeiden tavoitteita ja päämääriä tarkasteltiin ja analysoitiin kriittisesti peilaten

niitä samalla yleisiin kestäväan kehityksen tavoitteisiin, minkä jälkeen aineisto redusoitiin sen laadun mukaan.

Jotkin hankkeet eivät tarkemmin tarkasteltuna liittyneet älykkääseen liikenteeseen ja ne jätettiin pois aineistosta. Joidenkin hankkeiden dokumentaatio ei riittävästi kertonut hankkeen tavoitteista, joten hankkeet jätettiin pois aineistosta. Useassa tapauksessa alun perin määritellyt TKI-hankkeet paljastuivat saman TKI-hankkeen eri pilottilueilleksi, joten ne yhdistettiin yhdeksi hankkeeksi. Lisäksi esimerkiksi aineistojen epäselvyys, uskottavuuden puute, epätäydellisyys tai olennaisten osioiden puuttuminen hankedokumentaatiosta johti karsimiseen. Redusoinnin jälkeen 33 hanketta täytti tutkimuksen kriteerit.

Tutkimuksessa analysoidut hankkeet (Liite 2) vaihtelevat laajuuden, vaikuttavuuden, rahoituslähteen ja rahoituksen suuruuden mukaan. Pääosa hankkeista (23 hanketta) on rahoitettu Euroopan Unionin rahoitusohjelmien kautta. Horisontti 2020 (5 hanketta) ja tässä aineistossa esiintyvät Interreg Baltic Sea Region (3 hanketta) ja Interreg Central Baltic (2 hanketta) ovat laajoja kokonaisuuksia sisältäen useita yhteistyökumppaneita. Näiden hankkeiden rahoitukset ovat suuria, yleensä yli miljoona euroa ja siten myös niiden vaikuttavuus on merkittävä verrattuna muihin aineiston hankkeisiin. Horisontti 2020 -hankkeet keskittyvät globaalien ratkaisujen TKI-kehittämiseen kansainvälisessä konsortiossa. Interreg-hankkeissa taas keskitytään Euroopan sisälle muodostuvien alueiden maiden väliseen kehittämiseen. Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) hankkeet, joita aineistossa oli 12, keskittyvät maakuntien kehittämiseen maiden sisällä, jolloin niiden näkökulmat keskittyvät alueellisiin haasteisiin ja yhteistyökumppanit ovat kansallisia toimijoita. EAKR-hankkeet lukeutuvat ovat yleensä pienempiä rahoitukseltaan (100 000–500 000 €), jolloin myös niiden vaikuttavuus on pienempi. Yksi hanke on rahoitettu Euroopan maaseuturahastosta, jonka hankkeiden rahoitusmäärät ja vaikuttavuus vastaavat EAKR-hankkeita. Kansallisista rahoituslähteistä hankkeita on rahoittanut Suomen itsenäisyysrahasto SITRA (3 hanketta), Business Finland (2 hanketta), Maa- ja

metsätalousministeriö (1 hanke) ja Liikenne- ja viestintäministeriö (1 hanke). Kansallisten rahoituslähteiden tukisummat ovat yleensä suuruudeltaan kymmeniä tuhansia euroja.

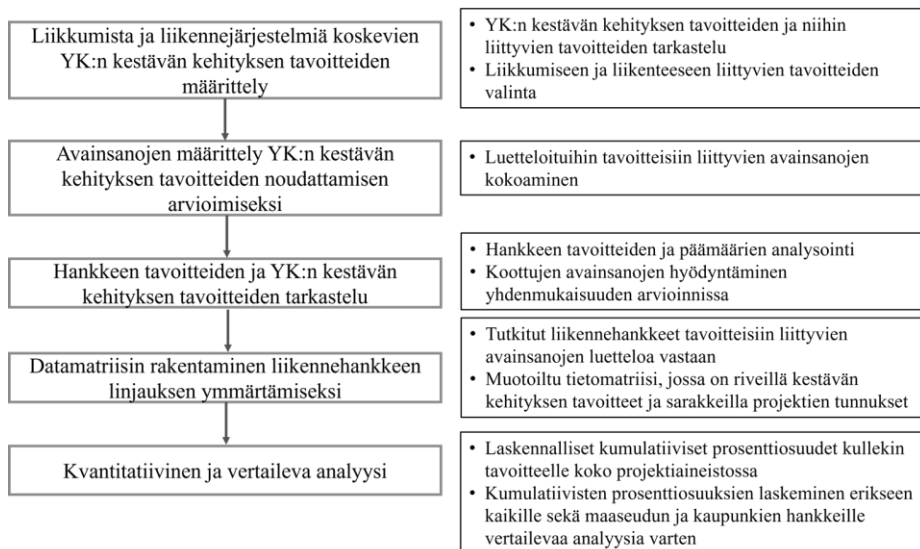
Yleisesti ottaen laajemmat (Horisontti/Interreg-rahoitetut) hankkeet ovat kuvanneet tavoitteensa selkeämmin ja yhdenmukaisemmin verrattuna muihin hankkeisiin. Tämä tekee laajempien hankkeiden analysoimisesta helpompaa. Toisaalta osa kansallisista hankkeista nimeää useita hyvin konkreettisia haasteita, mitä on helppo peilata kestävän kehityksen tavoitteisiin. EAKR-hankkeissa kestävyysvaikutuksia on arvioitu hakuvaiheessa, mutta hyvin harva hakijoista on nimennyt näiden vaikutusten tutkimista tai muuttamista hankkeen tavoitteeksi.

Suurin osa hankkeista liittyi henkilöliikenteeseen (26 hanketta) ja vain muutama koski tavaraliikennettä ja logistiikkaa (3 hanketta). Osassa hankkeista (4 hanketta) käsiteltiin sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Aineiston keräyksessä ei ole tarkoituksella painotettu henkilöliikenteen hankkeita, mutta materiaalia on ollut saatavilla enemmän henkilöliikenteen hankkeista. Aineistossa oli mukana 18 kaupunkiin keskittyvää ja 13 maaseudulle keskittyvää TKI-hanketta. Lisäksi kahdessa hankkeessa ei selkeästi ollut keskitytty jompaankumpaan, joten niiden katsottiin käsittelevän kumpaakin.

2.2 TKI-hankkeiden tavoitteiden jäsentäminen ja arviointi – menetelmät ja vaiheet

Tutkimuksen menetelmät ja vaiheet on esitetty kuvassa 1. Käytetty menetelmä nojautuu vahvasti laadulliseen vertailevaan analyysiin (qualitative comparative analysis, QCA), erityisesti sen ensimmäisiin vaiheisiin, joissa aineistoa muokataan vertailtavaan muotoon. (Raigin, 2014) Käytännössä aineistosta muodostettiin binäärinen totuus-taulukko, jonka avulla tunnistettiin, mitkä TKI-hankkeet tukivat tavoitteillaan YK:n kestävän kehityksen tavoitteita. Ensin yksilöitiin liikkumiseen ja liikennejärjestelmään liittyvät oleelliset YK:n kestävän kehityksen tavoitteet. Nämä tavoitteet on lueteltu taulukossa

1. Valitut tavoitteet liittyivät joko suoraan kestävään liikkumiseen tai niillä on liityntä liikennejärjestelmään, sen osiin sekä helposti saavutettaviin ja kestäviin liikkumispalveluihin. Määritetyt merkitykselliset liikenteeseen liittyvät kestävä kehityksen tavoitteet tunnistettiin valikoituja tutkijoiden määrittelemiä avainsanoja käyttäen. Avainsanat valittiin huolellisesti kirjoittajien kesken käydyn keskustelun kautta sekä valittuihin tieteellisiin artikkeleihin perustuen (Byars et al. 2017, Hussain et al. 2023, Litman 2017, Ahonen et al. 2023, Ahonen et al. 2024, Hussain et al. 2024). Näiden avainsanojen valinnan tarkoituksena oli helpottaa hankedokumentaation tarkastelu-prosessia ja auttaa arvioimaan, missä määrin hanke oli määritettyjen kestävä kehityksen tavoitteiden mukainen. Kirjoittajat etsivät sekä tarkkoja avainsanoja että niihin liittyviä samankaltaisia sanoja tai teemoja. Esimerkiksi taulukossa 1 olevat avainsanat "liikennekuolemat", "turvallisuus", "onnettomuus", "tieliikenneonnettomuus" ja "vaarallinen tilanne" määritettiin kuvaamaan hankkeen noudattavan tavoitetta 3.6, jolla pyritään vähentämään maailmanlaajuisesti liikenneonnettomuuksista johtuvia kuolemia ja loukkaantumisia. Tämä lähestymistapa mahdollisti hankkeen tavoitteiden ja päämäärien selvittämisen siten, että niiden yhdenmukaisuuden arviointi laajempien kestävä kehityksen tavoitteiden kanssa oli helpompaa.



Kuva 1 Tutkimusmenetelmät ja -vaiheet

Taulukko 1 Liikennejärjestelmään liittyvät tavoitteet ja avainsanat, joilla arvioidaan yhdenmukaisuutta YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden kanssa

Tavoitteet	Aiheeseen liittyvät termit/avainsanat
<i>Tavoite 3: Terveys ja hyvinvointi</i>	
3.6	liikennekuolemat, turvallisuus, onnettomuus, tieliikenneonnettomuus, vaaratilanne, vammat
3.9	ilmansaasteet, ihmisten terveysvaikutukset, päästöjen vähentäminen, vähäpäästöisyys, ilmanlaatu, saastumisen vähentäminen
<i>Tavoite 5: Sukupuolten tasa-arvo</i>	
5.1	sukupuolten tasa-arvo, syrjinnän vastainen, osallistava, sukupuolten/ tasa-arvon valtavirtaistaminen, sukupuolisensitiivisyys
<i>Tavoite 7: Edullinen ja puhdas energia</i>	
7.2	uusiutuvan energian kasvu, puhdas energia, biopolttoainneiden käyttö
7.3	energiatohokkuus, energiankulutus, energiankäyttö

Tavoitteet Aiheeseen liittyvät termit/avainsanat

Tavoite 8: Ihmisarvoinen työ ja talouskasvu

- 8.3 työpaikkojen luominen, yrittäjyystuki, kunnollinen työympäristö, tieto/innovaatiopohja, osaaminen ja pätevyys, liiketoimintamahdollisuudet, digitaaliset taidot, uusien yrittäjien rekrytointi, elinkelpoiset liiketoimintamallit
- 8.5 ihmisarvoinen työ, sukupuolten tasa-arvo, osallistava, naisjohtoisten yritysten kannustaminen

Tavoite 9: Kestävä teollisuus, innovaatiot ja infrastruktuurit

- 9.1 joustava infrastruktuuri, esteetön infrastruktuuri, kestävä infrastruktuuri, infrastruktuurikustannukset, kuluttajakustannukset
- 9.2 osallistava, työllisyys, kestävä kasvu
- 9.4 resurssitehokkuuden parantaminen, ympäristöystävällisyys, CO₂-päästöt, kestävä infrastruktuuri

Tavoite 10: Eriarvoisuuden vähentäminen

- 10.2 oikeudenmukaisuus/reiluus

Tavoite 11: Kestävät kaupungit ja yhteisöt

- 11.2 esteettömät liikennejärjestelmät, turvallinen ja edullinen, parannettu turvallisuus, osallistava liikenne, liikenteen tasapuolisuus, esteettömyys, liikenneturvauksien/matka-ajan vähentäminen, ruuhkat ja viivästykset, multimodaalinen integraatio, käyttäjätyytyväisyys, liikenteen monimuotoisuus
- 11.6 ympäristövaikutusten vähentäminen, ilmansaasteiden vähentäminen, CO₂-päästöjen vähentäminen, liikennejärjestelmän jätteiden vähentäminen
- 11.7 pääsy viheralueille, osallisuus, turvallinen pääsy, yhteisön yhteenkuuluvuus, melun vähentäminen, tyytyväisyys

Tavoite 12: Vastuullinen kuluttaminen

- 12.4 terveys- ja ympäristönsuojelu, liikenteeseen liittyvän jätteen minimointi

Tavoite 13: Ilmastotoimet

- 13.2 ilmaston integrointi politiikkoihin, ilmastomuutos, ilmansaasteet, kasviuonekaasut
-

Seuraavassa vaiheessa analysoitiin hankkeissa määritettyjä tavoitteita ja päämääriä. Tavoitteena oli arvioida, missä määrin aiemmin

määritellyt tavoitteet on sisällytetty tai ilmaistu dokumenteissa. Kunkin hankkeen tavoitteet koodattiin vertaamalla kestävän kehityksen tavoitteisiin liittyvien avainsanojen kokoelmaan, jolloin syntyi tietomatriisi. Avainsanoja lisättiin koodausohjeeseen (*coding scheme*), jos niitä löytyi koodattavasta aineistosta. Jokainen sarake edusti kestävän kehityksen tavoitteita, kun taas projektin tunnus esitettiin rivillä. Tulos 1 tarkoittaa, että kestävän kehityksen tavoite sisältyy hankkeen tavoitteisiin, kun taas 0 tarkoittaa sen puuttumista. Samalla hankkeet luokiteltiin sijaintinsa perusteella kaupunkien tai maaseudun hankkeiksi. Tämä systemaattinen katsaus auttoi tutkimaan kestävän kehityksen tavoitteiden sisällymistä liikenne- ja liikkumispalveluihin Suomessa.

Kumulatiivinen prosenttiosuus 33 hankkeesta antoi yleiskuvan tavoitteiden linjauksesta koko aineistossa. Analyysiin sisältyy kumulatiivisen prosenttiosuuden laskeminen kaikille hankkeille, maaseudun hankkeille ja kaupunkien hankkeille. Näiden prosenttilukujen visualisointi nolasta ykköseen (tai nolasta 100%:iin) helpotti vertailevaa analyysia hankkeiden välisten erojen tunnistamiseksi.

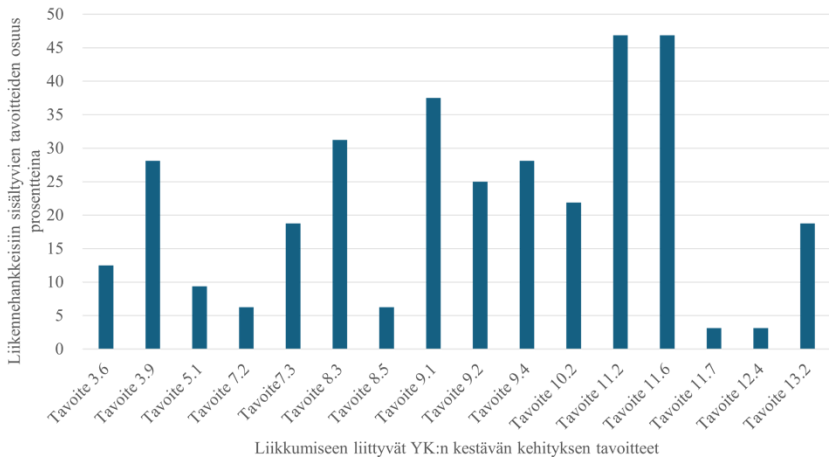
Seuraavassa osiossa paneudutaan näistä analyyseistä tehtyihin havaintoihin ja niiden yksityiskohtaiseen käsittelyyn, jotta voidaan valottaa, kuinka hankkeiden tavoitteet olivat linjassa kestävän kehityksen tavoitteiden kanssa.

3 Analyysi ja tulokset

3.1 Hankkeiden vertailu YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden ja päämäärien kanssa

33 TKI-hankkeen perusteella on selvää, että kestävän kehityksen tavoitteet on integroitu eri tasoilla Suomen älykkäisiin liikennehankkeisiin. Kuvasta 2 käy ilmi, että tavoitteet 11.2 (47 %) ja 11.6 (47 %) ovat hyvin edustettuina suomalaisissa hankkeissa. Tavoitteet keskittyvät kestäviin kaupunkeihin, joiden tarkoituksena on tehdä kaupungeista osallistavia, turvallisia, vakaita ja resilienttejä. Niiden

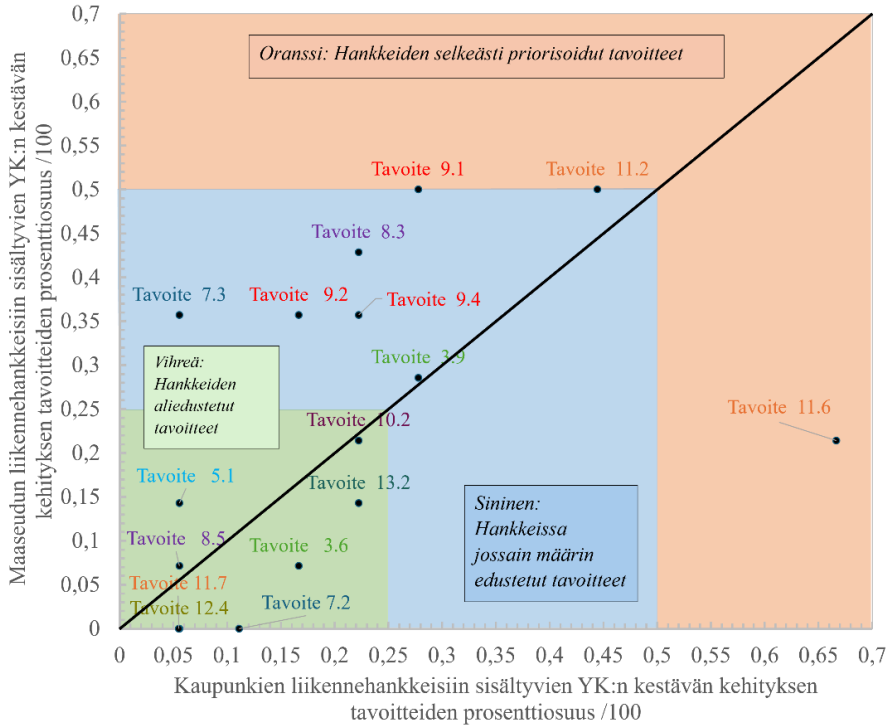
merkittävä esiintyminen osoittaa luonnollisesti suurempaa painotusta kaupunkiliikenteeseen, kaupunkien liikennejärjestelmiin, kaupunki-infrastruktuuriin ja kaupunkien sisäiseen saavutettavuuteen. Monet tavoitteet kuuluvat 'keskikastiin', kohtuulliseen osallisuusluokkaan, joka määritettiin tässä tutkimuksessa 9–31 % aineiston hankkeista. Myös tavoitteet 3.6, 5.1, 7.2, 8.5 ja 13.2 kuuluvat tähän luokkaan: parempi terveys ja hyvinvointi (tavoite 3.6), puhdas ja edullinen energia (tavoite 7.2), kunnollinen infrastruktuuri ja talouskasvu (tavoite 8.5) sekä ilmastotoimet (tavoite 13.2). Kohtuullinen edustavuus osoittaa jonkinasteista painotusta, mutta näihin tavoitteisiin ei kuitenkaan keskitytä hankkeissa erityisen vahvasti. Vähiten hankkeissa ovat edustettuina tavoitteet 11.7 (3 %) ja 12.4 (3 %). Nämä tavoitteet liittyvät esimerkiksi viheralueiden sisällyttämiseen liikenneinfrastruktuuriin tai ympäristöystävälliseen rakentamiseen ja ylläpitoon. Näiden tavoitteiden alhainen osuus auttaa tunnistamaan alueita, joilla Suomen nykyistä liikennejärjestelmää, mukaan lukien sen niin sanottua älykkyyttä, voidaan muuttaa ja kehittää kestävämmäksi.



Kuva 2 YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden prosentiosuudet suomalaisissa älykkään liikenteen hankkeissa

3.2 Maaseudun ja kaupunkien erot TKI-hankkeissa

Tavoitteiden arviointi maaseudun hankkeissa paljastaa huomattavan eron painottamisessa. Kuvasta 3 käy ilmi, että tavoitteet 9.1 ja 11.2 vaikuttavat ensisijaisilta, yli 50 prosentin osuudella maaseudun hankkeista. Nämä tavoitteet korostavat kestäväen kehityksen tärkeitä näkökohtia, jotka keskittyvät infrastruktuuriin ja esteettömyyteen maaseudulla, mikä heijastaa yhteisiä pyrkimyksiä parantaa haja-asutuksen liikenneinfrastruktuuria ja liikenneyhteyksiä. Painotus on kuitenkin toinen tavoitteiden 7.2, 11.7 ja 12.4 osalta, jotka puuttuvat kokonaan maaseudulta, mikä osoittaa mm. vastuullisen kulutuksen ja uusiutuvan energian teemojen laiminlyömistä maaseudun TKI-hankkeissa. Muiden tavoitteiden kohtuullisen, noin 20–43 prosentin osuuden, sisältyminen maaseudun hankkeisiin osoittaa erilaisten näkökohtien, kuten taloudellisen kehityksen, energian ja ympäristön kestävyuden, painottamista. Analyysi paljastaa, että maaseutualueilla on syytä monipuolistaa TKI-hankkeita.



Kuva 3 YK:n kestävän kehityksen tavoitteet suomalaisissa maaseudun ja kaupunkien TKI-hankeissa

Kaupunkihankkeiden analyysi paljastaa niin ikään tavoitteiden painopisteitä, kuten kuvassa 3 on esitetty. Tavoitteet 11.6 ja 11.2 näkyvät parhaiten edustettuina, kattaen 67 % ja 44 % hankkeista. Tämä korostaa kestävien kaupunkien ja esteettömän liikenteen tärkeää roolia kaupunkikehityksessä. Tavoitteissa 7.3, 5.1, 8.5, 11.7 ja 12.4 on kaupunkihankkeiden alhaisimmat esiintymisasteet, jotka esiintyvät enintään 6 % hankkeista. Tämä alhainen osuus osoittaa joko tiedostamaton tai tiedostettua niiden tavoitteiden ohittamista, jotka liittyvät vastuulliseen kulutukseen, uusiutuvaan energiaan ja ympäristön kestävyteen. Kohtuullisen osuuden saavuttaneet tavoitteet, kuten 9.1,

9.4 ja 3.9, kertovat että nämä tavoitteet on huomioitu TKI-hankkeissa, mutta ne eivät olleet selkeässä keskiössä. Näihin tavoitteisiin kuuluvat infrastruktuuri, taloudellinen kehitys ja uusiutuva energia.

Kun verrataan eri kestäväen kehityksen tavoitteiden kattavuuden prosentuaalisia osuuksia maaseutu- ja kaupunkisektoreilla, saadaan näkemys niiden resurssien kohdentamisesta, kuten kuvasta 3 käy ilmi. X-akseli ilmaisee tavoitteen prosenttiosuuden (%) kaupunkien liikennehankkeissa (arvot vaihtelevat 0–1) ja Y-akseli maaseudun hankkeissa. Kaavio on jaettu kolmeen eri vyöhykkeeseen, joissa arvot ovat alle 0,25, välillä 0,25–0,5 ja välillä 0,5–0,7. Vyöhykkeet osoittavat maaseutu- ja kaupunkihankkeisiin sisältyvien eri tavoitteiden tason. Seuraava erojen ja yhtäläisyyksien analysointi antaa käsityksen siitä, miten tavoitteet asetetaan etusijalle maaseutu- ja kaupunkihankkeissa.

- Tavoite 9.1 (Infrastruktuurin kehittäminen): maaseutu- ja kaupunkisektoreilla oli osoitettu merkittävää huomiota infrastruktuuriin, osuuden ollessa kaupunkialueilla pienempi (28%) verrattuna maaseudun hankkeisiin (50%).
- Tavoite 11.2 (Kestävä liikenne): hankkeissa korostettiin erityisesti osallistavaa ja kestäväää liikennettä ja osuudet olivat korkeat sekä kaupungeissa (44%) että maaseudun hankkeissa (50%).
- Tavoite 8.3 (Taloudellinen kehitys): vaikka talouskasvu on painopiste molemmilla alueilla, osuus oli suurempi maaseudulla (43%) kuin kaupungeissa (22%).
- Tavoite 11.6 (Ilmanlaatu): liikenteen aiheuttamat ilmansaasteet olivat kriittisempiä kaupunkialueilla (66%) verrattuna maaseutualueisiin (20%). Ero on luonteva, kun ottaa huomioon eri seutujen väestötiheyseron.
- Tavoitteet 7.2, 11.7 ja 12.4: nämä tavoitteet, jotka kattavat puhtaan energian, työllisyyden ja vastuullisen kulutuksen, eivät saaneet maaseutuhankkeissa lainkaan edustusta ja kaupunkihankkeissakin vain vähän.

- Tavoitteet 5.1, 7.3 ja 9.2: tavoitteet liittyivät harvoin kaupunki-hankkeisiin. Sukupuolten tasa-arvoon, puhdasta energiaa käyttävään liikenteeseen ja osallistamiseen liittyviä näkökohtia ei juurikaan huomioitu älykkään liikenteen TKI-hankkeissa.
- Tavoitteet 3.9, 8.5 ja 10.2: nämä tavoitteet on kohtalaisen yhdenmukaisesti huomioitu sekä maaseutu- että kaupunki-hankkeissa, mikä osoittaa samantasoista keskittymistä esimerkiksi liikenteen päästöjen terveysvaikutuksiin, yhdenvertaisiin työllistymismahdollisuuksiin kaikille ja eriarvoisuuden vähentämiseen liikennealalla.

4 Pohdinta ja päätelmät

Älykkään liikenteen TKI-hankkeissa oli havaittavissa yhtäältä selviä kestäväen kehityksen painotusalueita ja toisaalta selviä katvealueita. Myös selviä yhtäläisyyksiä ja eroja havaittiin kaupunkien ja maaseudun TKI-hankkeissa. Eräiden kestäväen kehityksen tavoitteiden priorisointi TKI-hankkeissa kuvastaa laajemmin suomalaisen yhteiskunnan sitoumuksia ja tavoitteita kestäväen kehitykseen ja toisaalta paljastaa osa-alueita, joihin olisi syytä kiinnittää huomiota liikennejärjestelmän tasapainoisessa kestävässä kehittämisessä.

Maaseudulla ja kaupungissa toteutettujen hankkeiden välillä on eroa kestäväen kehityksen tavoitteiden edistämässä. Kaupunkihankkeissa korostetaan selkeästi kestäväen kaupungistumiseen liittyviä tavoitteita (Tavoitteet 11.2 ja 11.6), jotka ovat linjassa ketään syrjimättömien ja kestävien kaupunkien tarpeen kanssa ja myötäilevät lisäksi YK:n raportissa mainittua kehitystä (Hussain et al. 2024). Sitä vastoin maaseudun hankkeissa priorisoidaan infrastruktuurin parantamista (Tavoitteet 9.1 ja 11.2), jonka tavoitteena on parantaa yhteyksiä ja saavutettavuutta syrjäisillä alueilla. Kuitenkin tavoitteiden 7.2, 11.7, ja 12.4 minimaalinen edustus molemmilla alueilla merkitsee näiden tavoitteiden ohittamista.

Havainnot tuovat esiin joitakin tiettyjä aukkoja älykkään liikkumisen alalla. Erityisesti alhainen kattavuus ympäristönäkökohdissa (tavoite 7.2, 11.7 ja 12.4) ja eräät sosioekonomisissa näkökulmissa (tavoite 8.5 ja 12.4) osoittavat, että näiden sisällyttämistä TKI-hankkeisiin olisi varmistettava kokonaisvaltaisemmin. Näiden puutteiden osoittaminen on tarpeen, jotta voidaan luoda ehyempää kestävä kehityksen politiikkaa.

Samaan aikaan kun jotkin tavoitteet, erityisesti 11.2 ja 11.6, olivat vahvasti edustettuina kaupunkihankkeissa ja korostivat kaupunkien kestävyyttä, herää kysymys niiden sisällyttämisestä myös maaseudun liikenteessä. Ympäristön kestävyystavoitteiden ja vastuullisen kuluttamisen vähäinen edustus yksilöihin parannuskohteita, jotka mukaan ottamalla olisi saavutettavissa kokonaisvaltaisempi vaikutavuus kaikilla kestävä kehityksen osa-alueilla.

Tutkimus paljasti muutamia muita keskeisiä havaintoja. Liikenteen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnassa panostetaan kiitettävästi kestäväan kaupungistumiseen ja infrastruktuuriin, mutta kestävä kehityksen moninaisia ulottuvuuksia, kuten vastuullista resurssien käyttöä ja sosiaalisten näkökohtien huomiointia, jää paljon huomiotta. Tämä viittaa kattavamman lähestymistavan tarpeeseen.

Vastaukset tutkimuskysymyksiin ovat seuraavat:

Kysymys 1: Älykkään liikkumisen hankkeiden yhteensovittaminen YK:n kestävä kehityksen tavoitteiden kanssa: analysoiduista älykkään liikkumisen hankkeista kävi ilmi, että ne olivat linjassa YK:n kestävä kehityksen tavoitteiden kanssa sikäli, kun hankkeen ilmoitetut tavoitteet koskevat kestäviä kaupungeja, osallistamista ja infrastruktuuria sekä kaupungeissa että maaseudulla. Tämä tavoitteisto oli hyvin edustettuna TKI-hankkeissa. Merkittäviä eroja ilmeni käsiteltäessä uusiutuvaa energiaa, vastuullista kuluttamista ja ympäristönsuojelua.

Kysymys 2: Kaupunkien ja maaseudun hankkeiden väliset erot: kaupunkien ja maaseudun hankkeiden vertailu paljasti hyvin erilaisia painotuksia.

Kaupunkihankkeissa keskityttiin pääasiassa kestäväan kaupunki-kehitykseen (tavoitteet 11.2 ja 11.6), mikä oli odotettavissa ja noudatteli laajempaa eurooppalaista tutkimustrendiä osallistavien ja resilienttien kaupunkien suhteen. Sen sijaan maaseudun hankkeiden painotus infrastruktuurin kehittämiseen ja saavutettavuuteen (tavoitteet 9.1 ja 11.2) kuvastaa syrjäisten ja eristyneiden alueiden erityistarpeita. Sekä kaupunki- että maaseutualueilla uusiutuvaan energiaan ja vastuulliseen kuluttamiseen liittyvät tavoitteet jäivät vähälle huomiolle. Tämä on erityisen mielenkiintoista, kun ajatellaan Suomen hyvin kunnianhimoisia hiilineutraalisuustavoitteita (Huttunen et al. 2022). Voidaan päätellä, että nämä hankkeet eivät tue kansallista tavoitetta kovin hyvin.

Kysymys 3: Näkyvät vs. sivuutetut YK:n kestäväan kehityksen tavoitteet: analyysissä yksilöitiin tiettyjä kestäväan kehityksen tavoitteita, jotka saivat enemmän huomiota älykkään liikkumisen hankkeissa, kuten tavoitteet 11.2 ja 11.6 (keskittyen kestäväan liikenteeseen) sekä tavoite 9.1 (korostaen infrastruktuurin kehittämistä). Sen sijaan uusiutuvan energian (tavoitteet 7.2, 11.7, 12.4) ja vastuullisen kuluttamisen kannalta merkitykselliset tavoitteet paljastivat, ettei niitä ole täysin katettu sen koommin kaupunkien kuin maaseudunkaan hankkeissa – tämä korosti tiettyä kapea-alaisuutta kestäväan kehityksen kokovaltaisessa katsannossa. Tulokset korostavat laaja-alaisemman otteen ja holistisemman näkemyksen suhteessa kestäväan kehitykseen. TKI-hanketoiminta on osin sängen kapea-alaista eikä kovin hyvin vastaa YK:n kestäväan kehityksen laajaan tavoitteistoon. Käytännössä kyse on myös rahoituspäätösten kriteereistä: jos hankerahoituksen ehtona vaaditaan monipuolisempaa kestäväan kehityksen tavoitteiden käsittelyä, aukot todennäköisesti kuroutuvat umpeen lähes automaattisesti.

Yhteenvetona voidaan todeta, että suomalaisissa älykkään liikenteen TKI-hankkeissa on panostettu monin tavoin kestävyuteen, mutta silti edelleen löytyy merkittäviä katvealueita, jotka vaativat huomiota ja uudelleenarviointia. Kokonaisvaltaisempi lähestyminen kestäväan kehitykseen, jossa tunnistetaan yhtäältä maaseudun ja kaupunkien

erityispiirteet ja tarpeet, ja toisaalta alueita yhdistävät jaetut tarpeet, olisi saatava osaksi hankerahoituskriteerejä. Tällöin aukot TKI-hankkeiden kestäväen kehityksen mukaisissa tavoitteissa kuroutunevat umpeen automaattisesti.

Tämä työ on saanut osittain rahoitusta Euroopan Unionin Horisontti 2020 -puiteohjelman Architecture for Unified Regional and Open digital ecosystems for Smart Communities and wider Rural Areas Large scale application (AURORAL) -hankkeesta (Grant agreement ID: 101016854)

Lähteet

Abduljabbar, R. L., Liyanage, S., & Dia, H. (2021). The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92, Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102734>

Ahonen, V., Hussain, S., Merisalo, V., Pekkala, V., & Leviäkangas, P. (2024). Addressing sustainability in mobility: a study on Finnish smart mobility innovation projects. *European Transport Research Review*, 16(1), 7. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12544-023-00630-0>

Ahonen, V., Merisalo, V., Hussain, S., Pekkala, V., & Leviäkangas, P. (2023). Are smart mobility pilots in Finland fostering sustainability? – An assessment. *Transportation Research Procedia*, 72, 3869-3876. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.496>

Akhoundzadeh, M. H., Raahemifar, K., Panchal, S., Samadani, E., Haghi, E., Fraser, R., & Fowler, M. (2019). A Conceptualized Hydrail Powertrain: A Case Study of the Union Pearson Express Route. *World Electric Vehicle Journal* 2019, Vol. 10, Page 32, 10(2), 32. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/wevj10020032>

Alam, N., Chowdhury, M. E., Kouanda, S., Seppey, M., Alam, A., Savadogo, J. R., Sia, D., & Fournier, P. (2016). The role of transportation to access maternal care services for women in rural Bangladesh and Burkina Faso: A mixed methods study. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 135(S1), S45–S50. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2016.09.003>

Al Mukhini, O. A., Balasa, A. P., & Al Maqbalia, S. I. (2021). The Sultanate of Oman City Transportation in the Sharing Economy: Problems for Sustainable Development. *European Journal of Business and Management Research*, 6(5). Saatavissa: <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2021.6.5.1052>

Ambariyanto, Utama, Y. J., Ariyanti, D., Sugianto, D. N., Dewi, C. A., & Sayekti, W. (2023). Challenge and Innovation in Building the Green and Sustainable Transportation System at Universitas Diponegoro. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1194(1), 012012.

Saatavissa: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1194/1/012012>

Auriol, J., & Di Meglio, F. (2016). Minimum time control of heterodirectional linear coupled hyperbolic PDEs. *Automatica*, 71, 300–307. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.automata.2016.05.030>

Auvinen, H., & Tuominen, A. (2014). Future transport systems: Long-term visions and socio-technical transitions. *European Transport Research Review*, 6(3), 343–354. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12544-014-0135-3>

Auvinen, H., Tuominen, A., & Ahlqvist, T. (2012). Towards long term foresight for transport: Envisioning the Finnish transport system in 2100. *Foresight*. Saatavissa: <https://doi.org/10.1108/14636681211239746>

Byars, M., Wei, A., Handy, S., & Org, E. (2017). Sustainable Transportation Terms: A Glossary. Saatavissa: <https://doi.org/10.7922/G28S4N3F>

Cook, J., Huizenga, C., Petts, R., Visser, C., & Yiu, A. (2018). The contribution of rural transport to achieve the Sustainable Development Goals. *Research Community for Access Partnership (ReCAP)*, 5(1), 1–18. Saatavissa: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/16933The_Contribution_of_Rural_Transport_to_Achieve_the_Sustainable_Development_Goals.pdf

Corchado, J. M., Larriba-Pey, J. L., Chamoso-Santos, P., & la Prieta Pintado, F. (2021). Advances in Public Transport Platform for the Development of Sustainability Cities. *Electronics*, 10(22). Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/electronics10222771>

Din, A. U., Ur Rahman, I., Vega-Muñoz, A., Elahi, E., Salazar-Sepúlveda, G., Contreras-Barraza, N., & Alhrahshah, R. R. (2023). How Sustainable Transportation Can Utilize Climate Change Technologies to Mitigate Climate Change. *Sustainability (Switzerland)*, 15(12). Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/su15129710>

Eibich, P., Krekel, C., Demuth, I., & Wagner, G. G. (2016). Associations between Neighborhood Characteristics, Well-Being and Health Vary over

the Life Course. *Gerontology*, 62(3), 362–370. Saatavissa:
<https://doi.org/10.1159/000438700>

ESCAP, U. N. (2017). Transport and communications bulletin for Asia and the Pacific. No. 87: transport and sustainable development goals. UN. Saatavissa: <https://hdl.handle.net/20.500.12870/2539>

Euroopan Parlamentti. (2024). Hiilidioksidipäästöjä vähentämässä: EU:n tavoitteet ja toimet. Saatavissa:
<https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20180305STO99003/hiilidioksidipaastoja-vahentamassa-eu-n-tavoitteet-ja-toimet#liikenteen-pstjen-vhentminen-2>

Eurostat. (2019). How are emissions of greenhouse gases in the EU evolving? Saatavissa:
<https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/energy/2019/bloc-4a.html>

Hanif, N. A., & Nurmandi, A. (2022). Sustainable Transport Development Strategy in Developed and Developing Countries. *Human Interaction & Emerging Technologies (IHIE'T 2022): Artificial Intelligence \& Future Applications*, 68(68). Saatavissa: <https://doi.org/10.54941/ahfe1002729>

Haxhiu, A., Abdelhakim, A., Kanerva, S., & Bogen, J. (2022). Electric Power Integration Schemes of the Hybrid Fuel Cells and Batteries-Fed Marine Vessels - An Overview. *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, 8(2), 1885–1905. Saatavissa:
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9606740>

Huang, D., & Han, M. (2021). Research on Evaluation Method of Freight Transportation Environmental Sustainability. *Sustainability* 2021, Vol. 13, Page 2913, 13(5), 2913. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/su13052913>

Hussain, S., Ahonen, V., Karasu, T., & Leviäkangas, P. (2023). Sustainability of smart rural mobility and tourism: A key performance indicators-based approach. *Technology in Society*, 74, 102287. Saatavissa:
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102287>

Hussain, S., Ahonen, V. & Leviäkangas, P. (2024). Sustainability Assessment of Smart Mobility Projects in Finland: a Comparative Analysis. *Transportation Research Procedia*. Saatavissa:
<https://easychair.org/publications/preprint/bt36f>

Huttunen, R., Kuuva, P., Kinnunen, M., Lemström, B., & Hirvonen, P. (2022). Carbon neutral Finland 2035—national climate and energy strategy. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-843-1>

Jekabsone, A., Marín, J. P. D., Martins, S., Rosa, M., & Kamenders, A. (2021). Upgrade from SEAP to SECAP: Experience of 6 European Municipalities. *Environmental and Climate Technologies*, 25(1). Saatavissa: <https://doi.org/10.2478/rtuct-2021-0018>

Jokanović, I., & Pavić, M. (2022). Environmental Protection-Sustainable Development-Transport: Chronology of the Approach and Political-Strategic Framework. *AGG+ Journal for Architecture, Civil Engineering, Geodesy and Related Scientific Fields*, 10(01), 88–105. Saatavissa: <https://doi.org/10.7251/AGGPLUS/2210088J>

Jones, P., Comfort, D., & Hillier, D. (2018). The sustainable development goals and retailing. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 14(5). Saatavissa: <https://doi.org/10.1504/WREMSD.2018.094335>

Jonkeren, O., Francke, J., & Visser, J. (n.d.). A shift-share based tool for assessing the contribution of a modal shift to the decarbonisation of inland freight transport. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12544-019-0344-x>

Kulmala, R. (2008). Älykkyyteen liikenteessä Selvitysmiehen raportti. *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja* 58/2008.

Lee, E. A. L., Same, A., McNamara, B., & Rosenwax, L. (2017). An Accessible and Affordable Transport Intervention for Older People Living in the Community, 30(2), 54–60. Saatavissa: <https://doi.org/10.1177/1084822317744759>

Lei, Y., Wu, Y., & Chowdhury, A. J. K. (2018). Multi-target tracking algorithm in intelligent transportation based on wireless sensor network. *Open Physics*, 16(1), 1000–1008. Saatavissa: <https://doi.org/10.1515/phys-2018-0121>

Lepitzki, J., & Axsen, J. (2018). The role of a low carbon fuel standard in achieving long-term GHG reduction targets. *Energy Policy*, 119, 423–440. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.067>

Leviakangas, P., Ahonen, V. (2021). The Evolution of Smart and Intelligent Mobility – A Semantic and Conceptual Analysis. *International Journal of Technology*. Volume 12(5), pp. 1019-1029. Saatavissa: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i5.5256>.

Leviakangas, P. (2021). Addressing Sustainability or Following Political Climate Rhetoric? Anatomy of Government Agency's Performance Management. *Case Studies on Transport Policy* 9, no. 1 (March 1, 2021): 191–99. Saatavissa: <https://doi:10.1016/j.cstp.2020.12.002>.

Litman, T. A. (2017). Well Measured: Developing Indicators for Sustainable And Livable Transport Planning. *Transportation Research Record*, 10–15. Saatavissa: <https://doi.org/10.3141/2017-02>

Mercure, J. F., Lam, A., Billington, S., & Pollitt, H. (2018). Integrated assessment modelling as a positive science: private passenger road transport policies to meet a climate target well below 2 °C. *Climatic Change*, 151(2), 109–129. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-018-2262-7>

Miller, P., de Barros, A. G., Kattan, L., & Wirasinghe, S. C. (2016). Public transportation and sustainability: A review. *KSCE Journal of Civil Engineering*. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12205-016-0705-0>

Mosaberpanah, M. A., & Khales, S. D. (2013). The Role of Transportation in Sustainable Development. *ICSDEC 2012: Developing the Frontier of Sustainable Design, Engineering, and Construction - Proceedings of the 2012 International Conference on Sustainable Design and Construction*, 441. Saatavissa: <https://doi.org/10.1061/9780784412688.053>

Ntoimo, L. F. C., Okonofua, F. E., Igboin, B., Ekwo, C., Imongan, W., & Yaya, S. (2019). Why rural women do not use primary health centres for pregnancy care: Evidence from a qualitative study in Nigeria. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19(1), 1–13. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12884-019-2433-1>

Okonofua, F., Ntoimo, L., Johnson, E., Sombie, I., Ojuolape, S., Igboin, B., Imongan, W., Ekwo, C., Udenigwe, O., Yaya, S., Wallis, A. B., & Adeniran, J. (2023). Texting for life: a mobile phone application to connect

pregnant women with emergency transport and obstetric care in rural Nigeria. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23(1), 139–139. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12884-023-05424-9>

Olaverri-Monreal, C. (2022). Achieving Climate Neutrality Through the Technological Aspects of Transportation [President's Message]. *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine*, 14(3), 5–6. Saatavissa: <https://doi.org/10.1109/MITS.2021.3081936>

Ragin, Charles C. 2014. *The Comparative Method: Moving beyond Qualitative and Quantitative Strategies : With a New Introduction*. Oakland, California: University Of California Press.

Randal, E., Shaw, C., McLeod, M., Keall, M., Woodward, A., & Mizdrak, A. (2022). The Impact of Transport on Population Health and Health Equity for Māori in Aotearoa New Zealand: A Prospective Burden of Disease Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/ijerph19042032>

Sharma, S. K., Upadhyay, R. K., Kumar, V., & Valera, H. (2023). Introduction to Sustainable Transportation System. In S. K. Sharma, R. K. Upadhyay, V. Kumar, & H. Valera (Eds.), *Transportation Energy and Dynamics* (pp. 3–6). Springer Nature Singapore. Saatavissa: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-99-2150-8_1

Soufiemami, M. (2022). Ameliorating transport system focusing on sustainability and inclusiveness through mixed-method research (A case study in Tehran, Iran). Saatavissa: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.07504>

Stamos, I., Mitsakis, E., & Grau, J. M. S. (2015). Roadmaps for adaptation measures of transportation to climate change. *Transportation Research Record*. Saatavissa: <https://doi.org/10.3141/2532-01>

Suomen ympäristökeskus. (2023). *Kaupunki-maaseutuluokitus*. Saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaupunkiseudut-ja-kaupungistuminen/kaupunki-maaseutuluokitus>

Twardzik, E., Schrack, J., Pollack Porter, K. M., Coleman, T., Washington, K., Swenor, B. K., & St, N. W. (2023). *TRansit Accessibility Tool (TRACT): Developing a novel scoring system for public transportation*

system accessibility. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1101/2023.03.07.23286932>

Liite 1

YK:n kestävän kehityksen tavoitteet



Tavoite 1: Poistaa köyhyys sen kaikissa muodoissa kaikkialta.

Tavoite 2: Poistaa nälkä, saavuttaa ruokaturva, parantaa ravitsemusta ja edistää kestävää maataloutta.

Tavoite 3: Taata terveellinen elämä ja hyvinvointi kaiken ikäisille.

Tavoite 4: Taata kaikille avoin, tasa-arvoinen ja laadukas koulutus sekä elinikäiset oppimismahdollisuudet.

Tavoite 5: Saavuttaa sukupuolten välinen tasa-arvo sekä vahvistaa naisten ja tyttöjen oikeuksia ja mahdollisuuksia.

Tavoite 6: Varmistaa veden saanti ja kestävä käyttö sekä sanitaatio kaikille.



Tavoite 7: Varmistaa edullinen, luotettava, kestävä ja uudenaikainen energia kaikille.

Tavoite 8: Edistää kaikkia koskevaa kestävää talouskasvua, täyttä ja tuottavaa työllisyyttä sekä säällisiä työpaikkoja.

Tavoite 9: Rakentaa kestävää infrastruktuuria sekä edistää kestävää teollisuutta ja innovaatioita.

Tavoite 10: Vähentää eriarvoisuutta maiden sisällä ja niiden välillä.

Tavoite 11: Taata turvalliset ja kestävät kaupungit sekä asuinyhdyskunnat.

Tavoite 12: Varmistaa kulutus- ja tuotantotapojen kestävyys.



Tavoite 13: Toimia kiireellisesti ilmastomuutosta ja sen vaikutuksia vastaan.

Tavoite 14: Säilyttää meret ja merten tarjoamat luonnonvarat sekä edistää niiden kestäväää käyttöä.

Tavoite 15: Suojella maaekosysteemejä, palauttaa niitä ennalleen ja edistää niiden kestäväää käyttöä; edistää metsien kestäväää käyttöä; taistella aavikoitumista vastaan; pysäyttää maaperän köyhtyminen ja luonnon monimuotoisuuden häviäminen.

Tavoite 16: Edistää rauhanomaisia yhteiskuntia ja taata kaikille pääsy oikeuspalveluiden pariin; rakentaa tehokkaita ja vastuullisia instituutioita kaikilla tasoilla.

Tavoite 17: Tukea vahvemmin kestävään kehityksen toimeenpanoa ja globaalia kumppanuutta.

Liite 2

Projekti	kaupunki (K)/ maaseutu (M)	Pääasiallinen rahoituslähde	Henkilö- liikenne (H), tavara- liikenne (T)
Uusi liikkumisen palvelumalli Etelä-Karjalaan	M	BF	H
Alueellisen Liikkumisen Palveluiden integrointi	M	SITRA	H
Open Arctic MaaS	M	SITRA	H
Kestävän liikkumisen palveluiden ekosysteemi	M	EU, EAKR	H
FitMe!	M	BF	H
Vihreät matkaketjut	M	EU, EAKR	H
Monipalveluliikenteen kehittäminen Kaustisen seudulla ja Kannuksessa	M	MMM	H
Tavara- ja henkilöliikenteen yhdistely yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyönä	M	EU, EAKR	H/T
Päästökauppasovellus CitiCAP	K	EU, EAKR	H
Alueellisen junaliikenteen parantaminen	K/M	LVM	H
Pöytyän ja Auran asiointiliikenteen kehittäminen	M	EU, MR	H
Haja-asutusalueiden palvelupilotit, liikkuminen ja yhteisöt	M	EU, EAKR	H/T
Peput penkkiin -kimppa-autokokeilu	K/M	Espoo	H
Haukiputaan ja Kellon kutsuliikennekokeilut	K	Oulu	H
Vanhusväestön kestävästä liikkumisesta edistävät osallistamiskeinot	K	EU, BSR	H
Civitas Eccentric Turku	K	EU, H2020	H

Projekti	kaupunki (K)/ maaseutu (M)	Pääasiallinen rahoituslähde	Henkilö- liikenne (H), tavara- liikenne (T)
NääsMaaS-harrastuskyytipalvelu	K	Tampere	H
Perille asti	K	EU, EAKR	H
Kutsuliikennettä veneellä	K	EU, EAKR	H
RIDE2RAIL	K	EU, H2020	H
Tiedon siirtyminen osaksi liikennesuunnittelua	K	EU, H2020	H/T
MUV-peli liikennedatan tuottamisessa (liikkumistavat kestävämmiksi)	K	EU, H2020	H
Kestävien liikennemuotojen tiedonkeruu ja -hallinta	K	EU, CB	H
FinEst SmartMobility	K	EU, CB	H
Vähähiilinen liikkuminen liikennehubeissa	K	EU, EAKR	H
Autonominen Last mile -liikenteen fyysinen ja virtuaalinen innovaatioalusta urbaanissa ympäristössä	K	EU, EAKR	H
Sohjoa Last Mile	K	EU, BSR	H
Sohjoa Baltic	K	EU, BSR	H
Robot buses as part of urban public transportation	K	EU, H2020	H
Kirjaston kuljetuspalvelujen joukkoistaminen (CoreOrient)	K	SITRA	T
Vähähiilisen logistiikan palvelualusta	M	EU, EAKR	T
Maaseudun resurssien jakelun kehittäminen	M	EU, EAKR	T
Smart Countryside mobility	M	EU, EAKR	H/T

Hankkeiden rahoituslähteet:

Horisontti2020 (EU, H2020)	5
Interreg Central Baltic (EU, CB)	2
Interreg Baltic Sea Region (EU, BSR)	3
Euroopan aluekehitysrahasto (EU, EAKR)	12
Euroopan maaseuturahasto (EU, MR)	1
Suomen itsenäisyysrahasto Sitra (SITRA)	3
Business Finland (BF)	2
Maa- ja metsätalousministeriö (MMM)	1
Liikenne- ja viestintäministeriö (LVM)	1
Kaupungit	3

Hankkeiden kaupunki-maaseutufokus:

Kaupunki (K) = 18, Maaseutu (M) = 13, Molemmat (K/M) = 2

Hankkeiden keskittyminen henkilö- ja tavara- liikenteeseen:

Henkilöliikenne (H) = 26, Tavaraliikenne (T) = 3,

Molemmat (H/T) = 4

Polkupyöräily juhlapäivinä ja kaupunkifestivaalin aikana

Seppo Suominen, lehtori, Haaga-Helia amk
seppo.suominen@haaga-helia.fi

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää erojen erot menetelmällä (difference-in-differences) Tikkurilassa, Vantaalla vuosittain järjestettävän kotimaiseen musiikkiin keskittyvän pop-musiikin Tikkurila Festivaalin vaikutuksia pyöräilymääriin eri puolilla Tikkurilaa ja vertailuna muutamaa muuhin pääkaupunkiseudun paikkoihin. Festivaali järjestetään vuosittain yleensä heinäkuussa kolmen päivän aikana viime vuosina torstaista lauantaihin Hiekkaharjun liikunta- puistossa. Pyöräilymäärät on kerätty automaattisesti Eco-Counter nimisen laitteen avulla eri puolilta pääkaupunkiseutua, jolloin on mahdollista verrata vaikkapa Espoon tai Helsingin pyöräilymääriä Tikkurilan alueen määriin. Menetelmänä on taloustieteessä tavallinen erojen erot menetelmä, jossa toisaalta ajallisesti verrataan pyöräilymääriä (festivaalin aikana ja muulloin) ja toisaalta paikallisesti (muutamien Tikkurilan mittauspaikat ja muut pääkaupunkiseudun mittauspaikat). Tulosten mukaan festivaalilla on tilastollisesti merkitseviä positiivisia vaikutuksia pyöräilymääriin erityisesti aamu- yön varhaisina tunteina. Vastaavasti espoolaisista tai helsinkiläisistä paikoista ei tätä havaintoa ole estimoinneissa saatu.

Polkupyöräily juhlapäivinä ja kaupunkifestivaalin aikana

Lapsuudessa ja nuoruudessa koulumatkaliikunta muodostaa merkittävän osan päivän fyysisestä aktiivisuudesta (J. Kallio et al., 2016). Alasteen ylimmillä luokilla eli neljännellä, viidennellä tai kuudennella luokalla jopa 90 prosenttia koulumatkoista tehdään polkupyörällä tai kävellen syksyisin ja keväisin, talvisin sama prosentti on noin 50. Tytöt

kävelivät useammin kouluun kuin pojat, jotka taas tekivät koulumatkojansa useammin pyörällä (liikuntaneuvosto, 2022). Koulumatkojen aktiivisessa kulkemisessa, eli kuljetaan kävellen tai pyörällä, ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vuosien 2016, 2018 tai 2022 välillä. Taito pyörällä opitaan nykyään Suomessa neljän ja puolen vuoden ikäisenä (Laukkanen & Hasanen, 2021). Koululaisten pyöräilytottumuksissa on selvästi havaittavissa talvisen sään negatiivinen vaikutus pyöräilyyn. Sää, lämpötila onkin yksi keskeisimmistä pyöräilyyn vaikuttavista seikoista (Eskola, 2023; Siivari, 2018).

Kansallisella tasolla Suomi on sitoutunut vähentämään kotimaan liikenteen päästöjä vähintään puoleen vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 (Max et al., 2021). Yhtenä toimena on kasvatettava joukkoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteenlaskettuja matkasuoritteita. Vuonna 2021 suomalaiset tekivät vuorokaudessa keskimäärin 2,3 matkaa henkeä kohden ja liikkuivat näillä matkoillaan 34 kilometriä. Kaikista kotimaanmatkoista noin 2/3 tehtiin henkilöautolla, toiseksi yleisin oli jalankulku, joilla tehtiin noin joka neljäs matka. Pyörällä tehtyjen matkojen osuus oli seitsemän prosenttia, joka oli hieman enemmän kuin joukkoliikenteen kuuden prosentin osuus. Matkasuoritteesta tehtiin henkilöautolla 84 prosenttia ja pyörillä pari prosenttia. Työmatkoista 11 prosenttia tehtiin pyörillä. Pyöräilyn osuus ikäluokittain oli suurin nuorilla, 6–17-vuotiailla (*Suomalaisten Liikkeitottumukset*, 2023). Vuoden 2022 henkilöliikennetutkimuksen (*Henkilöliikenne-Tutkimus Syksy 2022*, 2022) mukaan pyörällä tehdyn matkan pituus oli keskimäärin 3,1 km ja kesto oli hieman enemmän kuin 19 min matkaa kohden. Korona-viruksen negatiivinen vaikutus pyöräilyyn oli melko vähäinen verrattuna autoilla tehtävien matkojen lukumäärään (R. Kallio et al., 2023).

Pyöräilijöistä yleisesti tiedetään melko hyvin, sen sijaan tapahtumien vaikutuksista, tässä tapauksessa kaupunkifestivaalin vaikutuksista pyöräilyyn näinä päivinä ei tiedetä mitään. Jotta edellä mainittua voidaan tutkia, tarvitaan päivittäistä ja tuntikohtaista pyöräilydataa. Se on saatavilla eri kaupungeista, joissa on käytössä sopivia mittareita. Eco-counter on yksi tällaisista mittareista, niitä on asennettu

muutamiin paikkoihin eri kaupungeissa, ja pyöräilyn tiedot ovat saatavilla päivittäin ja tunneittain ympäri vuoden. Tämä tutkimus käyttää tuntikohtaista dataa Espoosta, Helsingistä ja Vantaalta heinäkuusta 2017 syyskuuhun 2023 36 eri mittauspaikasta. Yhteensä havaintopäiviä on 2140. Osa mittareista ei ole ollut koko ajanjaksoa yhtämittaisesti käytössä.

Motivaatio ja kirjallisuus

Lukuisia pyöräilyyn vaikuttavia tekijöitä on tunnistettu (Goel et al., 2022; Li et al., 2019; Ton et al., 2019). Lyhyet matkat ostoksille tai kouluun tehdään usein polkupyörillä. Naiset pyöräilevät muualle kuin työpaikalle useammin kuin miehet ja naisten pyöräilymatkat ovat lyhempiä (Krizek et al., 2005). Henkilön iän vaikutus pyöräilyyn on paikkasidonnainen, Alankomaissa pyöräilyn määrä vähenee vasta 70 ikävuoden paikkeilla, kun taas esimerkiksi USA:ssa ja Britanniassa pyöräily vähenee jo keski-ikäisenä (Götschi et al., 2015). Valtaosa pyöräilymatkoista on alle viiden kilometrin mittaisia (Goel et al., 2022).

Suomalaisella aineistolla syksyllä 2022 pyöräilymatkojen syyt ovat moninaiset, kuten alla olevasta Henkilöliikennetutkimusta käy ilmi. Yksi mainituista on ulkoilu tai liikunta. Niiden takia tehtiin yksi matka keskimäärin joka neljäs päivä siten, että matkasuorite oli hieman yli kuuden kilometrin. Eniten matkasuoritteita tulee työmatkailusta, yli kuusi kilometriä keskimäärin joka päivä, vuosittain lähes 2500 km eli noin kymmenen kilometriä työpäivinä (6,7 x 365 päivää / 47 viikkoa x 5 arkipäivää viikossa).

Taulukko 1 Kotimaanmatkojen tarkoitus syksyllä 2022. Lähde: Henkilöliikennetutkimus 2023

Matkan tarkoitus	Matkaluku (matkaa/hlö/vrk)		Matkasuorite (km/hlö/vrk)		Matkan pituus (km/matka)	
	Keskiarvo	Virhemarginaali	Keskiarvo	Virhemarginaali	Keskiarvo	Virhemarginaali
yhteensä	2,35	± 0,08	34,2	± 2,9	14,6	± 1,0
muu	0,11	± 0,02	2,8	± 1,2	26,4	± 9,2
asiointi	0,12	± 0,02	1,3	± 0,7	10,8	± 3,0
ostos	0,39	± 0,04	3,1	± 0,8	7,8	± 1,5
kyytseminen	0,29	± 0,04	5,6	± 1,2	19,1	± 3,0
muu vapaa-aika	0,25	± 0,03	5,6	± 1,5	22,2	± 4,5
ulkoilu, liikunta	0,30	± 0,03	1,9	± 0,4	6,2	± 0,8
vierailu	0,17	± 0,03	4,1	± 1,1	23,7	± 4,8
koulutus, opiskelu	0,18	± 0,02	1,2	± 0,4	6,4	± 1,3
työasia	0,09	± 0,02	1,9	± 0,7	21,0	± 3,3
työ	0,43	± 0,04	6,7	± 1,2	15,7	± 1,8

Asenteilla on merkittävä vaikutus matkustusvälineen valintaan (Javaid et al., 2020). Moraaliset näkökulmat yhdistettynä tietoisuuteen ilmastonmuutoksesta suosivat ympäristön kannalta parempia välineitä, kuten polkupyöriä. Usein ilmastotietoiset henkilöt ovat nuoria (Muñoz et al., 2016), jotka ovat aktiivisia myös kaupunkifestivaalien kävijöitä. Henkilön koulutuksen ja pyöräilyaktiivisuuden välisestä yhteydestä on epäselviä tuloksia, toisaalta korkeasti koulutetut ja hyvätuloiset eivät pyöräile vaan autoilevat, toisaalta yhteys on ollut päinvastainen (Muñoz et al., 2016). Pyöräily on yleisempää tiheästi rakennetuilla alueilla ja alueilla, joihin on rakennettu pyöräilylle tarkoitettuja kulkuväyliä. (Muñoz et al., 2016).

Juhlapyhinä työmatkoja on vähemmän kuin arkipäivinä, joten on luontevaa ajatella myös pyöräilyn vähenevät näinä päivinä. Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää juhlapyhien ja niitä edeltävien aattopäivien pyöräilyaktiivisuutta eri puolille pääkaupunkiseutua asetettujen mittareiden avulla. Toinen tarkoitus tällä tutkimuksella on selvittää kaupunkifestivaalin vaikutuksia pyöräilymääriin. Varsinkin jälkimmäisestä teemasta tekijällä ei ole tiedossa yhtään tutkimusta.

Festivaalien osallistujista yli puolet on iältään 20–29-vuotiaita (35 %) tai 30–39-vuotiaita (27 %) (Kinnunen & Luonila, 2021) ja naisia on enemmän kuin miehiä. Osallistujien mielestä tärkeimpiä seikkoja mukanaololle ovat pääsylippujen hinnat, esiintyjät, matkustamisen

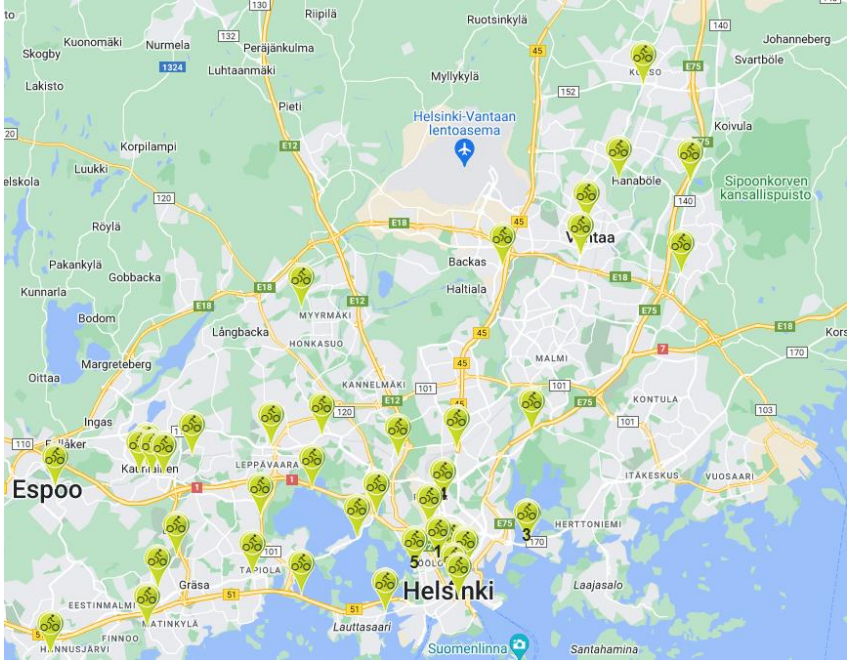
hinta ja ystävien osallistuminen (Kinnunen et al., 2019). Koska on luultavaa, että festivaaleilla kävijät ovat ikänsä, sukupuolensa ja ilmastoasenteiden puolesta suhteellisen aktiivisia pyöräilijöitä, tutkimuksen toinen selvitettävä analyysi antaa vastauksia kaupunkifestivaalin vaikutuksista pyöräilyyn. Kaupunkifestivaali on tässä tapauksessa merkityksellinen seikka, sillä pyöräilydata on kerätty pääkaupunkiseudun kunnista, Espoosta, Helsingistä ja Vantaalta.

Malli ja aineisto

Olettakaamme, että pyöräily ja kaupunkifestivaaleille käynti ovat toisiaan korvaavia siten, että festivaaliosallistuminen vähentää pyöräilyä toisaalta pelkästään rajallisen ajan takia ja toisaalta mahdollisen anniskelun takia. Siinä tapauksessa festivaalin aika vähentää pyöräilyä, toisaalta on ajateltavissa festivaalin houkuttelevan pyöräileviä kävijöitä tulemaan paikalle. Tässä tapauksessa festivaalin aika lisää pyöräilyä lähialueella erityisesti ennen festivaalitapahtuman alkua ja tapahtuman jälkeen. Kumpikin on mahdollista. Festivaalien anniskelupalveluiden taso on kyselytutkimusten mukaan noussut vuodesta 2014 vuoteen 2018 (Kinnunen et al., 2019) ja edelleen vuoteen 2020 (Kinnunen & Luonila, 2021). Tämän lisäksi oletamme lämpötilalla olevan vahvan positiivisen vaikutuksen pyöräilyyn. Valta-kunnallisilla lomapäivillä oletamme olevan negatiivisen vaikutuksen pyöräilyyn sekä kouluun menon puuttumisen takia, että työmatkaliikenteen vähentymisen takia. Tikkurila Festivaali pidetään Tikkurilan pohjoisreunalla, Hiekkaharjun kaupunginosan eteläreunalla, Vantaan Jokiniemessä yleensä heinäkuun loppupuolella noin 20. päivänä hieman vuoden mukaan, ensimmäinen festivaali pidettiin heinäkuussa 2014. Vuosina 2017 ja 2018 festivaali pidettiin perjantaista lauantaihin, mutta vuosina 2019, 2021, 2022 ja 2023 torstaista lauantaihin. Esiintyjiä näinä vuosina on ollut kahdeksan per päivä. Ensimmäiset esiintyjät aloittavat iltapäivällä neljän – viiden maissa ja viimeinen artisti lähempänä keskiyötä. Esiintymässä ovat aina kesän valovoimaisimmat pop-laulajat, kuten Erika Vikman, Antti Tuisku, BEHM, Juha Tapio, Eveliina, Olavi Uusivirta. Kävijämäärä on

hieman vuoden mukaan noin 25.000–35.000 kahden tai kolmen päivän aikana.

Data on avointa ja saatavilla internetistä avoindata.fi nimiseltä sivustolta. Käytössä on Espoosta kahdeksasta eri mittauspaikasta (Pohjantie, Kehä I Laajalahti, Tapiola Länsituulenkuja, Espoonportti, Kera Päivänkestämänpolku, Suomenlahdentie, Turuntie Rantaraitinreitti, Suurpelto Ylismaantie). Jokaisesta paikasta ei ole saatavilla pyöräilymääriä päivittäin ja tunneittain. Ensimmäiset havainnot ovat 12.7.2017 ja viimeisimmät 21.5.2023. Vantaalta dataa on yhdeksästä paikasta eri puolita kaupunkia (Tikkurila Kielotie itäinen, Tikkurila Kielotie läntinen, Kuusijärvi, Kytöpuisto, Kyytitie, Pellas, Talvikkitien ja Lummetien risteys, Urpiaisentie, Ylästöntie), näistä lähimpänä kaupunkifestivaalin pitopaikkaa ovat Tikkurilassa Talvikkitien ja Lummetien risteys, ja molemmat Kielotien mittauspaikat sekä Kytöpuiston mittauspaikka Havukosken ja Tikkurilan välillä. Kaupunkifestivaali on jo vuosia pidetty Tikkurilan pohjoisreunalla Hiekkaharjussa. Talvikkitien ja Lummetien risteykseen festivaalipaikasta on suoraan mitattuna (lunnuntietä) hieman yli yksi kilometriä matkaa, Kielotien mittauspaikoille etäisyys on hieman alle kaksi kilometriä ja Kytöpuistoon noin 1,5 km. Helsinkiläisiä mittauspaikkoja on 19. Kuvan 1 kartassa on mittauspaikkojen sijainti nähtävillä. Tulosten vertailun vuoksi samanlainen analyysi tehdään myös Espoosta, Suomenlahdentien mittauspaikasta sekä Helsingistä Lauttasaaren sillan pohjoisemmasta mittauspaikasta.

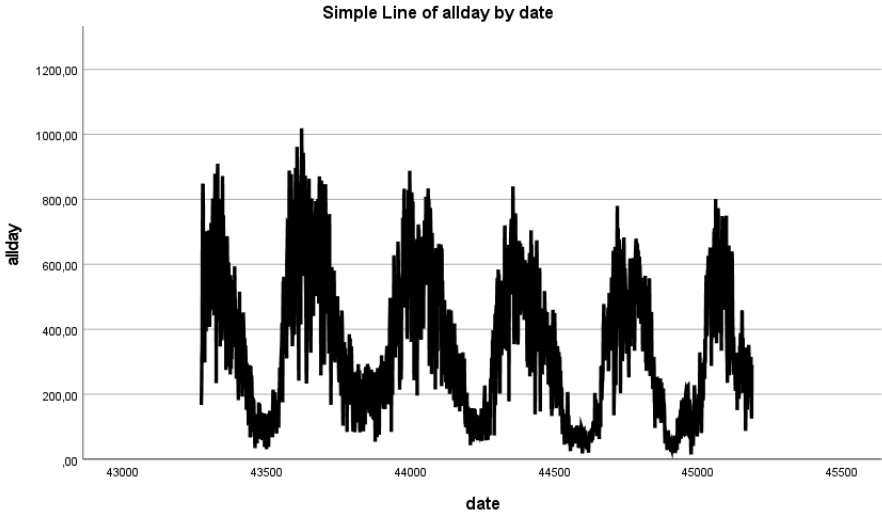


Kuva 1 Eco-Counter mittauspaikat pääkaupunkiseudulla.

Taulukko 1

	avg
Talvikkitie- Lummetie	359.3
Kielotie, itäinen	138.0
Kielotie, läntinen	360.5
Kytöpuisto	422.2
Kaikki Vantaan	302.0
Kaikki Espoon	549.6
Kaikki Helsingin	1411.7

Tutkimustulokset



Kuva 2 Talvikkätien & Lummetien risteuksen (Tiekurilassa, Vantaalla) päivittäiset pyöräilijämäärät 12.7.2017–18.9.2023, vaakatason mittarin lukumäärät viittaavat taulukkolaskentaohjelman käyttämään numerointiin (1.1.1900 on 1, jne.)

Kun aikaisemman tutkimuksen perusteella ja Talvikkätien ja Lummetien risteuksen päivittäisistä pyöräilijämääristä on pääteltävissä, ulkolämpötilan vaikutus pyöräilyyn on huomattava, analyysissä on mukaan Helsinki-Vantaan lentoaseman päivittäinen minimilämpötila. Lämpötilamittauksia on saatavilla myös Espoosta ja Helsingistä, mutta vain lentoaseman tietoa käytetään. Lisäksi analyysissä on mukana juhlapyhien ja muutamissa tapauksissa myös aattojen vaikutus pyöräilyyn eri mittauspaikoissa. Seuraavassa taulukossa on analysoitu päivittäisten pyöräilymäärien luonnollisen logaritmin ja selittävien muuttujien yhteyksiä. Muutamista paikoista mittauspaikalta ei ole jokaiselta päivältä havaintoja. Analyysissä ovat mukana vain päivät, joilla koko päivän yhteenlaskettu pyöräily määrä on vähintään yksi. Jatkossa tuntikohtaisissa analyysissä yön hiljaisina tunteina saattaa

olla havaintona nolla, joka logaritmuunnoksessa on korvattu numerolla 0.001. Tämä pieni lisäys on tehty jokaiseen havaintoon, jotta analyysi olisi helpompi. Havaintoja on reilusti yli 50.000. Taulukossa 1 on analysoitu lähinnä Tikkurilan Festivaalia olevien mittauspaikkojen (Talvikkitie – Lummetie, Kielotie itäinen, Kielotie läntinen ja Kytöpuisto) sekä vertailuna läntisellä Vantaalla olevan Pellaksen ja Espoossa sijaitsevan Suomenlahdentien (Matinkylässä) ja Helsingissä sijaitsevan Lauttasaaren sillan pohjoispuolen mittauspaikkojen tietoja. Estimoitava malli on seuraava:

$$\ln(bu_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Treatment}_{ijt} + \beta_2 \text{Period}_{ijt} + \beta_3 \text{Treatment}_{ijt} \cdot \text{Period}_{ijt} + X_{ijt}Z + u_{ijt} \quad (1)$$

Jossa bu_{ijt} on pyöräilijän i , paikan j ja ajankohdan t havainto. Kun käytettävänä on tunneittain laskettu pyöräilijöiden määrä, vaihtelu tapahtuu paikan j ja ajankohdan t perusteella. Kuitenkin mallin perusteella on laskettavissa kaupunkifestivaalin vaikutus pyöräilymääriin estimoitavan parametrin β_3 perusteella. Alla oleva taulukko erottelee festivaalin (treatment) ja ajankohdan (period) sekä niiden yhteisvaikutuksen (treatment x period) vaikutukset pyöräilymääriin.

Taulukko 2 Difference-in-Differences-mallin parametrien tulkinta

	Preintervention	Post-intervention	Time difference
Treatment group	$\beta_0 + \beta_1$	$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	$\beta_2 + \beta_3$
Control group	β_0	$\beta_0 + \beta_2$	β_2
Group Difference	β_1	$\beta_1 + \beta_3$	β_3

Taulukko 3 Eri paikkojen pyöräilymäärien (luonnollinen logaritmi) selittävä malli, 12.7.2017–18.9.2023.

Log ALL	Talvikkitie - Lummetie	Kielotie, itäinen	Kielotie, läntinen	Kielotie, molemmat	Kyötuipuisto	Pellas	Suomenlahdentie, Espoo	Lautsaarensilta, pohj. Hki
Minimilämpötila	0.075*** (0.001)	0.075*** (0.001)	0.075*** (0.001)	0.075*** (0.001)	0.075*** (0.001)	0.075*** (0.001)	0.075*** (0.001)	0.065*** (0.001)
Maanantai	0.365*** (0.048)	0.367*** (0.048)	0.359*** (0.048)	0.361*** (0.048)	0.366*** (0.048)	0.365*** (0.048)	0.378*** (0.041)	0.399*** (0.041)
Tiistai	0.298*** (0.048)	0.298*** (0.048)	0.290*** (0.048)	0.292*** (0.048)	0.297*** (0.048)	0.298*** (0.048)	0.309*** (0.041)	0.327*** (0.041)
Keski- viikko	0.286*** (0.048)	0.287*** (0.048)	0.278*** (0.048)	0.280*** (0.048)	0.286*** (0.048)	0.286*** (0.048)	0.301*** (0.041)	0.327*** (0.041)
Torstai	0.297*** (0.048)	0.297*** (0.048)	0.291*** (0.048)	0.293*** (0.048)	0.296*** (0.048)	0.297*** (0.048)	0.308*** (0.041)	0.329*** (0.041)
Perjantai	0.227*** (0.049)	0.225*** (0.049)	0.221*** (0.048)	0.222*** (0.048)	0.222*** (0.048)	0.227*** (0.048)	0.230*** (0.041)	0.251*** (0.042)
Lauantai	0.016 (0.049)	0.015 (0.049)	0.017 (0.049)	0.016 (0.049)	0.007 (0.028)	0.016 (0.028)	0.014 (0.041)	0.020 (0.041)
31.12. uuden- vuoden- aatto	-0.703** (0.247)	-0.708** (0.247)	-0.699** (0.245)	-0.701** (0.245)	-0.717** (0.245)	-0.703** (0.245)	-0.839*** (0.209)	-0.740*** (0.212)
1.1. uuden- vuoden- päivä	-0.978*** (0.247)	-0.983*** (0.247)	-0.975*** (0.246)	-0.978*** (0.246)	-0.982*** (0.245)	-0.978*** (0.247)	-1.107*** (0.209)	-1.017*** (0.212)
pitkä- perjantai	-0.244 (0.253)	-0.244 (0.254)	-0.233 (0.252)	-0.238 (0.252)	-0.234 (0.251)	-0.244 (0.253)	-0.026 (0.215)	0.048 (0.217)
lanka- lauantai	0.089 (0.253)	0.089 (0.254)	0.087 (0.252)	0.088 (0.252)	0.103 (0.251)	0.089 (0.253)	0.324 (0.215)	0.489* (0.217)
pääsiäis- sunnuntai	-0.102 (0.254)	-0.105 (0.254)	-0.096 (0.252)	-0.099 (0.253)	-0.093 (0.252)	-0.102 (0.254)	0.131 (0.216)	0.285 (0.217)
pääsiäis- maanantai	-0.667** (0.255)	-0.673** (0.256)	-0.672** (0.255)	-0.678** (0.255)	-0.672** (0.254)	-0.667** (0.255)	-0.406 ^(c) (0.217)	-0.326 (0.219)
30.4. vapunaatto	0.437 ^(c) (0.246)	0.427 ^(c) (0.246)	0.439 ^(c) (0.245)	0.437 ^(c) (0.245)	0.434 ^(c) (0.244)	0.437 ^(c) (0.246)	0.571** (0.209)	0.606** (0.211)
1.5. vappu- päivä	0.283 (0.247)	0.281 (0.247)	0.276 (0.246)	0.275 (0.246)	0.282 (0.245)	0.283 (0.246)	0.441* (0.210)	0.456* (0.210)
juhannus- aatto	0.313 (0.250)	0.313 (0.250)	0.323 (0.250)	0.323 (0.250)	0.318 (0.250)	0.313 (0.250)	0.078 (0.208)	-0.076 (0.208)

Log ALL	Talvikkitie - Lummetie	Kielotie, itäinen	Kielotie, läntinen	Kielotie, molemmat	Kytöpuisto	Pellas	Suomenlahdentie, Espoo	Lauttasaaren silta, pohj. Hki
juhannuspäivä	0.645** (0.251)	0.647** (0.251)	0.651** (0.251)	0.653** (0.251)	0.662** (0.250)	0.645** (0.251)	0.427* (0.208)	0.277 (0.208)
6.12. itsenäisyyspäivä	-0.546* (0.250)	-0.542* (0.250)	-0.542* (0.248)	-0.542* (0.248)	-0.548* (0.248)	-0.546* (0.250)	-0.674*** (0.211)	-0.722*** (0.213)
24.12. jouluaatto	-0.841*** (0.246)	-0.856*** (0.246)	-0.855*** (0.245)	-0.855*** (0.245)	-0.856*** (0.245)	-0.841*** (0.246)	-0.974*** (0.209)	-0.974*** (0.212)
25.12. joulupäivä	-0.715** (0.247)	-0.722** (0.247)	-0.722** (0.245)	-0.723** (0.245)	-0.717*** (0.245)	-0.715*** (0.247)	-0.831*** (0.209)	-0.819*** (0.212)
26.12. tapaninpäivä	-0.716** (0.246)	-0.721** (0.246)	-0.716** (0.244)	-0.717** (0.244)	-0.711** (0.244)	-0.716** (0.246)	-0.819*** (0.208)	-0.782*** (0.212)
Tikkurila Festivaalin aika	0.189 (0.171)	0.439** (0.171)	0.096 (0.172)	0.096 (0.172)	0.045 (0.172)	0.269 (0.170)	0.214 (0.134)	0.213 (0.135)
Mittauspaikka	1.234*** (0.067)	0.263*** (0.017)	1.246*** (0.063)	1.506*** (0.063)	1.292*** (0.062)	1.238*** (0.067)	-0.058 (0.060)	0.809*** (0.058)
TF x mittauspaikka (DiD)	0.272 (0.435)	-1.327** (0.431)	0.766 ^(c) (0.412)	0.780 ^(c) (0.412)	1.148** (0.412)	-0.264 (0.442)	-0.444 (0.682)	0.037 (0.638)
vakio	3.945*** (0.035)	3.944*** (0.035)	3.950*** (0.035)	3.949*** (0.035)	3.945*** (0.035)	3.945*** (0.035)	4.252 (0.029)	4.453*** (0.030)
R ²	0.064	0.059	0.065	0.068	0.067	0.064	0.076	0.091
F	144.836***	132.019** *	148.148** *	155.860** *	152.852** *	144.834** *	183.578	148.726***
N	50864	50811	50864	50811	50864	50864	53233	35246

Vantaan mittauspaikkojen analyyseissä (Taulukko 3) vertailu tehdään Espoon ja Helsingin mittauspaikkoihin, kun taas Suomenlahdentien (Espoo) vertailuaineistona ovat kaikki mittauspaikat Helsingistä ja Vantaalta ja Lauttasaaren sillan pohjoispuolen (Helsinki) vertailuaineistona ovat kaikki mittauspaikat Espoossa ja Vantaalla. Tikkurila Festivaalin vaikutus on nähtävillä erojen erot (Difference-in-Differences, DiD) parametriesimäatissa Kielotien itäisessä mittauspaikassa negatiivisena ja läntisessä paikassa positiivisena, samoin Kytöpuiston mittauspaikassa. Lähimpänä festivaalipaikkaa olevassa

Talvikkitien ja Lummetien risteyksessä vaikutusta ei ole havaittavissa, samoin kuin vertailun vuoksi Espoon Suomenlahdentien tai Helsingin Lauttasaaren sillan mittauspaikoissa eikä läntisen Vantaan Pellaksen mittauspaikassa. Mikäli Kielotien itäisempi mittauspaikka mittaa Tikkurilaan päin tulevaa pyöräilyä autoliikenteen tapaan ja läntinen vastaavasti pois Tikkurilasta Helsingin suuntaan, festivaalin vaikutus olisi negatiivinen Tikkurilan alueen kannalta. Kytöpuiston mittauspaikan mittaus suunnasta ei ole havaintoja.

Seuraavaksi tarkastellaan tuntikohtaisia mittauksia eri paikoista, taulukossa 4 on Talvikkitien ja Lummetien risteuksen pyöräilymäärien logaritmin selitysmalli. Aamuyön tunteina Tikkurila Festivaalilla (taulukossa DiD) näyttäisi olevan positiivinen vaikutus pyöräilymääriin. Aamulla neljän jälkeen vaikutus ei ole tilastollisesti merkitsevä eikä neljän jälkeen koko päivänä. Vuorokauden minimilämpötila vaikuttaa tilastollisesti merkitsevästi pyöräilymääriin, vaikutus on voimakkain yöllä, jolloin todennäköisesti on kylmempää kuin päivällä. Arkipäivinä aamuvuodesta aamupäivän kymmeneen pyöräilymäärät ovat suuremmat kuin sunnuntaisin, maanantaisin aamuyöllä pyöräilyä on vähemmän kuin vastaavana ajankohtana sunnuntaisin. Puolen päivän tienoilla eri ole isoja eroja pyöräilymäärissä eri viikonpäivinä, lauantai poikkeaa muista päivistä suhteessa sunnuntaihin.

Juhlapäivien aikoihin pyöräilymäärissä on huomattavia muutoksia normaalipäiviin verrattuna. Vaikutukset ovat erilaisia yön tunteina ja päivisin, aattona ja varsinaisena juhlapäivänä. Tarkemmat vaikutukset käyvät ilmi taulukoista 4, 5 ja 6. Esimerkiksi uudenvuoden aattona ja uudenvuodenpäivänä pyöräilyä on vähemmän kuin muuten, erityisen iso negatiivinen vaikutus on uudenvuoden päivänä aamuvuodesta aamupäivä kymmeneen kuten kuvasta 8 käy ilmi (myös taulukoissa 4–6). Pääsiäispyhien aikaan sekä pitkäperjantaina että pääsiäismaanantaina aamuyöllä ja aamulla neljästä kahdeksaan tai yhdeksään (vain maanantaina) pyöräilyä on vähemmän. Sen sijaan lankalauantaina pyöräilyä on enemmän melkein kaikkina tunteina, erityisesti aamupäivä kymmenen ja iltayön yhdentoista välisenä aikana. Pääsiäissunnuntaina vaikutukset ovat vähäisemmät, mutta yleensä

positiiviset pyöräilyn määrään. Sekä vapunaaton että vappupäivänä pyöräilyn määrä on yleensä tilastollisesti suurempaa kuin muutoin pois lukien vappupäivän aamulla viidestä seitsemään, jolloin se on vähäisempää.

Juhannusaaton aamuyön varhaisina tunteina kahteen asti pyöräilyä on enemmän mutta aamuyön kolmesta aamukahdeksaan pyöräilymäärä on muihin päiviin verrattuna vähemmän ja pari tuntia ennen aaton vaihtumista juhannuspäiväksi pyöräilyä on enemmän aina juhannuspäivän aamuneljään asti ja uudelleen iltapäivällä yhdestä eteenpäin iltaan asti. Joulukuussa itsenäisyyspäivänä ja kaikkina joulun ajan päivinä aatosta tapainpäivään pyöräilyä on yleensä vähemmän, ei kuitenkaan kaikkina vuorokauden tunteina.

Taulukko 4 Talvikkeitien ja Lummetie risteyksen pyöräilymäärien (luonnollinen logaritmi) selittävä malli, 12.7.2017–18.9.2023, eri tunteina.

Talvikkeitie - Lummetie	Log0-1	Log1-2	Log2-3	Log3-4	Log4-5	Log5-6	Log6-7	Log7-8
Minimilämpötila	0.107*** (0.001)	0.091*** (0.001)	0.076*** (0.001)	0.063*** (0.001)	0.082*** (0.001)	0.073*** (0.001)	0.067*** (0.001)	0.071*** (0.001)
Maanantai	-0.585*** (0.041)	-0.774*** (0.038)	-0.488*** (0.037)	-0.224*** (0.037)	0.860*** (0.041)	2.367*** (0.039)	2.695*** (0.038)	2.611*** (0.039)
Tiistai	-0.477*** (0.041)	-0.818*** (0.038)	-0.667*** (0.037)	-0.303*** (0.036)	0.865*** (0.040)	2.204*** (0.039)	2.627*** (0.038)	2.562*** (0.039)
Keskiviikko	-0.349*** (0.041)	-0.799*** (0.038)	-0.519*** (0.037)	-0.336*** (0.036)	0.870*** (0.040)	2.267*** (0.039)	2.615*** (0.038)	2.523*** (0.039)
Torstai	-0.420*** (0.041)	-0.701*** (0.038)	-0.523*** (0.037)	-0.350*** (0.036)	0.816*** (0.040)	2.156*** (0.039)	2.593*** (0.038)	2.477*** (0.039)
Perjantai	-0.356*** (0.041)	-0.694*** (0.039)	-0.565*** (0.037)	-0.302*** (0.036)	0.644*** (0.040)	2.053*** (0.039)	2.418*** (0.038)	2.370*** (0.039)
Lauantai	0.153*** (0.041)	-0.004 (0.039)	-0.269*** (0.037)	-0.111** (0.037)	0.196*** (0.041)	0.655*** (0.039)	0.508*** (0.038)	0.442*** (0.039)
31.12. uuden- vuoden- aatto	-0.692*** (0.209)	-1.115*** (0.196)	-0.917*** (0.187)	-0.479** (0.187)	-0.257 (0.207)	-1.226*** (0.198)	-0.701*** (0.193)	-0.482** (0.197)

Talvikkitie - Lummetie	Log0-1	Log1-2	Log2-3	Log3-4	Log4-5	Log5-6	Log6-7	Log7-8
1.1. uuden vuoden päivä	-0.253 (0.209)	0.112 (0.196)	0.019 (0.188)	-0.163 (0.187)	-0.678*** (0.207)	-2.204*** (0.198)	-2.846*** (0.193)	-2.963*** (0.197)
pitkäperjantai	0.366 (0.214)	0.389 ^(*) (0.200)	0.195 (0.192)	-0.176 (0.191)	-1.032*** (0.212)	-1.649*** (0.203)	-2.326*** (0.198)	-2.259*** (0.202)
lankalauantai	-0.138 (0.214)	0.474* (0.200)	0.526** (0.192)	0.144 (0.191)	0.362 ^(*) (0.212)	0.488* (0.203)	0.194 (0.198)	-0.013 (0.202)
pääsiäissunnuntai	0.099 (0.214)	-0.472* (0.201)	-0.312 (0.192)	0.127 (0.191)	-0.446* (0.213)	-0.014 (0.204)	0.261 (0.198)	0.372 ^(*) (0.202)
pääsiäismaanantai	0.412 ^(*) (0.216)	0.707*** (0.203)	-0.888*** (0.194)	-0.831*** (0.193)	-1.315*** (0.214)	-1.539*** (0.205)	-3.041*** (0.200)	-2.337*** (0.204)
30.4. vapunaatto	0.657** (0.208)	0.527** (0.195)	-0.046 (0.187)	0.299 (0.186)	0.460* (0.206)	0.549** (0.198)	0.167 (0.193)	0.462* (0.196)
1.5. vappupäivä	1.172*** (0.209)	1.387*** (0.196)	1.042*** (0.187)	1.242*** (0.187)	0.228 (0.207)	-1.093*** (0.198)	-0.998*** (0.193)	-1.225*** (0.197)
juhannusaatto	0.894*** (0.212)	0.862*** (0.198)	0.789 (0.190)	-0.730*** (0.189)	-0.799*** (0.210)	-0.776*** (0.201)	-1.601*** (0.196)	-1.454*** (0.200)
juhannuspäivä	1.379*** (0.213)	1.019*** (0.199)	0.972 (0.191)	1.358*** (0.190)	-0.120 (0.211)	-0.419* (0.201)	0.650*** (0.197)	0.124 (0.201)
6.12. itsenäisyyspäivä	-0.266 (0.212)	0.070 (0.198)	0.394*** (0.190)	-0.115 (0.189)	-0.812*** (0.210)	-1.833*** (0.201)	-1.878*** (0.195)	-2.236*** (0.199)
24.12. jouluaatto	-0.302 (0.209)	0.321 (0.195)	0.126 (0.187)	-0.364 (0.186)	-1.070*** (0.207)	-2.242 (0.198)	-2.610*** (0.193)	-2.580*** (0.197)
25.12. joulupäivä	-0.467** (0.209)	0.006 (0.196)	0.499** (0.187)	-0.623*** (0.186)	-0.413* (0.207)	-2.252*** (0.198)	-2.929*** (0.193)	-3.929*** (0.197)
26.12. tapaninpäivä	-0.203 (0.208)	-0.809*** (0.195)	-0.303 (0.186)	-0.191 (0.186)	-0.748*** (0.207)	-2.529*** (0.197)	-3.217*** (0.192)	-3.468*** (0.196)
Tikkurila Festivaalin aika	1.720*** (0.144)	1.542*** (0.135)	1.126*** (0.129)	0.909*** (0.129)	0.322* (0.143)	0.319* (0.137)	-0.046 (0.133)	-0.150 (0.136)
Mittauspaikka	1.048*** (0.057)	1.124*** (0.053)	0.547*** (0.051)	0.414*** (0.051)	0.539*** (0.056)	0.525*** (0.054)	0.880*** (0.053)	0.878*** (0.054)
TF x mittauspaikka (DiD)	0.704 ^(*) (0.368)	1.647*** (0.345)	1.096*** (0.330)	1.104*** (0.328)	-0.420 (0.365)	0.240 (0.349)	0.096 (0.340)	0.304 (0.347)
vakio	-2.242*** (0.029)	-2.524*** (0.028)	-2.929*** (0.026)	-3.150*** (0.026)	-3.099 (0.029)	-2.288*** (0.028)	-1.366 (0.027)	-0.847*** (0.028)
R ²	0.159	0.150	0.107	0.076	0.109	0.201	0.252	0.247

Talvikkitie - Lummetie	Log0-1	Log1-2	Log2-3	Log3-4	Log4-5	Log5-6	Log6-7	Log7-8
F	399.564** *	371.334	253.928** *	175.190** *	258.645** *	530.435** *	711.705** *	692.998** *
N	50522	50522	50522	50522	50522	50522	50522	50522

Taulukko 5 Talvikkيتين ja Lummetie risteuksen pyöräilymäärien (luonnollinen logaritmi) selittävä malli, 12.7.2017–18.9.2023, eri tunteina.

Talvikkitie - Lummetie	Log8-9	Log9-10	Log10-11	Log11-12	Log12-13	Log13-14	Log14-15	Log15-16
Minimilämpötila	0.076*** (0.001)	0.085*** (0.001)	0.086*** (0.001)	0.079*** (0.001)	0.079*** (0.001)	0.078*** (0.001)	0.076*** (0.001)	0.075*** (0.001)
Maanantai	1.965*** (0.039)	0.657*** (0.040)	0.231*** (0.040)	0.042 (0.040)	-0.028 (0.040)	-0.069(°) (0.040)	0.160*** (0.039)	0.449*** (0.039)
Tiistai	1.868*** (0.039)	0.463*** (0.039)	0.105* (0.040)	-0.061 (0.039)	-0.149*** (0.040)	-0.218*** (0.040)	0.059 (0.039)	0.407*** (0.039)
Keski- viikko	1.810*** (0.039)	0.539*** (0.039)	0.099* (0.040)	-0.077* (0.039)	-0.156*** (0.040)	-0.180*** (0.040)	0.064 (0.039)	0.327*** (0.039)
Torstai	1.808*** (0.039)	0.561*** (0.039)	0.180*** (0.040)	0.016 (0.040)	-0.073(°) (0.040)	-0.113* (0.040)	0.099* (0.039)	0.379*** (0.039)
Perjantai	1.689*** (0.040)	0.486*** (0.040)	0.093* (0.040)	-0.016 (0.040)	-0.053 (0.040)	-0.063 (0.040)	0.173*** (0.040)	0.334*** (0.040)
Lauantai	0.665*** (0.040)	0.350*** (0.040)	0.245*** (0.040)	0.109* (0.040)	0.099* (0.040)	-0.003 (0.040)	0.022 (0.040)	-0.016 (0.040)
31.12. uuden- vuoden- aatto	-1.110*** (0.200)	-1.017*** (0.202)	-0.436* (0.203)	-0.513* (0.202)	-0.576** (0.203)	-0.357(°) (0.203)	-0.647*** (0.201)	-0.782*** (0.201)
1.1. uuden- vuoden- päivä	-3.365*** (0.200)	-2.376*** (0.202)	-1.895*** (0.203)	-0.837*** (0.202)	-0.887*** (0.203)	-0.919*** (0.203)	-1.321*** (0.201)	-1.097*** (0.201)
pitkä- perjantai	-0.994*** (0.205)	-0.199 (0.206)	0.440* (0.208)	0.325 (0.207)	0.431* (0.207)	0.279 (0.207)	0.226 (0.206)	0.015 (0.206)
lanka- lauantai	0.226 (0.205)	0.412 (0.206)	0.427* (0.208)	0.477* (0.207)	0.502* (0.207)	0.460* (0.207)	0.427* (0.206)	0.470* (0.206)
pääsiäis- sunnuntai	0.054 (0.206)	-0.007 (0.207)	0.295 (0.209)	0.090 (0.207)	0.093 (0.208)	0.226 (0.208)	0.292 (0.207)	0.217 (0.206)
pääsiäis- maanantai	-2.016*** (0.207)	-0.977*** (0.209)	-0.392(°) (0.210)	-0.333 (0.209)	-0.217 (0.210)	-0.155 (0.210)	-0.542** (0.208)	-0.584** (0.208)

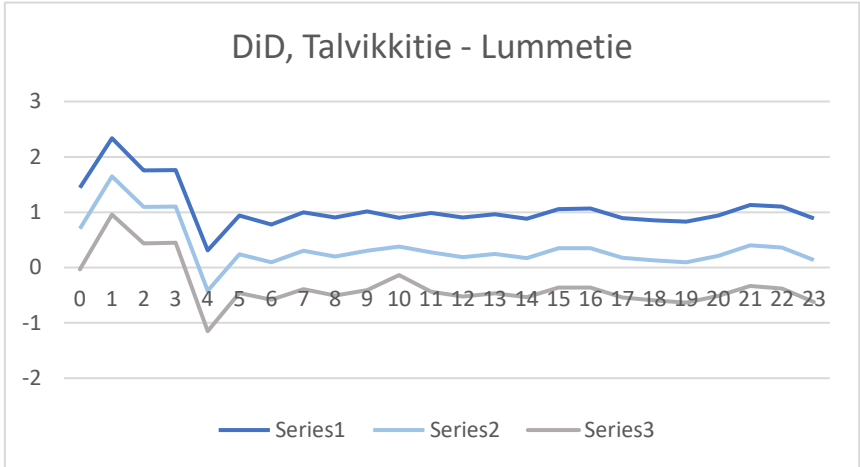
Talvikkitie - Lummetie	Log8-9	Log9-10	Log10-11	Log11-12	Log12-13	Log13-14	Log14-15	Log15-16
30.4. vapunaatto	0.488* (0.200)	0.589** (0.201)	0.776*** (0.203)	0.707*** (0.201)	0.632** (0.202)	0.776*** (0.202)	0.746*** (0.200)	0.599** (0.200)
1.5. vappupäivä	-0.495* (0.200)	0.476* (0.202)	0.817*** (0.203)	0.954*** (0.202)	0.908*** (0.203)	0.872*** (0.203)	0.619** (0.201)	0.391(*) (0.201)
juhannusaatto	-0.306 (0.203)	0.295 (0.204)	0.494* (0.206)	0.457* (0.205)	0.384(*) (0.205)	0.216 (0.205)	0.098 (0.204)	-0.321 (0.204)
juhannuspäivä	0.366(*) (0.204)	-0.048 (0.205)	0.074 (0.207)	0.169 (0.205)	0.296 (0.206)	0.419* (0.206)	0.472* (0.205)	0.378(*) (0.204)
6.12. itsenäisyyspäivä	-1.848*** (0.203)	-0.773*** (0.204)	-0.304 (0.206)	-0.926*** (0.204)	-0.481** (0.205)	-0.273 (0.205)	-0.376(*) (0.204)	-0.555** (0.203)
24.12. jouluatto	-2.037*** (0.200)	-0.605** (0.201)	0.118 (0.203)	-0.470* (0.201)	-0.533** (0.202)	-0.952*** (0.202)	-1.202*** (0.201)	-1.928*** (0.201)
25.12. joulupäivä	-3.357*** (0.200)	-1.630*** (0.201)	-1.786*** (0.203)	-0.731*** (0.201)	-0.563** (0.202)	-0.422* (0.202)	-0.864*** (0.201)	-0.904*** (0.201)
26.12. tapaninpäivä	-2.700*** (0.199)	-1.297*** (0.200)	-0.480* (0.202)	-0.551** (0.201)	-0.418* (0.201)	-0.300 (0.201)	-0.781*** (0.200)	-1.149*** (0.200)
Tikkurila Festivaalin aika	-0.211 (0.138)	0.008 (0.139)	0.097 (0.140)	0.089 (0.139)	0.143 (0.140)	0.174 (0.140)	0.198 (0.139)	0.084 (0.139)
Mittauspaikka	1.160*** (0.055)	1.244*** (0.055)	1.195*** (0.055)	1.215*** (0.055)	1.174*** (0.055)	1.120*** (0.055)	1.050*** (0.055)	0.998*** (0.055)
TF x mittauspaikka (DiD)	0.199 (0.353)	0.302 (0.355)	0.381 (0.258)	0.273 (0.355)	0.190 (0.357)	0.247 (0.357)	0.173 (0.354)	0.348 (0.354)
vakio	-0.418 (0.028)	0.562*** (0.028)	1.056*** (0.029)	1.467*** (0.028)	1.607*** (0.028)	1.701*** (0.028)	1.649*** (0.028)	1.636*** (0.028)
R ²	0.180	0.121	0.112	0.098	0.097	0.094	0.092	0.096
F	462.943** *	289.845** *	266.339** *	229.461** *	228.233** *	219.230** *	215.728** *	225.270** *
N	50522	50522	50522	50522	50522	50522	50522	50522

Taulukko 6 Talvikkitien ja Lummetie risteyksen pyöräilymäärien (luonnollinen logaritmi) selittävä malli, 12.7.2017–18.9.2023, eri tunteina.

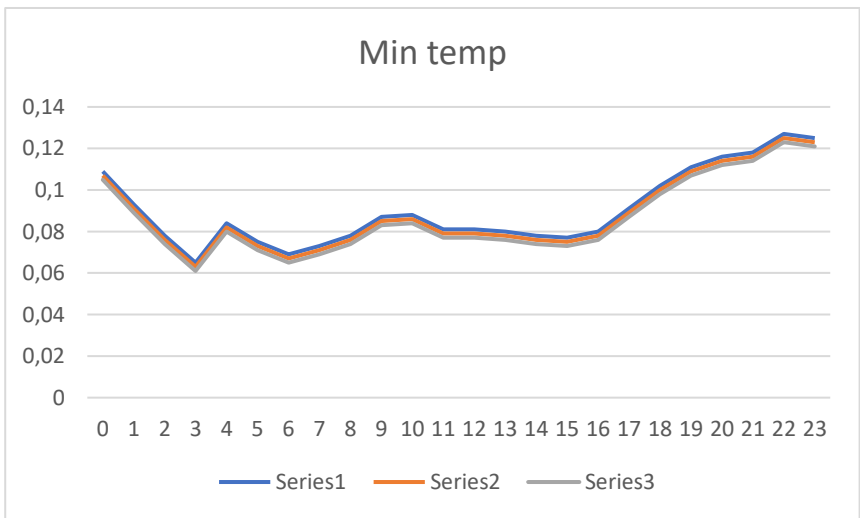
Talvikkitie - Lummetie	Log16-17	Log17-18	Log18-19	Log19-20	Log20-21	Log21-22	Log22-23	Log23-24
Minimilämpötila	0.078*** (0.001)	0.089*** (0.001)	0.100*** (0.001)	0.109*** (0.001)	0.114*** (0.001)	0.116*** (0.001)	0.125*** (0.001)	0.123*** (0.001)
Maanantai	0.653*** (0.040)	0.445*** (0.040)	0.390*** (0.040)	0.391*** (0.041)	0.650*** (0.040)	0.648*** (0.041)	0.680*** (0.041)	0.525*** (0.042)
Tiistai	0.548*** (0.040)	0.360*** (0.040)	0.288*** (0.040)	0.371*** (0.041)	0.552*** (0.040)	0.507*** (0.041)	0.638*** (0.041)	0.420*** (0.042)
Keski- viikko	0.600*** (0.040)	0.403*** (0.040)	0.342*** (0.040)	0.350*** (0.041)	0.642*** (0.040)	0.605*** (0.041)	0.731*** (0.041)	0.486*** (0.042)
Torstai	0.537*** (0.040)	0.384*** (0.040)	0.245*** (0.040)	0.330*** (0.041)	0.553*** (0.040)	0.574*** (0.041)	0.581*** (0.041)	0.442*** (0.042)
Perjantai	0.375*** (0.040)	0.175*** (0.040)	0.100* (0.041)	0.083* (0.041)	0.381*** (0.041)	0.489*** (0.041)	0.686*** (0.042)	0.746*** (0.042)
Lauantai	-0.085* (0.040)	-0.168*** (0.040)	-0.195*** (0.041)	-0.327*** (0.041)	0.005 (0.041)	0.064 (0.041)	0.230*** (0.042)	0.552*** (0.042)
31.12. uuden- vuoden- aatto	-1.390*** (0.203)	-1.493*** (0.205)	-1.489*** (0.206)	-1.837*** (0.208)	-1.303*** (0.206)	-1.839*** (0.207)	-0.879*** (0.210)	-0.436* (0.215)
1.1. uuden- vuoden- päivä	-1.431*** (0.203)	-1.399*** (0.205)	-1.121*** (0.206)	-1.732*** (0.208)	-1.779*** (0.206)	-1.533*** (0.208)	-1.872*** (0.210)	-0.966*** (0.215)
pitkä- perjantai	-0.010 (0.208)	0.172 (0.209)	0.451* (0.211)	0.368(°) (0.213)	0.352(°) (0.211)	-0.194 (0.212)	-0.011 (0.215)	-0.612** (0.220)
lanka- lauantai	0.473* (0.208)	0.689*** (0.209)	0.734*** (0.211)	0.805*** (0.213)	0.608** (0.211)	0.750*** (0.212)	0.781*** (0.215)	0.191 (0.220)
pääsiäis- sunnuntai	0.208 (0.208)	0.454* (0.210)	0.653** (0.211)	0.300 (0.214)	0.672** (0.212)	0.599** (0.213)	0.335 (0.216)	0.421(°) (0.221)
pääsiäis- maanantai	-0.784*** (0.210)	-0.247 (0.211)	-0.119 (0.213)	0.223 (0.215)	-0.100 (0.213)	-0.601** (0.215)	-0.790*** (0.218)	-0.821*** (0.222)
30.4. vapunaatto	0.493* (0.202)	0.619** (0.204)	0.723*** (0.205)	0.630** (0.207)	0.884*** (0.205)	0.819*** (0.207)	1.268*** (0.210)	1.370*** (0.214)
1.5. vappu- päivä	0.342(°) (0.203)	0.497* (0.204)	0.608** (0.206)	0.691*** (0.208)	0.692*** (0.206)	0.205 (0.207)	0.430* (0.213)	0.129 (0.215)
juhannus- aatto	-0.248 (0.206)	0.023 (0.207)	-0.042 (0.209)	-0.069 (0.211)	0.115 (0.209)	0.312 (0.210)	0.411(°) (0.210)	0.821*** (0.218)
juhannus- päivä	0.630** (0.206)	0.578** (0.208)	0.598** (0.209)	0.858*** (0.212)	0.803*** (0.209)	0.981*** (0.211)	1.102*** (0.214)	0.986*** (0.219)

Talvikkitie - Lummetie	Log16-17	Log17-18	Log18-19	Log19-20	Log20-21	Log21-22	Log22-23	Log23-24
6.12. itsenäisyyspäivä	-1.036*** (0.205)	-1.192*** (0.204)	-0.679*** (0.208)	-1.707*** (0.211)	-1.369*** (0.208)	-0.932*** (0.210)	-0.220 (0.213)	-0.126 (0.217)
24.12. jouluaatto	-3.227*** (0.202)	-2.752*** (0.204)	-3.081*** (0.205)	-2.303*** (0.208)	-1.369*** (0.206)	-1.793*** (0.207)	-0.334 (0.210)	-0.443* (0.214)
25.12. joulupäivä	-1.588*** (0.202)	-2.361*** (0.204)	-1.107*** (0.206)	-1.207*** (0.208)	-1.279*** (0.206)	-1.277*** (0.207)	-1.092*** (0.210)	-0.134 (0.215)
26.12. tapaninpäivä	-1.436*** (0.202)	-1.391*** (0.203)	-1.526*** (0.205)	-1.458*** (0.207)	-1.501*** (0.205)	-1.545*** (0.206)	-1.033*** (0.209)	-0.971*** (0.214)
Tikkurila Festivaalin aika	0.190 (0.140)	0.258 (0.141)	0.355* (0.142)	0.507*** (0.144)	0.580*** (0.142)	0.622*** (0.143)	0.989*** (0.145)	1.349*** (0.148)
Mittauspaikka	1.009*** (0.055)	1.051*** (0.056)	1.106*** (0.056)	1.158*** (0.057)	1.233*** (0.056)	1.282*** (0.057)	1.225*** (0.057)	1.242*** (0.059)
TF x mittauspaikka (DiD)	0.135 (0.357)	0.176 (0.360)	0.131 (0.362)	0.097 (0.366)	0.211 (0.363)	0.399 (0.365)	0.359 (0.370)	0.134 (0.378)
vakio	1.489*** (0.029)	1.326*** (0.029)	1.122*** (0.029)	0.809*** (0.029)	0.222*** (0.029)	-0.382*** (0.029)	-1.345*** (0.030)	-2.254*** (0.030)
R ²	0.113	0.130	0.148	0.169	0.182	0.186	0.199	0.185
F	270.473** *	316.644** *	367.833** *	430.166** *	468.689** *	480.632** *	525.494** *	479.875** *
N	50522	50522	50522	50522	50522	50522	50522	50522

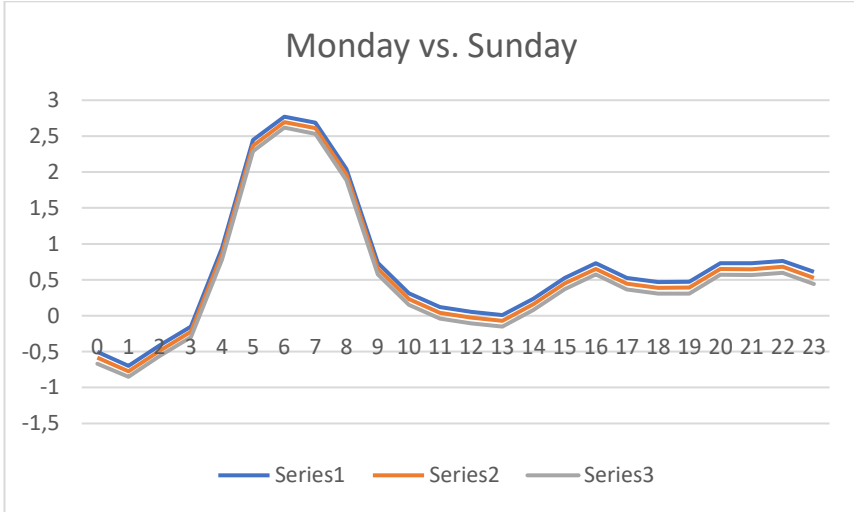
Kuvassa 3 on kuvattu Tikkurilan Festivaalin vaikutuksia Talvikkitien ja Lummetien risteyksessä olevaan pyöräilyn lukumäärää mittavan automaatin tuloksiin, keskimmäisenä parametristimaatti (DiD) ja keskiviivan ylä- ja alapuolella on kahden standardipoikkeaman päässä (suunnilleen 95 % luottamusväli) oleva tieto. Kuvassa 4 on vuorokauden minimilämpötilan vaikutus pyöräilyyn, joka on aina positiivinen. Mitä lämpimämpää, sitä enemmän pyöräillään. Kuvassa 5 on verrattu maanantain pyöräilymääriä sunnuntaihin ja kuvissa 6 ja 7 on esitetty Tikkurila Festivaalin vaikutuksia Kielotien molempien mittauspaikkojen yhteenlaskettuun pyöräilymäärään ja Kytöpuiston pyöräilymäärään.



Kuva 3 Tikkurila Festivaalin vaikutus pyöräilyyn Talvikkitien ja Lummetien risteyksessä eri tunteina



Kuva 4 Vuorokauden minimilämpötilan vaikutus pyöräilyyn kaikissa mittauspaikoissa



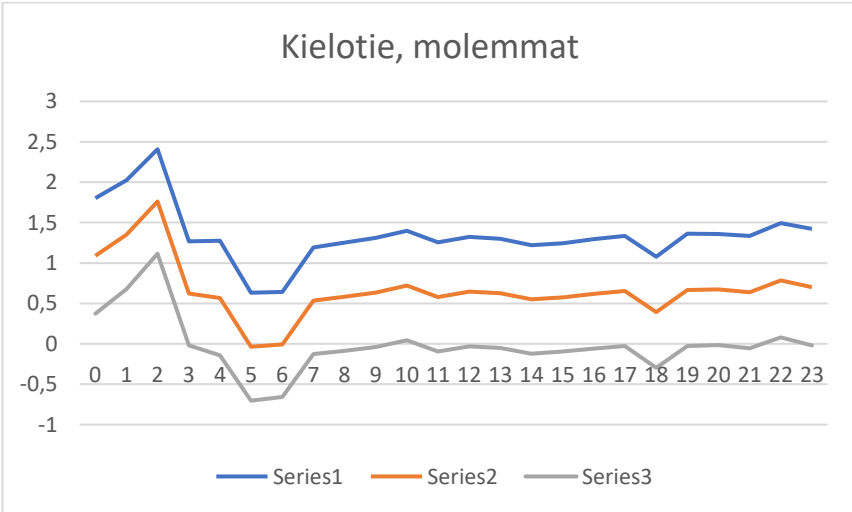
Kuva 5 Maanantain pyöräilyaktiivisuus eri tunteina subteessa sunnuntaihin

Taulukko 7 Muiden mittauspaikkojen pyöräilymäärien muutokset Tikkurila Festivaalin aikana eri tunteina

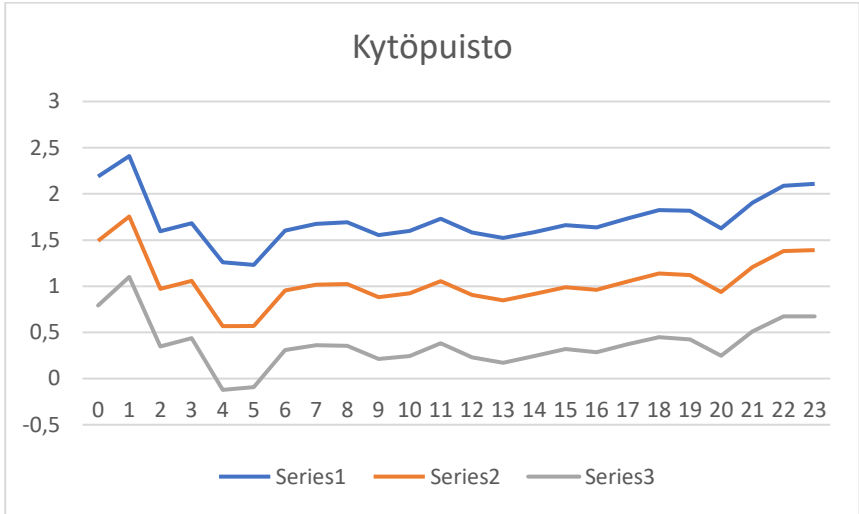
	Log0-1	Log1-2	Log2-3	Log3-4	Log4-5	Log5-6	Log6-7	Log7-8
DiD, Kielotie, itäinen	-0.001 (0.365)	-0.446 (0.341)	-1.395*** (0.326)	-0.013 (0.324)	-1.794*** (0.360)	-0.653(°) (0.348)	-1.195*** (0.340)	-1.333*** (0.346)
DiD, Kielotie, läntinen	0.832* (0.350)	1.086*** (0.327)	1.564*** (0.314)	0.223 (0.312)	0.454 (0.346)	0.020 (0.332)	0.053 (0.323)	0.530 (0.329)
DiD, Kielotie, molemmat	1.088*** (0.358)	1.351*** (0.337)	1.761*** (0.323)	0.623(°) (0.322)	0.566 (0.354)	-0.036 (0.334)	-0.008 (0.324)	0.533 (0.330)
DiD, Kytöpuisto	1.491*** (0.349)	1.755*** (0.327)	0.973** (0.312)	1.059*** (0.311)	0.568(°) (0.345)	0.569(°) (0.331)	0.956** (0.323)	1.018** (0.329)

DiD, Pellas	0.461 (0.374)	1.380*** (0.350)	0.927** (0.335)	0.664* (0.334)	-0.922* (0.370)	0.057 (0.355)	-0.329 (0.346)	-0.038 (0.353)
DiD, Espoossa Suomen- lahdentie	0.186 (0.671)	0.685 (0.627)	0.541 (0.599)	0.617 (0.596)	0.736 (0.663)	-0.120 (0.639)	0.038 (0.627)	-0.236 (0.640)
DiD, Helsingissä Lautta- saaren silta	0.447 (0.759)	1.112 (0.716)	0.807 (0.688)	0.577 (0.683)	0.190 (0.750)	-0.279 (0.671)	0.192 (0.602)	0.034 (0.598)
	Log8-9	Log9-10	Log10-11	Log11-12	Log12-13	Log13-14	Log14-15	Log15-16
DiD, Kielotie, itäinen	-0.939** (0.352)	-1.105** (0.354)	-1.336*** (0.356)	-1.111** (0.354)	-1.122** (0.356)	-1.118** (0.355)	-1.226*** (0.352)	-1.245*** (0.352)
DiD, Kielotie, läntinen	0.575 ^(c) (0.335)	0.638 ^(c) (0.337)	0.734* (0.339)	0.570 ^(c) (0.337)	0.639 ^(c) (0.338)	0.620 ^(c) (0.338)	0.549 (0.335)	0.585 ^(c) (0.335)
DiD, Kielotie, molem- mat	0.583 ^(c) (0.335)	0.635 ^(c) (0.337)	0.721* (0.339)	0.580 ^(c) (0.337)	0.645 ^(c) (0.338)	0.624 ^(c) (0.338)	0.549 (0.335)	0.574 ^(c) (0.335)
DiD, Kytö- puisto	1.023** (0.334)	0.883** (0.336)	0.922** (0.339)	1.056** (0.337)	0.906** (0.338)	0.847* (0.338)	0.915** (0.335)	0.990** (0.335)
DiD, Pellas	-0.202 (0.358)	-0.129 (0.361)	0.011 (0.364)	-0.121 (0.361)	-0.230 (0.363)	-0.173 (0.363)	-0.242 (0.360)	-0.077 (0.359)
DiD, Espoossa Suomen- lahdentie	-0.412 (0.651)	-0.443 (0.656)	-0.304 (0.661)	-0.292 (0.657)	-0.520 (0.660)	-0.513 (0.660)	-0.505 (0.655)	-0.436 (0.655)
DiD, Helsingissä Lautta- saaren silta	-0.167 (0.616)	-0.165 (0.620)	-0.207 (0.619)	0.089 (0.595)	-0.045 (0.592)	-0.193 (0.591)	-0.087 (0.577)	-0.017 (0.564)
	Log16-17	Log17-18	Log18-19	Log19-20	Log20-21	Log21-22	Log22-23	Log23-24
DiD, Kielotie, itäinen	-1.198*** (0.355)	-1.179*** (0.358)	-0.986** (0.361)	-1.177*** (0.365)	-1.091** (0.362)	-1.188*** (0.365)	-0.695 ^(c) (0.369)	-0.259 (0.376)
DiD, Kielotie, läntinen	0.626 ^(c) (0.338)	0.656 ^(c) (0.341)	0.382 (0.344)	0.674 ^(c) (0.347)	0.671 ^(c) (0.344)	0.609 ^(c) (0.347)	0.765* (0.352)	0.702 ^(c) (0.360)

DiD, Kielotie, molemmat	0.618 ^(*) (0.338)	0.653 ^(*) (0.341)	0.391 (0.344)	0.667 ^(*) (0.347)	0.672 ^(*) (0.344)	0.639 ^(*) (0.348)	0.786 [*] (0.354)	0.702 ^(*) (0.360)
DiD, Kytö- puisto	0.960 ^{**} (0.338)	1.053 ^{**} (0.341)	1.137 ^{***} (0.344)	1.120 ^{***} (0.348)	0.936 ^{**} (0.345)	1.207 ^{***} (0.348)	1.380 ^{***} (0.353)	1.390 ^{***} (0.359)
DiD, Pellas	-0.255 (0.363)	-0.209 (0.366)	-0.215 (0.368)	-0.268 (0.372)	-0.155 (0.369)	0.031 (0.371)	0.069 (0.376)	-0.312 (0.384)
DiD, Espoossa Suomen- lahdentie	-0.447 (0.661)	-0.259 (0.666)	-0.249 (0.670)	-0.173 (0.677)	-0.206 (0.670)	0.010 (0.673)	0.463 (0.680)	-0.064 (0.692)
DiD, Helsingissä Lautta- saaren silta	-0.060 (0.577)	0.096 (0.602)	0.193 (0.623)	0.095 (0.646)	0.044 (0.654)	0.390 (0.684)	0.770 (0.732)	0.312 (0.769)

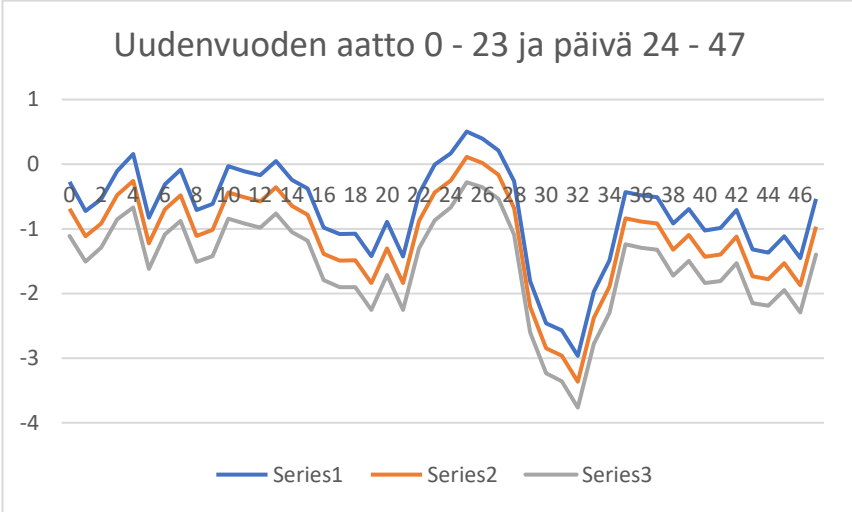


Kuva 6 Tikkurila Festivaalin vaikutukset pyöräilyyn Kielotien mittauspaikoissa (sekä itänen että läntinen laskettu yhteen)



Kuva 7 Tikkurila Festivaalin vaikutukset pyöräilyyn Kytöpuiston mittauspaikassa

Festivaalin vaikutus sekä Talvikkitien ja Lummetien risteuksen pyöräilymääriin että Kielotien pyöräilymääriin on hyvinkin samankaltainen eli positiivinen vaikutus on vahvimillaan aamuyön tunteina. Kuten myös Kytöpuiston mittauspaikassa, jossa vaikutus on lähes kaikkina vuorokauden tunteina tilastollisesti positiivinen.



Kuva 8 Uudenvuoden aattopäivän ja uudenvuodenpäivän vaikutukset pyöräilymääriin

Johtopäätökset

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää erojen erot menetelmällä (difference-in-differences) Tikkurilassa, Vantaalla vuosittain järjestettävän pop-musiikin Tikkurila Festivaalin vaikutuksia pyöräilymääriin eri puolilla Tikkurilaa ja vertailuna muutamiin muihin pääkaupunkiseudun paikkoihin. Pääkaupunkiseudulla on jo muutamia vuosia ollut automaattisia mittareita (Ecocounter), jotka rekisteröivät jokaisen ohi kulkevan polkupyörän. Data on saatavilla lukuisista mittauspaikeista tuntitasolla ympäri vuoden. Keskeiset tulokset on saatu festivaalipaikan läheisyydestä olevista mittareista ja niitä on verrattu Espoon ja Helsingin saman aikaisiin mittaustuloksiin useista mittauspaikeista. Tulokset osoittavat, että festivaalilla on tilastollisesti merkitseviä positiivisia vaikutuksia pyöräilymääriin erityisesti aamu-yön varhaisina tunteina. Vastaavat analyysit on tehty yhdestä espoolaisesta paikasta, jossa vertailutietoina olivat vantaalaiset ja helsinkiläiset mittauspaikeat, ja yhdestä helsinkiläisestä paikasta, jossa

vertailu tehtiin vantaalaisiin ja helsinkiläisiin mittauspaikkoihin. Sekä Espoosta että Helsingistä ei havaittu Tikkurila Festivaalilla olevan tilastollisesti merkitseviä tuloksia.

Kun tiedetään lisäksi, että ulkolämpötilalla on huomattava vaikutus pyöräilymääriin, myös sitä tutkittiin. Se on tilastollisesti erittäin merkitsevä, mitä lämpimämpää, sitä enemmän pyöräillään. Myös eri juhlapäivien aikaan pyöräily on tilastollisesti erilaista verrattuna tavallisiin päiviin, samoin viikonpäivällä on vaikutusta.

Lähdeviitteet

Eskola, A. (2023). *Talvipyyryähyyn vaikuttavat sääolosuhteet*.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/803677/Eskola_Aatu.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Goel, R., Goodman, A., Aldred, R., Nakamura, R., Tatah, L., Garcia, L. M. T., Zapata-Diomed, B., de Sa, T. H., Tiwari, G., de Nazelle, A., Tainio, M., Buehler, R., Götschi, T., & Woodcock, J. (2022). Cycling behaviour in 17 countries across 6 continents: levels of cycling, who cycles, for what purpose, and how far? *Transport Reviews*, 42(1), 58–81.

<https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1915898>

Götschi, T., Tainio, M., Maizlish, N., Schwanen, T., Goodman, A., & Woodcock, J. (2015). Contrasts in active transport behaviour across four countries: How do they translate into public health benefits? *Preventive Medicine*, 74, 42–48.

Henkilöliikenne-tutkimus syksy 2022. (2022). www.hlt.fi

Javaid, A., Creutzig, F., & Bamberg, S. (2020). Determinants of low-carbon transport mode adoption: systematic review of reviews. In *Environmental Research Letters* (Vol. 15, Issue 10). IOP Publishing Ltd.

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aba032>

Kallio, J., Turpeinen, S., Hakonen, H., & Tammelin, T. (2016). Active commuting to school in Finland, the potential for physical activity increase in different seasons. *International Journal of Circumpolar Health*, 75.

<https://doi.org/10.3402/ijch.v75.33319>

Kallio, R., Kärkinen, T., Mutikainen, J., & Supponen, A. (2023).

Henkilöliikenne-tutkimus syksy 2022. www.hlt.fi

Kinnunen, M., Koivisto, J., & Luonila, M. (2019).

Festivaalibarometri2018Kinnunen_Koivisto_Luonila.

Kinnunen, M., & Luonila, M. (2021). *Festivaali- ja venuebarometri 2020: Yleisön käsitteet festivaaleista ja konserttipaikoista koronarajoitusten keskellä*.

<https://services.fsd.tuni.fi/catalogue/FSD332>

Krizek, K., Johnson, P. J., & Tilahun, N. (2005). Gender differences in Bicycling Behavior and facility preferences. *Research on Women's Issues in Transportation*, 2, 31–40.

Laukkanen, A., & Hasanen, E. (2021). Title: Year. *Liikunta & Tiede*, 58(4), 91–98. <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

Li, X., Zhang, Y., Du, M., & Yang, J. (2019). Social Factors Influencing the Choice of Bicycle: Difference Analysis among Private Bike, Public Bike Sharing and Free-Floating Bike Sharing in Kunming, China. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 23(5), 2339–2348. <https://doi.org/10.1007/s12205-019-2078-7>

liikuntaneuvosto, V. (2022). *Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa, LIITU-tutkimuksen tuloksia 2022*. www.liikuntaneuvosto.fi

Max, M., Saara, A., Marika, K., Carlos, L., & Jani, P. (2021). Selvitys ja tutkimustoiminta Utrednings-och forskningsverksamhet Kävelyn ja pyöräilyn edistämisen mahdollisuudet ja esteet.

Muñoz, B., Monzon, A., & Daziano, R. A. (2016). The Increasing Role of Latent Variables in Modelling Bicycle Mode Choice. *Transport Reviews*, 36(6), 737–771. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1162874>

Siivari, H. (2018). Polkupyöräily ja kaupunkibussiliikenne Joensuussa.

Suomalaisten liikkumistottumukset. (2023). Suomalaisten Liikkumistottumukset. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/suomalaisten-liikkumistottumukset>

Ton, D., Duives, D. C., Cats, O., Hoogendoorn-Lanser, S., & Hoogendoorn, S. P. (2019). Cycling or walking? Determinants of mode choice in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 7–23. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.08.023>

Road infrastructure support for highly automated driving

Risto Kulmala, Principal Advisor, Traficon Ltd

Introduction

Automation is advancing fast in road vehicles and already extending to the higher levels of automation. Currently vehicles with an SAE level 4 (SAE 2021) Automated Driving System (ADS) vehicles are increasing being used in cities in the USA, China and other countries for robot taxi or public transport services. In the near future, Level 4 ADS-equipped vehicles will likely be available in the consumer markets.

A level 4 ADS is capable of operating the vehicle without any human vehicle occupant intervention within its Operational Design Doman (ODD). ODD means the set of conditions in which each driving automation system is capable of performing the dynamic driving task. ODD is defined in SAE (2021) and further explained by BSI (2020). When a level 4 ADS is approaching the end of its ODD, it alerts the vehicle occupant of the exit and requests the occupant to take over the control of the vehicle. If the occupant does not take control of the vehicle, the ADS carried out a Minimal Risk Manoeuvre (MRM). The transition of control can be facilitated if the driver is given a prior alert to pay attention to the driving environment and if sufficient time is available before the intervention is necessary. Naturally the driver can later re-engage any ADS when its ODD conditions are satisfied. Level 4 systems do not require any human intervention but are (by definition) able to perform fallback to achieve a minimal risk condition (stopped and stable) by themselves. (Khastgir et al, 2023)

Several types of ADS exist as listed e.g. by ERTRAC (2024) for different types of road environments including parking facilities and confined areas such as ports and terminals. This article focuses on

open roads and streets. It should also be noted that any vehicle can include one or more ADS, and that the ODDs of the two or more ADS in the vehicle might well be quite different from each other.

Why is road infrastructure support needed?

Before 2015, the common belief was that automated driving systems will be able to operate on the same roads where human vehicle drivers can operate their vehicles. The vehicle sensors were capable of outperforming the human senses in some aspects and the AI developments showed much promise. When the level 2 advanced driver support systems were introduced in the market and higher level ADS were being piloted, the ADS community came to the conclusion that ADS would benefit from road infrastructure support. This resulted in attempts to assess the support needs by e.g. Austroads (Germanchev et al., 2019), the INFRAMIX project (Lytrivis et al. 2019), CEDR (Ulrich et al., 2020; DIREC 2023), the Finnish Transport Infrastructure Agency (FTIA 2021), and the European Commission (CCAM WG3 2021). This article sums up the learnings from the work carried out so far.

Firstly, infrastructure support is needed for providing the ODD for the ADS. It is clear that well visible lane markings are a key part of the ODD of a lane keeping system, for instance. Even if such are not available but the ADS is supported by accurate positioning infrastructure, highly accurate digital maps, and necessary landmarks, can provide the necessary ODD for higher automation level lane keeping. The infrastructure support is most important to ensure the continuity of the ODD. Few car buyers are willing to buy a vehicle with an ADS the ODD of which would be very fragmented requiring high number of control transfers between the ADS and the human driver. Thereby the Hi-Drive (2024) project of European vehicle manufacturers has as its main objective the “defragmentation of the ODDs” (Bolovinou et al., 2023).

Second, infrastructure support is needed for providing awareness of the ODD for the ADS. This is especially important when the range of the vehicle sensors does not extend to the vehicle route ahead foreseen for the safe enough length for the transfer of control to the vehicle occupant in case of an ending ODD. 10 seconds could be a safe enough transfer of control period but at a speed of 100 km/h the vehicle will move more than 300 m which extends beyond the range of current vehicle sensors. If the ADS do not know the values of all of its ODD attributes within the critical time period (e.g. the 10 seconds) of the journey, it has to carry out the MRM. If the ODD attribute values of the route ahead can be provided by the road infrastructure and the data is accepted as reliable enough, the ADS can proceed its operation.

Hence, the ODD attribute value awareness support is extremely important on high-speed roads. Thereby it is not surprising that the robot taxis are first major level 4 ADS service covering several low-speed city areas in the USA and China (Bishop 2022).

Thirdly, infrastructure support may be necessary for facilitating automated mobility services. A good example is the provision of safe and secure pick-up and drop-off points for both passengers and goods. These are necessary for robot taxi, public transport and delivery services.

Types of infrastructure support

There are three types of road infrastructure support: digital, physical and operational infrastructure support. Furthermore, communication and positioning infrastructure support are essential to the safe ADS operation.

The digital infrastructure contains primarily the digital representation of the road infrastructure and its users i.e. traffic. The physical infrastructure includes the road and its devices as well as the physical environment of the road. The operational infrastructure contains the

systems, tools and facilities for operating the maintenance and management of traffic, incidents, road works etc.

The European Commission (EC 2021) and CEDR (Kulmala et al. 2020) concluded that due to the large costs and long life-cycle of physical infrastructure changes as well as the major benefits of the so-called “no regret” actions on digital infrastructure, the emphasis of road infrastructure support investments by road operators should focus on digital infrastructure.

Digital, communication and positioning infrastructure

The different attributes of digital, communication and positioning infrastructure are addressed below.

HD maps

The digital map providers are providing the HD maps also for the use by ADS, but the major issue has been the updating of the content as the road and its environment are changing continuously. The European Commission’s regulation on the provision of EU-wide real-time traffic information services regulation declares that “accessibility and regular update of data by road authorities and road operators are essential for enabling the production of up-to-date and accurate digital maps that are a key asset for reliable ITS applications.” It also encourages digital map providers to timely integrate relevant data updates into their existing map and map update services. Furthermore, it is stressed that digital map providers and service providers should collaborate with public authorities to correct inaccurate data in order to comply with public policies on road safety. (EC 2022)

The updating of the HD maps requires close cooperation with the operators of ADS-equipped fleets.

Digital models, shadows and twins

The road operators are currently developing different digital representations of their infrastructure to serve their own processes while these will certainly be useful for supporting ADS either via their fleet operators or via HD map content. According to the state of the art of these digital representations (Soni et al. 2024) in 2030, digital shadows of the road infrastructure as well as traffic status will be available in many European countries.

Today, many road operators and traffic managers are providing real-time information on incidents, roadworks, events, traffic volumes, speeds and travel times on parts of their road network as open data focusing on the parts with most transport problems. The basic issue with the use of such data is that the ADS developers do not trust the data from road operators and traffic managers sufficiently enough to utilise it in their decision making (Kulmala et al. 2023).

Digital/electronic rules and regulations

The general rules of the road and specific traffic management related regulations such as traffic sign information including dynamic speed limits, temporary weight and dimension restrictions, and urban vehicle access regulations as well as traffic circulation and management plans are to be provided by EU member states according to the Commission delegated regulation on real-time traffic information (EC 2022). This will definitely support the ADS if regarded as reliable enough by the vehicle and ADS industry.

Communication infrastructure

The basic assumption of the automated driving community is that safety-critical information to the level 4 vehicles will be provided as C-ITS (Cooperative ITS) messages. This means that C-ITS services and infrastructure must be in place. With regard to infrastructure, the national coverage by cellular networks can be complemented by hot-

spot coverage of short-range communications (ETSI ITS-G5 or C-V2X). The recent study by Kilpiö et al. (2024) shows that the existing 4G networks already provide the required C-ITS communication infrastructure in almost all situations in Finland with regard to service availability, reliability and integrity.

Positioning infrastructure

The basic solution for positioning is satellite positioning with four global satellite systems in place. GPS positioning has long been used supported by a few land-based support systems. The cm level accuracy can be reached even in northern Finland via investment in land stations. However, the GALILEO HAS (High Accuracy Service) is expected to provide the necessary positioning accuracy with the basic service already providing <20 cm accuracy (EUSPA 2024).

Physical

The different attributes of physical infrastructure support are discussed below.

Dedicated lanes or roads

The allocations of specific lanes or roads for highly automated vehicles has been proposed to fully utilise the safety and efficiency benefits of automated driving. It is likely socio-economically feasible only when the majority of the vehicles on the road have Level 4 ADS.

Lanes

The basic demand is that the bearing capacity of the lanes needs to be sufficient for truck platooning, for instance allowing platoons of three trucks moving with headway of 15 m.

The lanes could be made narrower than today when all or most vehicles are highly automated, but this could cause increased rut formation that needs perhaps to be addressed via “artificial tyre

wander” where vehicles adapt their lateral position in order not to drive along the same trajectories.

Machine readable road markings and signs

Lane marking retro-reflectivity is recommended to be at least 100 mcd/lx/m² on a dry road and the luminance contrast ratio larger than 2:1 for SAE level 2 lane keeping systems. It is also important that there are no contradictory markings. Thereby after road works e.g. repaving, new markings should be done without delay and temporary markings totally deleted. The importance of road markings will likely decrease when most vehicles have Level 4 ADS.

Shoulders

Shoulders are important for minimal risk manoeuvres, which means they should be wide enough to provide a safe place to park the vehicle safely. On motorway carriageways, an outer shoulder at least 2 m wide and an inner shoulder at least 1,25 m wide could be sufficient.

Lay-bys and rest areas

Such areas may be useful for truck platoon formation as well as minimal risk manoeuvres.

Road surface condition

The requirements on major highways do not differ from the current ones including no potholes nor major damages, and at most 20 mm rut depth. The quality of maintenance operations may need to be enhanced.

Road infrastructure elements to support positioning including landmarks

It is likely that on roads in monotonous surroundings and in street canyons affecting satellite positioning landmarks will likely be required

to provide additional positioning accuracy to satellite positioning. The details of the landmarks will need to be investigated further.

Pick-up/drop off facilities

Specific passenger or goods pick-up and drop-off facilities are needed for various automated mobility services. These facilities need likely to involve spaces for passengers waiting for their rides and to have shelters against the elements such as rain and snow. The facilities likely require transforming some streetside parking spaces into such facilities. In central business areas of cities such should exist in each block.

Parking facilities

While it is still too early to know how personal mobility will change due to self-driving or driverless vehicles, changes in parking facilities can be expected. In any case, the on-demand public transport vehicles and robot taxis need parking facilities while waiting for their next ride. The facilities itself need to be planned to accommodate fully automated parking as well as the battery charging of vehicles – the basic assumption is that the Level 4 vehicles will be electric.

Passive infrastructure for communication and positioning infrastructure

It is likely that some supporting infrastructure for communications and positioning are needed in specific locations such as tunnels.

Operational

The operational infrastructure includes the tools, systems and services to operate and maintain the road transport infrastructure and transport system.

Monitoring of traffic conditions

The continuous monitoring of road, traffic, and environmental conditions is essential for maintaining the digital shadow of the road transport system. The current monitoring systems do not usually meet the quality requirements of highly automated driving especially with regard to road network coverage as the fixed monitoring stations are located typically kilometres apart. The improvement of the monitoring systems by vehicle sensor data along the whole network is the logical solution, which can be implemented due to fleets of ADS-equipped vehicles themselves.

Maintenance of road infrastructures

All types of road infrastructure need to be maintained to keep up their ability to facilitate transport services including automated mobility. Winter maintenance facilitates automated mobility by removing ice and snow from the roads and by preserving sufficient road surface friction, while the other road maintenance repairs damages and wear from road surface and structures as well as removes vegetation obstructing vision and visibility of road signs. Also, the digital and operational infrastructure systems and devices need to be maintained.

Traffic management

The safe operation of the ADS requires firm knowledge of the “rules of the road” concerning the road section used. Traffic management centres have a dominant role in setting and managing such rules via their road, junction, bridge and tunnel traffic management systems. In the future, the traffic management centres need real-time information from ADS fleet operators about any MRMs occurring on their network as well as the ODD attributes behind the loss of the ADS’ ODD in order to be able to a) react to the possible safety risks caused by the MRMs and b) to commence any actions to remedy the relevant ODD attribute situation.

Access control and geofencing

The ADS fleet operators and managers use geofencing or other related tools to ensure that their ADSs are operated on only such roads and areas for which they are designed. Naturally, the road and street authorities can also utilise access control tools to distinguish parts of the road transport system, where level 4 ADS of specific types can or cannot be used. The access control can also be quite dynamic to take into account the occurrence of incidents, events and other situations disturbing the operation of the road transport system and the use of ADS.

Local traffic management

Roadworks, incidents and events may well lead to situations, where parts or all of the road carriageway are temporarily blocked from normal use. It is important that the local traffic management measures for guiding the vehicles safely past the road sections having such situations are carried out in a manner interpreted correctly also by the ADS via the vehicle sensor data input. This calls for full compliance to the local traffic management, signing and road marking standards.

ODD attribute value awareness provision

According to the results of CEDR's TMCAD project (Khastgir et al. 2022), the DOVA (Distributed ODD attribute Value Awareness) concept should be implemented for safe operation of highly automated driving. The DOVA framework enables the ADS to benefit from off-board sensing infrastructure to become aware of ODD attribute values which it may not be able to measure or sense by itself. This enables the ADS to have awareness of this current operating condition and compare it with its designed ODD to establish if the ADS is either inside or outside its ODD. While information for some of the ODD attributes could be available via infrastructure, there may potentially be commercial services which can augment ODD information for the ADS. (Khastgir et al. 2022)

Fleet management including remote management

For a number of automated mobility services, fleet management and operation is an integral part of the service as the service is best operated with a fleet of ADS-operated vehicles rather than a single vehicle. The fleet manager is responsible for the correct and safe operation of the ADSs of its fleet and can respond to requests for assistance from the passengers or the ADS. The assistance will likely be provided remotely by giving instructions on what to do and how to proceed. The fleet managers will also provide their ADSs updates of the HD map information, rules of the road, real-time digital shadow of the road transport status, etc.

C-ITS service provision

In order to receive safety-relevant warnings, collective perception and other C-ITS messages, a stakeholder must exist to send such messages to the ADS. Such service providers exist only in a few countries today.

Governance of infrastructure support

The infrastructure support will typically be governed by the stakeholder owning and managing the infrastructure in question. Table 1 provides a possible governance of the infrastructure support earlier described.

The governance of some new operational infrastructure elements such as distributed ODD attribute value awareness provision and C-ITS service provision is still quite open as many alternatives exist and no commonly agreed European governance models exists so far.

Table 1 Tentative governance of the infrastructure support elements

Road infrastructure support element	Governor of the element
Digital infrastructure	
HD maps	Digital map providers, vehicle manufacturers
Digital models, shadows and twins	Depends on use case
Digital/electronic rules and regulations	National road transport regulatory agencies
Communication infrastructure	Communication network operators
Positioning infrastructure	National positioning agencies
Physical infrastructure	
Dedicated lanes or roads	Road operators
Lanes	Road operators
Machine readable road markings and signs	Road operators
Shoulders	Road operators
Lay-bys and rest areas	Road operators, rest area service providers
Road surface condition	Road operators
Positioning support including landmarks	Road operators, national positioning agencies
Pick-up/drop off facilities	Road operators, cities
Parking facilities	Road operators, cities, mobility service providers
Passive infrastructure for comms and GNSS	Road operators, Cities
Operational infrastructure	
Monitoring of traffic conditions	Road operators, traffic managers
Maintenance of road infrastructures	Road operators, traffic managers
Traffic management	Road operators, traffic managers
Access control and geofencing	Road operators, traffic managers, fleet operators
Local traffic management	Road operators, traffic managers, police, rescue
ODD attribute value awareness provision	Fleet operators, traffic managers, service providers
Fleet management incl. remote management	Fleet operators
C-ITS service provision	Service providers, PPP

Costs of infrastructure support

AS stated earlier, the level 4 ADS can not likely operate on the existing road networks without a need to transfer vehicle control back to the human vehicle occupant quite frequently. To make the continuous ADS operation possible i.e. to provide a continuous ODD for the ADS requires support from the infrastructure. There is a cost issue involved here: the existing road infrastructures do not provide the required structure without enhancements., which in turn cost money and other resources.

The Finnish study (Finnish Transport Infrastructure Agency 2021) proved that on a modern motorway the physical infrastructure does not require any specific investments additional to what needs to be done in any case to maintain the infrastructure.

The key cost additions will likely result from investments in digital infrastructure. HD maps and digital shadows require considerable investments to develop and especially to maintain them updated in real time. The 5G/6G communications and Galileo HAS infrastructure will likely be deployed and maintained driven by other domains than transport, although specific short-range communications and positioning support infrastructure may need to be deployed at key hot spots of the road and street networks.

For many aspects of the operational infrastructure, the provision of infrastructure support to level 4 ADS likely means strict compliance to standards and higher quality level of operations compared to the situation today, which will increase costs. It is clear, however, that also the ADS fleet operators carry a part of these costs by providing vehicle sensor based data to improve the situational picture facilitating the operation infrastructure functions and by complying to the guidance from the operational infrastructures.

The magnitudes and stakeholder allocations of the costs for ODD attribute awareness provision, fleet and remote operation centres, and C-ITS service provision are still unclear due to lack of longtime service provision.

Conclusions

During the last decade we have moved from the general agreement that driverless or self-driving vehicles can operate wherever human-operated vehicles can to the agreement that such automated vehicles need considerable infrastructure support, especially on high-speed roads. Vehicle sensors and software including AI are developing fairly quickly, however. This might mean that after the next 10 years, the self-driving vehicles need much less support than now foreseen. Thereby it is wise to make “no regret” investments that in addition to providing infrastructure support to self-driving vehicles will also benefit all other road users as well.

References

Bishop, Richard (2022). Autonomous Vehicles Reality Check Part 2: Robots Moving People. Forbes magazine, 22 December 2022.
<https://www.forbes.com/sites/richardbishop1/2022/12/22/autonomous-vehicles-reality-check-part-2-moving-people/?sh=213792853d16>

Bolovinou, Anastasia; Anagnostopoulou, Christina; Roungas, Vasilis; Amditis, Angelos, et al. (2023). Use cases definition and description. Hi-Drive Designing Automation, Deliverable D3.1. Version 1.1. 131 p.
<https://www.hi-drive.eu/app/uploads/2023/05/Hi-Drive-SP3-D3.1-Use-cases-definition-and-description-v1.1.pdf>

BSI (2020). Operational Design Domain (ODD) taxonomy for an automated driving system (ADS) – Specification. The British Standards Institution PAS 1883:2020. 26 p.
<https://www.bsigroup.com/globalassets/localfiles/en-gb/cav/pas1883.pdf>

CCAM WG3 (2021). PDI attribute AD tasks draft working version 7. Excel workbook. CCAM Platform WG3 Physical and Digital Infrastructure, attribute table task group. 9 April 2021.

DIREC (2023). Review and Evaluation of NRAs. Digital Road for Evolving Connected and Automated Driving DIREC Deliverable D2. September 2023. 165 p.
<https://direcproject.com/ajax/DownloadHandler.php?file=4020>

EC (2021). Final report of the single platform for open road testing and pre-deployment of cooperative, connected and automated and autonomous mobility platform (CCAM Platform). European Commission Bruxelles, July 2021. 160 p.
https://transport.ec.europa.eu/document/download/15d0f5a7-73cd-48f0-83d3-1c7a160d5854_en?filename=Final%20Report-CCAM%20Platform.pdf

EC (2022). Commission Delegated Regulation (EU) 2022/670 of 2 February 2022 supplementing Directive 2010/40/EU of the European Parliament and of the Council with regard to the provision of EU-wide

real-time traffic information services.

http://data.europa.eu/eli/reg_del/2022/670/oj

ERTRAC (2024). Connected, Cooperative and Automated Mobility Roadmap. Update of Chapter 2 "Agenda 2030" on Innovation Use Cases. 20 p. <https://www.ertrac.org/wp-content/uploads/2023/12/ERTRAC-CCAM-Roadmap-Chapter-2-Update-2024.pdf>

EUSPA (2024). Galileo High Accuracy Service (HAS). European Union Agency for Space Programme, European GNSS Service Centre. <https://www.gsc-europa.eu/galileo/services/galileo-high-accuracy-service-has> Accessed 20 August 2024.

FTIA (2021). Automated Driving on Motorways (AUTOMOTO). Study of infrastructure support and classification for automated driving on Finnish motorways. Finnish Transport Infrastructure Agency. Helsinki 2021. Publications of the Finnish Transport Infrastructure Agency 21/2021. <https://www.doria.fi/handle/10024/182620>

Germanchev, Anthony; Eastwood, Brett; Hore-Lacy, Will (2019). Infrastructure Changes to Support Automated Vehicles on Rural and Metropolitan Highways and Freeways. Road Audit (Module 2). Austroads Technical Report AP-T348-19. 90 p. <https://austroads.com.au/publications/connected-and-automated-vehicles/ap-t348-19>

Hi-Drive (2024). Hi-Drive. Designing Automation, Addressing challenges towards the deployment of higher automation. Project web site. <https://www.hi-drive.eu/>. Accessed 20 August 2024.

Khastgir, Siddartha; Shladover, Steven; Vreeswijk, Jaap; Kulmala, Risto; Wijbenga, Anton (2022). Report on ODD-ISAD architecture and NRA governance structure to ensure ODD compatibility. TM4CAD Deliverable D2.1, version 1.0. March 2022. https://tm4cad.project.cedr.eu/deliverables/TM4CAD%20D2.1_submitte d.pdf

Kilpiö, Ville; Kotilainen, Ilkka; Kulmala, Risto; Rantanen, Jouni; Nieminen, Jani; Hönö, Simo-Ville; Kynsijärvi, Niko; Mäkipää, Mikko; Paaso-Rantala, Harri (2024). Utilisation of commercial mobile networks in the deployment

of C-ITS services. Traficom Research Reports 11/2024. 223 p.
https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/C-ITS-mobiili-loppuraportti_11_2024.pdf

Kulmala, Risto; Ulrich, Sandra; Penttinen, Merja; Rämä, Pirkko; Aigner, Walter; Carsten, Oliver; van der Tuin, Marieke; Farah, Haneen; Appel, Kristian (2020): Road map for developing road operator core business utilising connectivity and automation. MANTRA: Making full use of Automation for National Transport and Road Authorities – NRA Core Business, Deliverable D5.2, 30 September 2020.128 p.
https://www.mantra-research.eu/wp-content/uploads/2020/10/MANTRA_Deliverable_D52_Final.pdf

Kulmala, Risto; Kotilainen, Ilkka; Kawashima, Hironao; Khastgir, Siddhartha; Maerivoet, Sven; Vreeswijk, Jaap; Alkim, Tom; Wijbenga, Anton; Shladover, Steven (2023). Information exchange between traffic management centres and automated vehicles – information needs, quality and governance. TM4CAD Deliverable 3.1, Version 2.0, March 2023. 69 p.
https://tm4cad.project.cedr.eu/deliverables/TM4CAD_D3.1_final.pdf

Lytrivis, Panagiotis; Manganiaris, Stamatis; Reckenzaun, Jakob; Solmaz, Selim; Protzmann, Robert; Adaktylos, Anna-Maria; Wimmer, Yannick; Atasayar, Hatun; Daura, Xavier; Porcuna, David (2019). Infrastructure Classification Scheme. INFRAMIX – Road INFRAstructure ready for MIXed vehicle traffic flows, Deliverable D.5.4, 6/12/2019. 49 p.
<https://www.inframix.eu/wp-content/uploads/D5.4-Infrastructure-Classification-Scheme.pdf>

SAE (2021): J3016_202104 - Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles. SAE (Society of Automotive Engineers). 41 p.
https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/

Soni, Shubham; Chaudhary, Ravi; Alkim, Tom; Kotilainen, Ilkka; Kulmala, Risto (2024). D2.1 State of the Art of Digital Twins for Road Infrastructure and D3.1 Digital Twin State of the Art – Technical Aspects. Digital Road Operator Information and Data Strategy (DROIDS) Deliverable 12 April 2024.91 p-

Ulrich, Sandra; Kulmala, Risto; Appel, Kristian; Aigner, Walter; Penttinen, Merja; Laitinen, Jukka (2020). Consequences of automation functions to infrastructure. MANTRA: Making full use of Automation for National Transport and Road Authorities – NRA Core Business, Deliverable 4.2. 134 p. https://www.mantra-research.eu/wp-content/uploads/2020/05/MANTRA_Deliverable_D42_Final.pdf

Long development of automatisisation of automobility

Kalle Toiskallio, Dr.Soc.Sci, FinEst Centre for Smart Cities, Tallinn University of Technology

As Mathew B. Crawford indicates in his monograph *Why we drive* (2020), automated vehicles are *not* radical novelties offered to consumers but the general automatisisation has been developing and spreading gradually already a very long time. The experience of driving itself has gradually changed from dirty, smelly, dangerous and insecure sport to comfortable, even dull way of being on the move that is supported by several automated in-car and internet-connected systems. On top of the driving experience, also many systemic support elements of the whole “sub-system of everyday life” of automobility within a consumer society (Lefebvre 1990, 100-101) have made a user of a car more distant from his or her mean of personal motorised mobility. Especially this refers to the technical maintenance of cars, and regulation by the public administration of private and commercial cars. We already have over century’s history of reducing the physical, mechanical, i.e., *direct* control to our cars. This applies at least to the Europe and USA, where the average age of cars is less than 13 years (ACEA 2024, S&P Global Mobility 2024).

Typically, car is not anymore *repaired* during its life-cycle but new parts and larger modules are merely *changed*, preferably already before anything is broken. This needs special parts and devices that normal car driver cannot own. Thus, the owner cannot repair the car by him/herself but buy a service that follows a maintenance programme and takes the actual control of car’s maintenance.

An early example from the early 1900s is the *electric starting* that rapidly removed the routine use of the *crank start*. *Automatic transmission* since 1940s and *power steering* since 1950s in mass-produced passenger cars

represent the same continuum, not to mention the plethora of amenities such as *automatic windshield wipers with interval options, power windows, automatic air condition and automatic seat belts* that make *the being* in the car easier and more comfortable. More recent standard examples are the support systems that help drivers to keep their vehicles on lane and controlled on slippery roads.

Similarly, an average car-owner cannot anymore repair the car but bring it to the professional repair shop. Even the professional repair staff cannot anymore really *repair* the actual malfunctioning (affordable) part but simply insert larger, car-model-specific (very expensive) modules. Same goes with changing seasonal tyres in urban conditions. Instead of using simply car jack and cross wrench, the proper behaviour in cities is to buy a tyre hotel service.

Finally, thinking of the traffic control systems, automated surveillance technologies recognise the speed and license plates of vehicles, suitable for many kinds of commercial and public control interests.

Leaving the marginal old-car-hobbyist aside, quite safely we can say that all this increasing automatisisation in automobility during more than hundred years, has been generally taken as a positive development for individual car-users, car industry and public authorities. In other words, we have prepared for the great automated vehicles and automatically controlled transport in general for a long time already.

Sources

ACEA (The European Automobile Manufacturers' Association). Feb 2024. Vehicles on European Roads. <https://www.acea.auto/files/ACEA-Report-Vehicles-on-European-roads-.pdf>

Crawford, Mathew B. (2020): Why We Drive: Toward a Philosophy of the Open Road. HarperCollinsPublisher. New York, US.
<https://www.harpercollins.com/products/why-we-drive-matthew-b-crawford?variant=32313488736290>

Lefèbvre, Henri (1990, orig. 1971)): Everyday Life in the Modern World. USA,Transaction Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781351318280>

Standard & Poor Global Mobility
<https://www.spglobal.com/mobility/en/research-analysis/average-age-vehicles-united-states-2024.html>

Liikenne-infrainvestointien hyötykustannus-analyysien historiaa (toimittanut Kalle Toiskallio)

Antti Talvitie, professori emeritus, Aalto-yliopisto

1. Ekonomistin hyöty-kustannus analyysi 1970 - 2000 > EHKA (Economic Benefit-Cost Analysis)

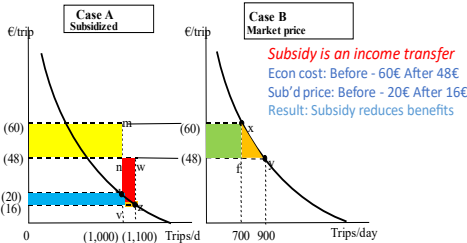
Traffic-oriented-development -tyyppisiä seurauksia tulee muun muassa suurista tieinvestoinneista. Arvioidessani (Maailman pankin) tielainaa erääseen maahan, jossa tieliikenne ja tungos olivat kasvaneet huomattavasti, ex-post HDM-4 hyöty-kustannuslaskelma osoitti korkean sisäisen korkotuoton, ja päätyi ehdottamaan maalle haettua suurempaa tielainaa. Asiaan tutustuttuani huomasin, että laskelmissa oli (eräille komponenteille) käytetty unsubsidized, (ja ”joskus shadow priced -markkinahintoja”). Polttoaine oli markkinahintainen, matkajan ja liikennekuolemien arvot oli laskettu kansantuotteesta (vaikka maassa oli työttömyyttä), sama koski eri lähteistä laskettuja arvoja auton huoltokustannuksiin ja onnettomuuksien peltivaurioihin. Auton käyttäjien todella maksamat arviot olivat todella epätarkkoja. Todellisuudessa subventoitu polttoaineen hinta oli murto-osa maailmanmarkkinahinnasta, auton huoltokustannukset olivat todennäköisesti yliarvioita, jne.

Tämä johti hyöty-kustannusanalyysin uudelleenarviointiin, koska hyödyt olivat ylisuuret ja siten optimistiset. Kuva 1 osoittaa, että subventoidun liikenteen tuomat koko maan hyödyt ovat pienemmät kuin ilman subventiota. Taulu pätee sekä tie- että rautatieliikenteeseen. Huomaa, että vertikaaliakseli on rahaa, ei ’generalized price’¹, joka pätee, jos matkakustannusta ei ole subventoitu tai sen haitta on vähennetty.

¹ Generalized price is David Quarmby’s (1970) keksintö = $C + \alpha T$, missä α on ajan arvo rahassa.

Economic Benefit Cost Analysis

Dupuit: "the only utility is that which people are willing to pay for"



	Case A		Case B	
	Users	Country	Users	Country
Present traffic	4,000	12,000	8,400	8,400
Genererad traffic	200	-3,000	1,200	1,200
Total benefits	4,200	9,000	9,600	9,600

Talvitie, A., Jules Dupuit and benefit-cost analysis: Making past to be the present, Transport Policy Vol 70, November 2018, pp 14- 21.

Illustrative example

- A project with a low traffic volume of 1000 - 1100 trips/day at subsidized price of 20 – 16 €/trip
- At 'non-subsidized' price of 60 – 48 €/trip, the traffic volume would be 700 – 900 trips/day.
- Subsidy is always an income transfer (that is a tax).
- In this example subsidies reduce benefits by 600e/day, and the income transfer is 35,200e/day!
- In "normal" practice the benefits are calculated to be 12,000e/day, not the 8400-9600e/day what the users would be willing to pay.
- **The effect of pricing on demand and benefits is rarely included or discussed.**

Kuva 1 Economic Benefit Cost Analysis

Samanlainen laskelma voidaan tehdä yllinnoittelulle. Se myös osoittaa hyötyjen menetystä verrattuna ei-subsventoituun hintaan; käyttäjien hyöty pysyy samana, mutta koko maa häviää. Kuvan 1 esimerkki on projektien talousteoreettisesta hyöty-kustannus-analyysistä (EHKA). (Ks. tarkemmin Talvitie 2018). Voidaan ajatella, että verorahoin maksettu subventio on poissa kuluttajan ylijäämästä, kuvassa punainen alue, erityisesti niiltä, jotka eivät asu väylän vaikutus-alueella tai käytä sitä.

2. Yhteiskunnallinen hyöty-kustannus-analyysi 2010 – 202x > YHKA (Social Benefit-Cost Analysis)

Yhteiskunnallinen hyöty-kustannus-analyysi ottaa huomioon muut tunnetut ulkoiset tekijät, matka-ajan säästöjen (kulkumuodoittain),

onnettomuuksien ja päästöjen lisäksi.² Yhteiskuntataloudellisissa liikenneinvestointi-analyseissa tarkasteltavan alueen väkiluku (potentiaaliset matkustat) tulisi pysyä samana ja väkiluvun muutokset tapahtua alueen sisällä. Tämä on vaikea asetelma, koska ihmiset ja liiketoiminnot muuttavat paikkaansa monesta eri syystä, mutta hyödyn saajat ja maksajat olisivat kuitenkin alueen sisällä. On muitakin tapoja maksaa väyläinvestoinnit kuin subventoimalla matkan hintaa. Yksi keino olisi Suomessa ehdotettu *Hankeyhtiö* (käytetty myös Kiinassa, jos tullit eivät kata kustannuksia), jossa valtion veronmaksajat subventoisivat hanketta 51% ja alueen kunnat 49% (Suomen käytännössä 90% radan kunnossapidosta jäisi todennäköisesti valtion maksettavaksi).

Tiedossani on vain yksi perusteellinen yhteiskunnallinen hyötykustannusanalyysi (YHKA): Reginald Arkellin retrospektiivinen tutkimus Chicagosta. Puutteistaan³ huolimatta Arkellin tutkimus on tärkeä. Taulussa 1 on tutkimuksen keskeinen informaatio. Kontrafaktuaalinen kaupunki on ”bulevardi-kaupunki”.

² Suomessa YHKA laskelmissa valtio on investoija. Mukaan on laskettu rakentamisaikaiset korot otaksumalla, että valmistuttuaan hanke tuottaa ainakin samalla korolla kuin laskelmassa käytetty. Tämä ei toteudu, jos h/k on <1 . $h/k:n$ käyttö on tarpeetonta, jos mittana on nettonykyarvo, $h-k$, ja molemmat on diskontattu väylän ajalta.

³ Tärkein puute on, ettei joukkoliikenteen tariffin muutosta ”second best” hinnaksi ole tehty. Asia on väittelyn aihe.

Taulu 1 Social Benefit Cost Analysis, SBCA. Arkell's Chicago Study

- Arkell's retrospective SBCA for two Chicago scenarios Fifty-year span 1947-1996
- "Project", the expressways in 1996: 1014 lane miles in Chicago plus 628 new expressway lane miles.
- The "Counterfactual" has the 1960 committed expressways, the new expressway lane miles were replaced by arterials.
- Hypothetical alternative, "HAS", 1960 'committed' expressways, but no 'new build' arterials.
- **"Second best" auto travel pricing implemented in HAS in 1947 to internalize the known social costs:**

1996 Situation	Urban Area (UA)	Non-city UA Sq. Miles	Chicago City Pop'l'n	Total UA Population	Express Lane Miles	Arterial, Collector Lane Miles	Total VMT x 10 ³ M
Counterfact'l	1,807	1,573	2.908M	7.522M	1,562	20,277	1,254.1
Project	1,840	1,606	2.851M	7.522M	2,190	19,649	1,265.4
HAS	1,372	1,138	4.332M	7.522M	1,562	16,114	977.2

- For "Project" the statistics are actual for 1996, for the Counterfactual and HAS the statistics are based on studies in the US cities. Chicago spread outward and population densities decreased. These effects were larger with the expressways system (Project) than with the arterial system (Counterfactual, the base).
- a. Capital costs, Operation and maintenance, Vehicle operating costs (auto, truck), Vehicle hours traveled (auto, truck), Safety (fatalities, injury, property), Agriculture, Ecological (RoW), Noise, Emissions, Resource consumption, Parking, Health, Barrier effects, Uncompensated moving, Productivity, Residual value

Tärkeimmät huomiot taulun 1 numeroista ovat seuraavat.

- HAS:n "Second best pricing" vaikutti huomattavasti maankäyttöön ja olisi tehnyt Chicago kantakaupunkialueesta paljon tiivimmän. Chicago kaupungin väkiluku ja tiiviys olisivat kolmasosan suurempia kuin kontrafaktuaalisen kaupunkiseudun väkiluku tai todellisuus 1996, jota 'Project' kuvaa.
- Bulevardien (pääkatujen) rakentaminen moottoriteiden sijaan ei sanottavasti vaikuttanut maankäytön keskittymiseen.

Taulussa 2 on Arkell'in yhteiskunnallisen hyöty-kustannus-analyysin (YHKA) tulokset kahdelle skenaariolle. HAS ("second best pricing", ja päätetyt ja rakennetut moottoritiet), ja 'Project' (1996 moottorietieverkko). Verrokkina on kontrafaktuaali ('project'in tariffit, moottoritiet on korvattu bulevardeilla).

Taulu 2 Yhteiskunnallinen hyöty-kustannus-analyysi HAS vs. Project (vrt. kontrafaktuaali)

COSTS	HAS -- 3%	Project – 3%	HAS --5%	Project – 5%
Noise – Transit Only	(\$3.7)		(\$2.1)	
Public Transport – Cap./Operation.	(\$878.2)		(\$509.8)	
Public Transport – Travel Time	(\$1,066.3)		(\$661.8)	
Capital Costs (Avoided cost)	\$109.4	(\$625.9)	\$88.5	(\$503.4)
Operation & Maintenance (Avoided cost)	\$10.0	(\$0.8)	\$6.2	(\$0.6)
TOTAL COSTS	(\$1,846.3)	(\$626.7)	(\$1,079.0)	(\$504.0)
BENEFITS	HAS - 3%	Project – 3%	HAS -- 5%	Project – 5%
Farm Revenue – Reduced Develop.	343.7	(\$18.2)	\$204.3	(\$10.7)
VMT Operating – Auto	\$4,543.2	\$404.2	\$2,746.5	\$221.0
VMT Operating – Heavy Truck	\$75.6	\$18.2	\$42.8	\$9.3
VHT – Auto	\$13,785.4	\$4474.0	\$8,249.3	\$2,511.4
VHT – Heavy Truck	\$1,331.5	\$821.9	\$767.3	\$461.4
Noise – Auto	\$45.7	(\$1.6)	\$28.0	(\$0.9)
Noise - Truck	?	(\$1.3)	?	(\$0.7)
CO2	\$528.6	(\$22.0)	\$528.6	(\$22.0)
NOX	\$3.3	(\$7.6)	\$2.6	(\$4.4)
PM	\$862.8	(\$66.2)	\$532.8	(\$38.2)
Resource Consumption	\$142.3	(\$5.6)	\$89.2	(\$3.3)
Parking	\$1,135.2	(\$40.3)	\$697.2	(\$23.3)
Health Care – Decreased Activity	\$57.9	(\$2.4)	\$28.8	(\$1.2)
Barrier Effect	\$236.6	(\$9.3)	\$145.4	(\$5.4)
Productivity	(\$540.8)	\$3669.4	(\$376.8)	\$2431.4
Fatalities Reduced	\$3,080.4	\$520.7	\$2,057.3	\$294.7
Injuries Reduction	\$2,497.5	\$575.6	\$1,376.0	\$286.1
Property Damage Reduction	\$366.5	\$65.1	\$238.9	\$35.8
Salvage value	\$8.7	\$47.3	\$3.3	\$17.8
TOTAL DISCOUNTED BENEFITS	\$28,504.1	\$10,421.9	\$17,453.0	\$6,158.8
NET PRESENT VALUE (NPV)	\$26,657.8	\$9,795.2	\$16,275.9	\$5,654.8
BENEFIT/COST RATIO	15.43	16.63	14.83	12.22

Taulusta 2 voi tehdä mielenkiintoisia johtopäätöksiä (olen alleviivannut tärkeimmät omat havaintoni):

- **”Second best hinnoittelun” aikaansaamat yhteiskunnalliset hyödyt ovat noin kolme kertaa suuremmat kuin ilman sitä.**
Syy: pienemmät liikennemäärät.
- "Second best -hinnoittelu" antoi suuret matka-aika-, -kustannus- ja liikenneturvallisuushyödyt. Moottoritiet toivat kaupunkitaloudelle suuret tuottavuushyödyt, lähes 40% 'Project'in NPVsta
- **”HAS:n ja Projectin hyöty-kustannussuhteet ovat yllättävän samanlaiset.**
- ”Second best -hinnoittelussa” 20 prosenttia yhteiskunnallisista hyödyistä tulee onnettomuuksien vähenemisestä, mutta 10 prosenttia ilman niitä.
- **”Second best -hinnoittelu” toisi suuret yhteiskunnalliset hyödyt. NPV antaa rikkaan kuvan hyödyistä, jotka ovat paljon suuremmat HAS:ssa kuin 'Project'issa.**
- "Second best -hinnoittelussa" päästöjen ja pysäköinnin hyödyt ovat havaittavia, mutta melko pieniä.
- **Joukkoliikenteen parannukset vaikuttivat negatiivisesti matka-aikasäästöihin, mutta positiivisesti nettohyötyihin. Joukkoliikenteen ”second best -hinnoittelun” vaikutukset ovat tärkeä tutkimusaihe.**
- Hyödyt pienenevät 40 prosenttia, jos korko nousee 3 prosentista 5 prosenttiin
- **Tärkeä tutkimuskohde on, missä määrin tuottavuuden kasvu johtuu tavarakuljetuksista.**

Arkell teki herkkyyksianalyysyjä selvittääkseen YHKA:n tekijöiden epävarmuusvaikutuksia. Tulokset osoittivat, että NPV pysyy paljon

suurempana "second best -hinnoittelulla" jokaisessa tutkitussa tapauksessa. Mielenkiintoista on, että HAS-skenaariossa henkilöliikenteen matka-aikahyödyn poistaminen puolittaisi NPV:n, mikä osoittaa liikennekysynnän olevan hyötyjen avaintekijä. Tämä ei ole yllätys.

On tärkeä hyväksyä matka-aikasäästöjen poikkeuksellisen suuri vaikutus NPV:ssä. Matka-aikasäästöjen arvottaminen on monimutkainen ongelma. Tutkimusten mukaan matka-ajan pidentyminen on arvokkaampaa kuin säästäminen matka-ajassa. Junassa voi tehdä kirjoitustöitä, jos ei ole tungosta, mutta lähes mahdotonta autossa, pyörällä tai kävellessä, paitsi äänikirjojen kuuntelu. Ajattelutyö on aina mahdollista, jos ympäristö ei ole liian meluisa, kolea tai mm. turvaton. Kyky rentoutua tai nauttia audiovisuaalisesta mediasta voi olla arvokasta. Henkilökohtaisia mieltymyksiä ja versioita on useita. Näihin ongelmiin ei ole löydetty tyydyttäviä ratkaisuja. Monien lähteiden mukaan matka-ajan säästöjen arvottaminen on tavallisesti poliittinen asia ja kuten todettua, matka-ajan säästö (jos matkan hintaa tuetaan) tulisi jättää huomiotta.

3. Miksi matkustamisen hinnan mukaanotto on vaikeata? 1990 \geq

Minua ihmetytti jo ollessani töissä TVH:ssa, ettei Suomessa matkustamisen hinta (tariffi, ml. auton käyttö) ollut mukana hyötykustannusanalyseissa. On yleisesti tiedossa, että auton käyttäjiä "rokotetaan" ja joukkoliikennettä subventoidaan runsaasti, varsinkin jos pääomakustannukset otetaan mukaan. Ajan arvottamista ei kyseenalaisteta siihen liittyvistä epävarmuuksista huolimatta, ja matkustamisen hintaa ei "uskalleta" ottaa mukaan, vaikka molemmilla on suuri vaikutus. Tärkein syy tariffien (ml. auton käytön), ja matka-ajan säästöjen realistiseen arvottamiseen hankearvioinneissa lienee poliittinen. Yhteiskunnallisia hyöty-kustannusanalysejä tehdään investointien perustelemiseksi, monien ulkoistettujen tekijöiden hallintaan sekä matkustuskysynnän ohjaamiseen. Kehittyneissä,

monissa siirtymämaissa ja kehitysmaissa matka-ajan säästö *EHKA* analyyseissä on 50-70 prosenttia liikenneinvestointien kokonaishyödyistä. Tämä täsmää Arkellin tulosten kanssa. Tariffit puolestaan ovat tärkeä poliittinen instrumentti.

Suomessa liikenteen hinnoittelu on liikenteen sähköistymisen takia kriittinen, koska suuri osa valtion verokertymästä tulee fossiilipolttoaineiden erityisverosta. Tämä on ollut tiedossa jo vuosia, mutta lähes kaikki tahot ovat vastustaneet tiemaksuja. Asiaan ei ole kiinnitetty sen ansaitsemaa huomiota. Verotuksen kiristäminen näyttää todennäköiseltä, mutta mitä verottaa lisää? Miksi riippumattomat asiantuntijat eivät ole pitäneet asiaa vireillä?

Teknologiat maksuhalukkuuden selvittämiseksi sekä tie- että rautatieliikenteen kysynnän hinnoittelussa ovat olemassa. Ongelma ei siis ole teknologinen. Tiemaksut (teknologiset tietullit) tulevat. Ongelma on psykologinen, vastustus muuttaa nykyistä käytäntöä. Jos konsultit ja poliitikot olisivat ajan hermolla, katsoneet eteenpäin ja kehittäneet osaamista tiemaksujen käyttöön otossa, konsulteilla olisi nyt maailmanlaajuiset markkinat tarjolla.⁴ Valitettavasti aikaa ja rahaa on käytetty huonojen hankkeiden selvityksiin ja niiden mitään sanomattomiin ja tylsiin YVA-selvityksiin.

Mikä tekee tiemaksut ja raideliikenteen tariffit erittäin vaikeaksi, on kulkutapojen välinen kilpailu, ja niiden piilosubventiot. Dupuit sanoi jo 1800-luvun puolivälissä, että rautateiden yhtiöittäminen, ja yksityinen, julkiselle vallalle vastuullinen hallinto olisi paras vaihtoehto turvaamaan yhteiskuntaa vaaratilanteissa. Tiehallinnon yhtiöittäminen nähtiin myös viimeisenä vaiheena tiealan rakennemuutoksessa (Talvitie 1996). Järjestely johtaisi teiden omistus- ja hinnoittelujärjestelmiin, joissa käytetään sähköisesti kerättyä valta-, kanta- ja seututeiden tiemaksua (kenties käyttäen RFD-teknologiaa), sekä uusia tapoja maksaa paikallis- ja yksityisteistä. Päivitetyn toiminnallisen

⁴ Pohdin tätä asiaa esitelmässäni Tiehallinnon 200-vuotisjuhlassa Turussa vuonna 1999 ja konsulttien mahdollisuuksia.

luokituksen mukana nämä ovat vaativia hankkeita sekä poliittisesti että teknisesti (Talvitie, Nieweglowska, Czapski 2015). Tiemaksukokeilut eivät ole vain suositeltavia, vaan pakollisia. Voimallista poliittista vastarintaa on odotettavissa.

EHKA (EBCA) ja YHKA (SBCA) ovat molemmat välttämättömiä, koska liikenteen infrastruktuuri rahoitetaan valtion budjetista ja sitä hallinnoi valtio. EHKA (EBCA) on tarpeen varmistamaan hankkeen tehokkuus hyötyjen tuottamiseksi. Toisin sanoen, että käyttäjät maksavat ja kattavat investoinnin tai parannuksen, sen ylläpidon ja käytön kustannukset ja että veronmaksajilla on laajaa halukkuutta maksaa ne YHKAn (SBCAn) suurten hyötyjen perusteella. YHKA on välttämätön investointien sosiaalisten hyötyjen ja kustannusten ymmärtämiseksi, ja negatiivisten vaikutusten lieventämiseksi. EHKA ja Arkellin analyysit osoittavat, että oikealla hinnoittelulla liikenneinvestoinnit tuottavat nettohyötyä taloudelle ja yhteiskunnalle. Taloudellisesti kannattamattomat investoinnit eivät voi luoda hyvinvointia ja työtä, koska työllä on suuri yhteiskunnallinen merkitys.

Siksi tulee ihmetellä, missä ovat liikenneinvestoinneista otaksutut maan arvon nousun ja sen käytön nettohyödyt, joiden merkitys Suomessa tehdyissä hyöty-kustannusanalyseissa on suuri? Vastaus: Niitä ei ole, koska maankäyttöhyötyjen mukaanotto on hyötyjen kaksikertaista laskentaa.⁵ Hyödyt ilmaistaan matka-ajassa ja -kustannuksissa, jos niistä maksetaan, ja kysynnän ja ulkoisten tekijöiden muutoksena. Yhteiskunnallisessa hyöty-kustannusanalyysissä tutkimusalueen asukasluvun tulee olla sama. Tutkimusalue-laajuisesti maan arvot nousivat joissakin paikoissa ja laskivat toisissa; nettosumma jäljittäisi kansantalouden kasvua. Seuraavassa käsitelläänkin kysymystä hyötyjen jakamisesta.

⁵ Esiselvitys liikennehankkeiden kiinteistömarkkinavaikutuksista (FLOU Oy, et al. 2019).

4. Tehokkuus ja hyötyjen jakautuminen ≥ 2000

Dupuit ja muut hänen jälkeensä pitävät projektin tehokkuutta ja hyötyjen jakautumista erillisinä aiheina. EHKA:n tavoitteena on löytää ja valita hankkeet, jotka maksimoivat tuotannon arvon (kuluttajien nettohyödyn). Liikenneprojektien hyödyt eivät kuitenkaan jaa hyötyjä tasaisesti – tai oikeudenmukaisesti. Ne vaikuttavat tavaroiden hintoihin, maan ja asumisen hintaan kulkuväylien lähellä, ja tulojen jakautumiseen, mutta niiden ei pitäisi vaikuttaa hyötylaskelmaan. EHKA:n soveltaminen olettaa kuitenkin nykyisen (ja tulevan) tulojaon optimaalisuuden. Tämä näkemys on epäuskottava (Dupuit 1844, s. 99).

Kun sanomme, että meidän ei pidä ottaa huomioon [hyötyjen epätasaista jakaantumista], puhumme vain taloudellisesta hyötylaskelmasta. Valtion on otettava hyötyjen epätasainen jakautuminen vakavasti. Vaikka uusi väylä toisi 10 miljoonan hyödyn yhteiskunnalle, se voi aiheuttaa miljoonien siirtymän Pekan taskusta Paavon taskuun. Vaikka tämä voi olla vain yksilöä kohdannut onnettomuus, sillä on vaikutuksia yhteiskunnan vaurauteen, jonka ehkäiseminen, korjaaminen tai lieventäminen on valtion edun mukaista.

Tasapuolisuus on ollut keskeinen kysymys hyöty-kustannus-analyseissa 1800-luvun puolivälistä lähtien. Näitä vaikutuksia voidaan kohdella kolmella eri tavalla.

- 1) "Benign neglect – Hyväntahtoinen laiminlyönti", Tämän Kaldor-Hicksin kriteerin mukaan taloudellinen hanke tulisi hyväksyä, jos hyötyjät voisivat kompensoida häviäjien kokemat haitat. Tämä idea ei ole saanut nostetta, koska hyötyjät kompensoivat häviäjiä vain teoriassa.
- 2) Maailmanpankin kevyesti kannattama ajatus oli painottaa käyttäjäluokkien (erityisesti köyhien) hyötyjä eri kertoimilla. Tämäkään lähestymistapa ei saanut kannatusta, koska painokertoimet olivat ongelmallisia, ja joskus tekivät hankkeen epä-taloudelliseksi.

- 3) Nykyään myös korvataan häviäjille suoraan heille aiheutunut haitta, tulon tai toimeentulon menetys. Lainmukaiset valitusprosessit pakkolunastuksessa ovat käypiä (muttei Suomessa). Joskus ne kuitenkin estävät kilpailukykyistä teknologista muutosta, jos tuet tai verotus tukevat kilpailukyvyttöntä, vanhentunutta teknologiaa (kuten kanavat tai rautatiet).

Normaalisti valtio kompensoi häviäjille tavalla tai toisella. Kompensaatiota ei pidetä aiheellisena, jos etu johtuu kilpailusta. Vaikka liikenneinvestoinnit saattavat vaikuttaa hyödykkeiden hintoihin tai markkinoihin, niiksi ei tule katsoa hintojen, kulutus-tottumusten tai hyvinvoinnin muutoksia.

Ammattilaisten tulee siis arvioida hankkeita välittämättä niiden (välillistä) vaikutuksesta hyödykkeiden hintoihin tai varallisuuden muutoksiin. Se on valtion tehtävä. Siitä huolimatta, tai siitä syystä, kysymykset hyötyjen ja kustannusten jakautumisesta, ja hankkeiden taloudellisuudesta ovat kiistanalaisia ja siten yleisen mielenkiinnon kohde. Tämä ei koske vain hintoja ja markkinoita, eli kuka maksaa, hyötyy tai häviää, vaan erityisesti ulkoistettuja tekijöitä, kuten ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja niiden oikaisemista. Dupuitin puoliratkaisu, jota kannatan, oli kilpailu, hintamekanismi ja riittävän hyvä julkinen politiikka. Se saattaa olla toiveajattelua, muttei poista valtion puuttumista vahingonkorvausmekanismien löytämiseen.

5. Miksi suuret hankkeet ovat suosittuja ≥ 2020

Edellä olevat esimerkit ja kappaleet ovat antaneet tukea kuvan 1 yksinkertaiselle mallille. Kaupungin koon määrää liikenteen hinta, jolla taas on mitä monimutkaisempia seurauksia. Mitä halvempaa on liikkua (aika + rahallinen kustannus), sitä kauemmaksi ihmiset muuttavat halvempien asuntojen perässä. Asuntojen hinnat keskustassa nousevat, edellyttäen, että kaupungilla on kasvupaineita. Jos taas liikkuminen maksaa enemmän (aika + rahallinen kustannus), kaupunki on pienempi, todennäköisesti tiiviimmin rakennettu ja asuntojen hinta suhteellisesti alhaisempi. Todennäköisesti syntyy

myös satelliittikeskuksia. Tätä yhtälöä voi manipuloida: jos liikkuminen on halpaa niin kauempanakin keskustassa voi korottaa asuntojen hintaa rakentamalla tiiviisti, kuten on ehdotettu, lähelle asemaa ja tekemällä pääsyn asemalle tai liikennekäytävään hankalaksi; liityntäalue olisi ikään kuin alakeskus.

Suomessa on harkinnassa suuria ja kalliita rautatiehankkeita, joista ei ole vielä tehty rahoituspäätöstä. Hyötykustannusanalyysit osoittavat niiden kaikkien olevan epätaloudellisia. Investointien yhteydessä yhteiskuntataloudelliset hyödyt ovat olleet voimakkaasti esillä. Tarkastelen näitä mahdollisia yhteiskuntataloudellisia hyötyjä seuraavaksi. Mikä on näiden suurhankkeiden rationaalisuus?

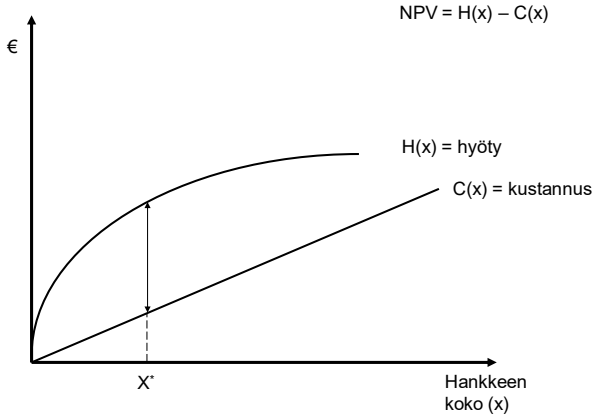
Koko maan hyöty, maksoi mitä maksoi

Usein insinööri- ja ekonomistipiireissä ajatellaan, että projekti valitaan hyötykustannusanalyysin perusteella. Käyttäjien hyöty maksimoidaan (Weingast et al 1981 mukaillen):

Max NPV = Hyödyt ($H(x)$) – Kustannukset ($C(x)$), X on hankkeen koko.

Derivoimalla $NPV' = H' - C' = 0$ (kuva 3a) saadaan hankkeen optimikoko X^*

Kuva 3a



Kuva 3a

Tämä on insinöörin ja ekonomistin ihanneratkaisu. Kuitenkin näin valittu hanke voi jakaa hyödyt ja haitat ja investoinnin maksajat epäoikeudenmukaisesti. Lisäksi mukaan tulee ottaa ympäristövaikutuksia ja usein myös kaupunkisuunnitelmallisia näkökohtia. Lisäksi hankkeella voi olla vaikutuksia hallinnollisten rajojen yli, jotka vaikuttavat hyötyihin, kustannuksiin, ympäristöön ja rahoitukseen. Ympäristökustannusten osalta vallitsee epäselvyyttä. Voidaan ajatella, että suuret liikenneinvestoinnit voisivat vähentää ympäristökustannuksia, esim. auton käyttöä vähentämällä, muuta ne todennäköisesti tekisivät kaupungista suuremman ja voisivat rasittaa myös ympäristöä ja lisätä hiilipäästöjä, koska ne vaativat suuria panostuksia, jotka taas vaativat energiaa.

Liikenneinvestointien hyötykustannusyhtälö voidaan muodostaa ottamalla nämä tekijät huomioon ja määrittellä hallinnollisesti (vain kaksi aluetta) ja olettaa ympäristövaikutusten koskevan kaikkia:

$$NPV = H(x) - (C_1(x) + C_2(x) + C_Y(x))$$

$C_1(x)$ = alueelle 1 kohdistuvat panos- tai työvoimakustannukset, esim. Helsinki – Turku -käytävä

$C_2(x)$ = alueelle 2 kohdistuvat panos- ja työvoimakustannukset, esim. muu Suomi

$C_Y(x)$ = alueettomat ympäristökustannukset

Kustannus on hyöty poliitikoille

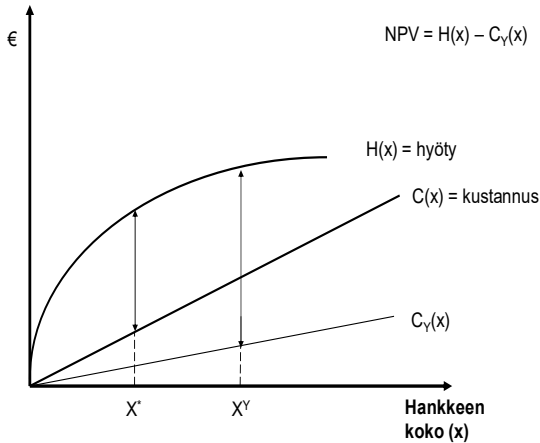
Kustannukset $C_1 + C_2$ maksetaan veroista, asukasluvun mukaan, esim. $n_{1,2}/N [C_1(x) + C_2(x)]$. Molemmat $C_1 + C_2$ kasvavat hankkeen koon mukana. Jos maksajina on koko maan veronmaksajat niin silloin alueiden päättäjät kokevat kustannukset hyötyinä. Tämä on se tunnettu hokema, kun Helsinki–Turku-seutu hyötyy, niin koko maa hyötyy – ja myös maksaa.

Silloin hyöty-kustannusyhtälö, jossa on mukana (ei rahalliset) ympäristökustannukset saa muodon:

$NPV = [H(x) + C_1(x) + C_2(x)] - [C_1(x) + C_2(x) + C_Y(x)]$, ja sievennettynä:

$NPV = H(x) - C_Y(x)$. Koska ympäristökustannus $C_Y(x) > 0$, on optimi suurempi hanke $X^Y > X^*$.

Kuva 3b



Kuva 3b

Huomionarvoista tässä yhtälössä on se, että *hankkeen kustannuksilla ei ole väliä*. Suomen suurissa ratakhankeissa niiden kustannuksista on annettu varsin epämääräistä tietoa ja ne on annettu menneiden vuosien kustannustasossa, joka ei huomio inflaatiota tai kustannustason nousua. Alhainen kustannus on usein edellytys päätöksen tekoon, jota on vaikea pyörittää, kun hankkeen todelliset kustannukset on saatu. Tällaisessa poliittisessa päätöksentekoympäristössä on tärkeitä, että ulkoistetut tekijät ovat mukana kustannuksissa, vaikka ne olisi epätarkasti arvioitu. Muuten tehdään todennäköisesti liian suuria projekteja kustannuksista pittaamatta.

Alueellinen optimi: Helsinki – Turku -käytävä (Alue 1)

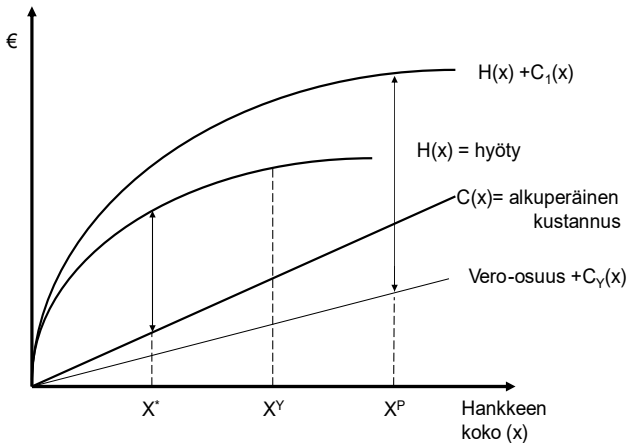
$$NPV = [H_1(x) + C_1(x)] - n_1/N [(C_1(x) + C_2(x)) - C_Y(x)]$$

Laskettua optimi on $X^P > X^*$

Tässä yhtälössä hyödyt koostuvat käyttöhyödyistä $H_1(x)$ plus Alueen 1 panos- ja työvoimakustannuksista $C_1(x)$ miinus kustannusten se osa, joka maksetaan alueen verotuloista miinus ympäristökustannukset. Hyöty on siis kasvanut Alueen 1 kustannusosuudella $C_1(x)$. Kohtuullisella otaksumalla, että alueellisen projektin paikalliset kustannukset kasvavat nopeammin kuin alueen verotulot tuloksena on $X^P > X^Y > X^*$.

Kuva 3c

$$NPV = \frac{[H_1(x) + C_1(x)] - n_1/N [(C_1(x) + C_2(x)) - C_V(x)]}{n_1/N}$$



Kuva 3c

Kotiinpäin vetämisen tuloksena on siis vieläkin suurempi hanke. Ulkoisten tekijöiden mukana olo kustannuksissa on erittäin tärkeää, vaikka ne olisivatkin epätarkasti arvoitettuja. Muuten tuloksena on suuri, kustannuksista piittaamaton projekti.

On mahdollista, että $C_1(x)$ muodostuu kahdesta tai useammasta eri kunnasta (tai puolueesta). Silloin on todennäköistä, että $(X^P - X^*)$ on nouseva funktio. Mitä useampi päätöksentekijä (ja ministeri) on mukana, sitä suurempi, tai useampia – ja tehottomampia – hankkeita.

Entä yhteiskuntataloudelliset hyödyt?

Minne sijoittuisivat kaupunkirakenteesta tulevat hyödyt? Osa Helsingin ja Turun seudun asukkaista, pitää kaupunkirakenteen tiivistämisestä, ”ehyittämisestä”, osa taas haluaa asua ”maaseudulla” johon etätyö, teknologia ja asumisen kustannukset antavat lisääntyviä mahdollisuuksia. Yhdyskuntarakenteeseen liittyy hyötyjä ja kustannuksia. Käyttäen yllä olevaa ajatuskehikkoa, NPV kaava voisi näyttää seuraavalta:

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= H_1(x) + H_T(x) + C_1(x) - n_1/N [(C_1(x) + C_2(x)) - C_T(x) - C_Y(x)] \\ &= H_1(x) - C_1(x) + \textcircled{H_T(x) - C_T(x)} - n_1/N [(C_1(x) + C_2(x)) - C_Y(x)] \end{aligned}$$

$C_T(x)$ = yhdyskuntarakenteen tiivistämisestä koituvat kustannukset (alue maksaa)

Tiivistämisen hyöty (miinus) sen kustannus

$H_T(x)$ = yhdyskuntarakenteen tiivistämisestä koituvat hyödyt

Verrattuna X^* ($>X^Y$) optimiin, avainkysymys on siis $H_T(x) - (C_T(x))$. Jos tiivistämisestä tulevat kustannukset ovat itseasiassa kustannussäästöjä ja tiivistämisen hyödyt myös positiivisia – näin väitetään – niin silloin, $[H_T(x) - (C_T(x))] > 0$. Mutta jos näin ei ole, niin silloin projektin koko kasvaa ja siitä tulee entistä kalliimpi yhteiskunnalle.

Yhdyskuntarakenteen suhteen vallitsee suurta epäselvyyttä. Suuret investoinnit voivat myötävaikuttaa kaupunkirakenteen tiivistämiseen. Asemien kupeeseen voidaan rakentaa kerrostaloja, lyhentää liityntämatkoja, vähentää maan käyttöä asumiseen yms. Osa ihmisistä, eritoten lapsiperheet, eivät pidä tiivistä kaupunkirakenteesta. Modus vivendi saattaisi olla kerrostalo keskustassa viikoksi tai neljäksi päiväksi ja villa maaseudulla tunnin parin päässä viikonlopuiksi.

Informaatioteknologian vaikutuksia kaavoitukseen, liikenteeseen ja etätöihin on tutkittu vähän. On ehkä liian aikaista tehdä johtopäätöksiä, mutta mahdollisuudet ovat mittavat.

On ilmeistä, että liikenneinvestointeihin ja yhdyskuntarakenteen tiivistämiseen liittyy suuria tulonsiirtoja harvoille. Toiset maksavat, toiset hyötyvät. Tämä asia on edelleen poissa kaavoituksen ja liikenneväylien julkisista harkinnoista. On tiedemiesten vastuulla, että asiaan kiinnitetään huomiota läpinäkyvällä tavalla. Samalla se on iso haaste päätöksentekijöille. Kuten sanottu, jos liikenteen hinnoittelu olisi likimain oikein (eli kattaisi pitemmän ajan marginaalikustannukset), ja hyödyt laskettaisiin kysyntään perustuen ja teknistaloudellisesti oikein, niin ainakin liikenneinvestointien perusteet muuttuisivat, sekä niiden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen olisivat erilaiset kuin mitä on tapahtunut tai tapahtumassa. Suomen uudella (nykyisellä (2024), toim. huom.) hallituksella on mittava tehtävä asettaa prioriteetteja toiseen ja parempaan järjestykseen.

6. Loppulause

Tämän tarkastelun tarkoitus on ollut kiinnittää huomiota liikenteen hinnoittelun suureen merkitykseen liikenneinvestointien arvioinnissa. Epäsuorasti on tuotu esille viimevuosien hyötykustannusanalyysit Suomessa 'hybrideinä', talusteoreettisen ja yhteiskuntataloudellisen analyysin välillä. Kumpikaan ei ole onnistunut hyvin. Talusteoreettiset hyötykustannusanalyysit ovat jättäneet pois subventoidusta hinnoittelusta johtuvan kuluttajan alijäämän, joka ilmeisesti on merkittävä. Yhteiskunnallisesta näkökulmasta hyötykustannusanalyysit ovat olleet liian kapeita maantieteellisesti, ja mukaan otetut yhteiskunnalliset tekijät, ulkoistetut tekijät, ovat olleet riittämättömiä. Lisäksi molemmissa maankäyttöetujen huomioonottaminen ei ole ollut perusteltua.

Viimeinen kappale suurista investoinneista tuo julki voimakkaiden poliittisten tekijöiden vaikutuksen päätöksentekoon ja luultavasti myös hyötykustannusanalyysien tekoon ja tuloksiin.

Tästä tarkastelusta puuttuu kokonaan liikenneinvestointien motivointi. Kartoittamatta ovat jääneet niiden liikenneongelmien määrittely joihin ratkaisua haetaan, sekä valittujen toimenpiteiden ja päätösten emotionaaliset perusteet. Kiinnostunutta lukijaa kannustetaan Research Archive'ssani *tahtierearb.blogspot.com* (2020) olevaan tekstiini *'Rail factor and realism of the unconscious'* tai sen julkaisuun *'Transportation Research Interdisciplinary Perspectives'* aikakausjulkaisussa.

Lähdeluettelo

Arnell R. (2021) "Chicago Expressway System Retrospective Social Benefits minus Social Cost Analysis". *Case Studies in Transport Policy*.
<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2021.01.013>

Chicago Area Transportation Study, (1958, 1961, 1962). *Final Report*, Volume I, II, and III, Chicago, IL. <https://www.amazon.com/Chicago-Area-Transportation-Study-Vol/dp/0267054068> (vol I)
<https://www.amazon.com/Chicago-Area-Transportation-Study-Vol/dp/0331314355> (vol II) https://cmap.illinois.gov/wp-content/uploads/CATS_plan_1962.pdf (vol III)

Haapamäki, T. et al. (2019) "Esiselvitys liikennehankkeiden kiinteistömarkkinavaikutuksista". FLOU Oy, 2019.
<https://aaltodoc.aalto.fi/items/d2a78e4e-4e18-4b6b-a33a-e0a92ab49140>

Talvitie A (2018) "Jules Dupuit and benefit-cost Analysis: Making past to be the present". *Transport Policy*, Vol. 70, issue C, 14-21.
<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.01.013>

Weingast, Barry et al (1981) "The Political Economy of Benefits and Costs: A Neoclassical Approach to Distributive Politics", *Journal of Political Economy*, Vol 89, no. 41.
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/260997>

Liikennesuunnittelun Seuran idea ja alkuvaiheet

Tapani Särkkä, diplomi-insinööri, Liikennesuunnittelun Seura ry:n ensimmäinen toiminnanjohtaja

Istuimme vuoden 1974 syksyllä teekkari Matti Lahdenrannan kanssa TKK:n Rakennusinsinööriosaston aulassa ja meille tuli idea "liikennesuunnittelukerhon" perustamisesta. Alkuperäinen idea koski liikennesuunnittelun opiskelijoiden ainekerhoa, joka toimisi alan opiskelijoiden tukena. Esitimme idean apul.prof Pekka Ryttilälle, joka piti hankkeesta ja toi siihen vakavuutta. Nimeksi tuli Liikennesuunnittelun Seura, joka rekisteröitiin, ry. Seurasta tuli kaikille asiasta kiinnostuneille avoin yhdistys. Sen puheenjohtajaksi tuli Pekka Kettunen, varapuheenjohtajaksi Pekka Ryttilä ja sihteeriksi minä, Tapani Särkkä. Ensimmäinen tehtäväni oli laatia ehdotus seuran säännöiksi. Sovelsin tarkoitukseen TKY:n sääntöjä, joista tuli hiukan raskaat.

Seura järjesti julkisia keskustelutilaisuuksia, harrasti julkaisutoimintaa ja opintomatkailua. Esim. Seuran alkuvaiheissa olivat kiistojen kohteena Helsingin metro ja ELSA-rata. Järjestimme keskustelutilaisuuden. Seura oli sinänsä puolueeton, mutta osallistujilla oli omat vankat mielipiteensä. Näistä metro on toteutunut, [ELSA](#) (tunninjuna) ei.

Läksimme Ruotsiin tutustumaan kävelykatuihin, sekin oli kohtuullisen kuuma aihe, liikennesuunnittelijoita asia kiinnosti, liike-elämä epäili idean järkevyyttä. Suomessa on nykyään useita kävelykatuympäristöjä.

Ruotsin matkan jälkeen matkoja tehtiin vuosittain, kohteina olivat mm: Neuvostoliitto, Saksa, Hollanti ja Belgia, Ranska, Englanti ja Yhdysvallat

Neuvostoliiton liikennesuunnittelu kiinnosti. Kävimme Leningradissa, takaisin koukkasimme Tallinnan kautta. Leningradissa sain giardiaasin, jota kotimaassa sitten paranneltiin. Tallinnasta muistan prof. Arno Valman ja Tallinnan joukkoliikennesuunnittelun. Illallisella olimme Viru-hotellissa, jossa meille piti seuraa inkeriläinen(?) tulkki. Hän vihjaili kaiken aikaan tyyliin "jospa te pojat tietäisitte". Nyt tiedän, että hotellin ylimmässä kerroksessa oli KGB:n asema, jossa meitäkin seurattiin.

Saksasta muistan moottoritiet ja autoliikenteen suunnittelun

Englanti: new towns, maailman ensimmäinen puutarhakaupunki, [Letchworth Garden City](#)

Hollanti: polkupyöräympäristöt, Woonerf /Pihakatu

Opintomatkoillamme oli suuri merkitys Suomen liikennesuunnittelulle, asia jonka vasta nyt oikeastaan tajuan. Mielenkiintoisen asiasisällön lisäksi oli tärkeää, että matkalla oli sekä valmiita ammattilaisia että opiskelijoita. Opiskelijat pääsivät matkaan alennettuun hintaan, Matkat olivat hyviä verkottumistilaisuuksia, niillä oli mahdollista oppia pakosti tuntemaan silloisia ja tulevia kollegoita.

Opintomatkojen järjestäminen hiipui 1980-luvulla. Seuralta myös tilattiin suoraan erityismatkoja ja organisaatiot järjestivät niitä itse. Se oli positiivista, mutta samalla menetettiin matkojen yleinen pohja. Meidän matkamme olivat aluksi avoimia ja yleisiä, niistä tulikin nyt suljettuja.

Liikennesuunnittelun seuran alkuperäiset ideaalit ja tavoitteet ovat edelleen käyttökelpoisia ja vapaita hyödynnettäviksi ja Liikennesuunnittelun seura on edelleen olemassa. Pitäisi vain saada nuoremmat sukupolvet mukaan toimintaan. Liikenteessä tapahtuu paljon.

Julkaisutoiminta: Liikennesuunnittelun vuosikirjan kustantaminen kävi seuran taloudelle raskautukseksi ja tarvittiin rahaa. Kävimme Ryttilän kanssa hakemassa pankista lainaa henkilötakauksella ja saimme lainan! Toiminta oli pelastettu.

Muista yhdistyksistä

LSS syntyi liikennesuunnittelun opiskelijoiden kiinnostuksesta asiaan. [Tieyhdistyksestä](#) tuskin tiesimme mitään ja yhteistyö ei näin ollen tullut mieleen (ennen kuin 10 vuotta myöhemmin, kun mietimme LSS:n kehittämistä). LSS:n toiminnalle oli ikäänkuin aukko markkinoilla. Raidehankkeet synnyttivät kiivasta keskustelua, niin kuin nytkin. Me "iskimme" siihen aukkoon ilman mitään suurta suunnitelmaa. Tieyhdistys ei olisi voinut sellaista järjestää niin kuin ei nytkään

Tieyhdistyksen sivuilta:

Suomen Tieyhdistys ry on tie- ja liikennealan asiantuntija ja vaikuttaja. Yhdistys on toiminut jo vuodesta 1917 lähtien. Tieyhdistyksen toiminnan tarkoituksena on lisätä tietoisuutta tie- ja liikennealan merkityksestä Suomen kilpailukyvyllä ja hyvinvoinnille. Aktiivisella yhteistyöllä ja vaikuttamisella yhdistys pyrkii varmistamaan alan rahoitus- ja osaamispääoman. Yhdistys on yksityistieasioiden johtava asiantuntija Suomessa ja järjestää useita alaa yhdistäviä tapahtumia.

LSS:lla on laajempi skouppi: meitä kiinnostaa liikenne kokonaisuutena esim. Joukkoliikenne, kevyt liikenne, logistiikka ja tavaraliikenne, mutta myös auto-/tieliikenne, lentoliikenne. Kaupunkiliikenne/-suunnittelu, liikenteen lainsäädäntö. Liikenneinfran kehittäminen... LSS:lla on siten monipuoliset kiinnostuksen mahdolliset kohteet ja me voimme ottaa käsittelyyn asiat, jotka meitä ja yleisöä kiinnostaa.

Tieyhdistys voi olla kiinnostunut monesta asiasta, mutta voiko se olla aidosti kiinnostunut esim. Lentoliikenteestä tai raideliikenteestä. Tieyhdistyksellä näyttää olevan myös (liikenne)poliittisia tavoitteita, joita LSS:llä käsittääkseni ei ole.

Uusia tuulia tuli Amerikasta [Transportation Research Boardin](#) (TRB) vuosikokousten mukana: järjestetään mekin kaiken kattavia alan vuosikokouksia. Kävimme Ryttilän kanssa keskustelemassa Tieyhdistyksen kanssa yhteistyöstä. Kiinnostusta oli, mutta yhteistyöidea

jäi vain "mielenkiintoista"-asteelle. Vähän närkästyneitä sitten olimme, kun Tieyhdistys ilmoitti järjestävänsä Tieliikennepäivät itse ja yksin.

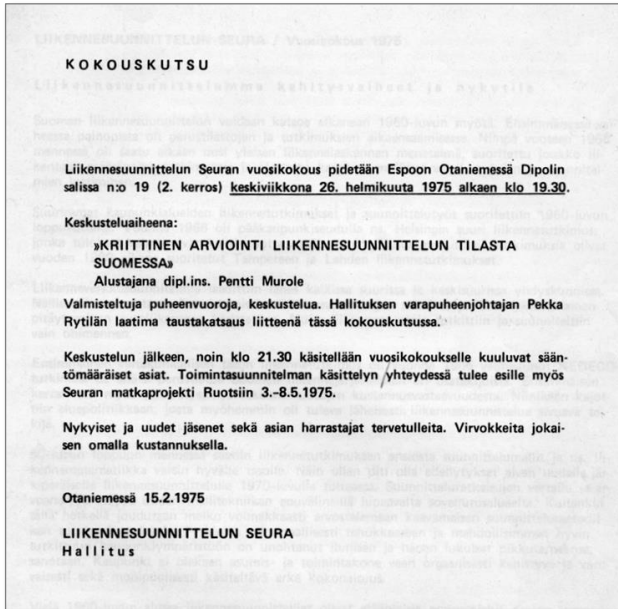
Nyt tapahtuma on nimeltään "Väylät & Liikenne" -konferenssi. Onnistuu se tapahtumien järjestäminen muiltakin ja hyvä niin. Alan tieteenharjoittajien on hyvä saada tutkimuksiaan ja niiden tuloksia konferensseissa julkaistuksi. Ja mahdollisuus käytäväkeskusteluihin kollegoiden kanssa on tärkeää. Tästä mahdollisuudesta annettakoon Tieyhdistykselle täysi tunnustus, vaikka se vähän pihlajanmarjoilta maistuukin.

Alan opiskelijoilla on muitakin kerhoja, mm. nykyisessä Tampereen yliopistossa *Liittymä*, jonka idea on hyvin lähellä LSS:a. Olisiko LSS:lla ollut mahdollisuus täyttää Liittymän tavoitteet? Tunnen pienen omantunnon piston siitä, että meidän olisi pitänyt kyetä tarjoamaan toimintaympäristö aktiivisille opiskelijoille ja muillekin asiasta kiinnostuneille. Mutta sen kapulan antaminen eteenpäin on vaikeaa.

Alkuaikoina LSS:n ja *Yhdyskuntasuunnittelun seuran* (YSS) suhde lienee ollut korrekti ja sellainen muistikuva on, että joskus olisimme järjestäneet yhdessä keskustelutilaisuutta. Meitä kiinnosti YSS:n toimialue (kävelykeskustat... new towns Englannissa). Ehkä YSS oli vähän enemmän ammatissatoimivien yhdistys.

Minusta on tärkeää, että eri suunnittelija porukat ymmärtävät toisiaan ainakin perustasolla. Yhdyskuntasuunnittelija voi tehdä epäonnistunutta ympäristöä siinä missä liikennesuunnittelijakin. Tässä LSS ja YSS ja muut voivat auttaa toisiaan. Liikennesuunnittelu kertoo, mitä yhdyskuntasuunnitelmista seuraa, toimiiko kaupunki, riittääkö infra. Jos aitoa yhteistyöhalukkuutta löytyy, voisi ainakin kokeilla yhteisiä keskustelutilaisuuksia.

Liitteet



Kuva 1 Kokouskutsu 15.2.1975

LIIKENNESUUNNITTELUN SEURA / Vuosikokous 1975

Liikennesuunnittelumme kehitysvaiheet ja nykytila

Suomen liikennesuunnittelun voidaan katsoa alkaneen 1960-luvun myötä. Ensimmäisessä vaiheessa painopiste oli perustilastojen ja tutkimuksien aikaansaamisessa. Niinpä vuoteen 1965 mennessä oli saatu aikaan uusi yleisen liikennelaskennan menetelmä, suoritettu joukko liikenteen määräpaikkatutkimuksia ja aloitettu kaupunkien liikennetutkimuksien ja suunnitelmien laatiminen.

Suurimmat kaupunkialueiden liikennetutkimukset ja suunnitteluyöt suoritettiin 1960-luvun loppuvuosina. Vuonna 1966 oli pääkaupunkiseudulla ns. Helsingin suuri liikennetutkimus, jonka tulokset valmistuivat kaksi vuotta myöhemmin. Muita merkittäviä tutkimuksia olivat vuoden 1969 aikana suoritettut Tampereen ja Lahden liikennetutkimukset.

Liikenneverkko-suunnitelmia laadittiin lähes kaikissa suurissa ja keskusuurissa yhdyskunnissa. Näille oli ominaista melko optimistinen liikenneverkkojen mitoitus ja lähes yksinomainen pitäytyminen autoliikenteen käsittelyyn. Muita liikennemuotoja tutkittiin ja suunniteltiin vain ohimennen.

Ensimmäinen valtakunnallisen tason liikennetutkimus oli vuonna 1965 valmistunut NEDECO-tutkimus. Se sisälsi perustietoa Suomen liikennejärjestelmän eri osatekijöistä. Ensimmäisen kerran tuli myös esille kysymys liikennemuotojen kustannusvastaavuudesta. Niinkään kajottiin aluepolitiikkaan, josta myöhemmin oli tuleva läheisesti liikennesuunnittelua sivuva tekijä.

60-luvun loppuun mennessä saatiin liikennetutkimuksen ansiosta suunnittelumallit ja ns. liikennematematiikka varsin hyvälle tasolle. Näin ollen piti olla edellytykset aivan uudelle järjestykselle liikennesuunnittelulle 1970-luvulle tultaessa. Suunnitteluratkaisujen vertailu ja arvoanalyysi näytti uuden mallitekniikan apuvälineillä lupaavalta soveltusalueelta. Kuitenkin täällä hetkellä joudutaan melko voimakkaasti arvotelemaan kaavamaisen suunnittelumetodikan tuottamia tuloksia. Pyrkimys toiminnallisesti tehokkaaseen ja mahdollisimman hyvin tutkittuun kaupunkiympäristöön on unohtanut ihmisen ja hänen lukuisat pikkutarpeensa, sanotaan. Kaupunki ei olekaan asumis- ja toimintakone vaan organisesti kehittyvä ja varovaisesti sekä monipuolisesti käsiteltävä arka kokonaisuus.

Vielä 1960-luvun alussa liikennesuunnittelijat olivat eräänlaisia poppamiehiä omissa ympäristönsään ja omien salaperäisten malliensä parissa. Sittenkin he ovat joutuneet alttiiksi demokraattisen yhteiskunnan tuulille. Tyytymättömyys liikennesuunnitteluun on yleistä ja yhtäläistä kaikissa maissa. Liikennesuunnittelijasta on tullut jahdattu mies.

Lainattakoon toimittaja Silvastia (Viikko-Sanomats 1/74): »Moottoritiemiestä ei kiinnosta miksi ihmiset liikkuvat. Moottoritiemiestä ei kiinnosta se miksi ihmiset pakenevat kotoaan juuri vapaa-aikanaan. Moottoritiemies ei kysele, onko liikenne a) tarpeellista? b) hyödyllistä? c) välttämätöntä? Hän vain rakentaa moottoritietä, jota pitkin ihmiset voivat vapaa-aikoinaan ajella edestakaisin, olipa heillä siihen syytä tai ei ... »

»Moottoritiemies rakentaa moottoritien vaikka helvettiin. Jos vain jokin tutkimus osoittaa, että sinne on – ainakin ruuhkatuntaina – liian kivinen ja kaita tie. Ja mikäli hänen laskelmansa lisäksi osoittavat, että liikenne kaiken aikaa kasvaa. Moottoritiemies ei kysele, miksi helvettiin mennään, hän vain tasoittaa sinne tien.»

Samalla kun liikennesuunnittelijat näin ovat menettäneet luottamuksensa yhteiskunnassa, poliitikkojen kiinnostus liikennekysymyksiin on huomattavasti lisääntynyt. NEDECO-tutkimuksen pohjilta perustettiin Liikenneministeriön erityinen suunnitteluosasto vuonna 1970, samalla kun ministeriön nimikin muuttui. Tähän osastoon keskitettiin kauan kaivattu liikennelalan perustutkimuksen ja suunnittelun koordinaatio.

Kuva 2 Katsaus s.1, Vuosikokous 1975

Kaksi vuotta myöhemmin, keväällä 1972, syntyi Parlamentaarinen liikennekomitea. Sen sihteeristön työ sekä komitean aloitteesta syntyneet laajemmat tutkimukset ja kokeilut ovat olleet viime vuosien liikennesuunnittelua ja politiikkaa vahvasti leimaavia.

Parlamentaarisen komitean näkyvimpiä töitä ovat olleet seuraavat

- 1) Liikenneturvallisuusjaoston suositukset ja erityisesti nopeusrajoituskokeilut
- 2) Joukkoliikennejaoston aloitteesta suoritettut joukkoliikennekokeilut
- 3) Työnjakajaoston selvitykset (jotka eivät ole vielä ilmestyneet)

Liikennealan politisoitumisen myötä toiminnan painopiste on voimakkaasti siirtynyt uusien kulkulaitosten rakentamisesta nopeammin vaikuttavien keinojen puolelle. Kalustohankinnat, nopeusrajoituskysymykset, hinnoittelu ja lainsäädäntökysymykset ovat tulleet keskeisiksi esille. Ne uudet kulkulaitokset joita suunnitellaan ja rakennetaan ovat huomattavasti entistä enemmän raideliikenteen sekä kevytliikenteen laitoksia entisten teiden ja lentokenttien rinnalla.

Yleisesti ottaen voitaneekin todeta, että nykyaikaisten kulkulaitosten perusinvestoinnit on Suomessa jo varsin pitkälle suoritettu. Sekä tiestö että varsinkin lentokenttäverkko ovat liikennemäärään nähden varsin korkealla tasolla. Kauan laiminlyöty rautatielaitos alkaa sekin vähitellen kohentua sekä väylien että kaluston osalta.

Energian hinnan nousu on asettanut kuljetustoiminnat uusien tilanteiden eteen. Rautatie- ja vesikuljetuksille, jotka ovat energiasäästön kannalta edullisimmat, avautuu uusia mahdollisuuksia. Valitettavasti vain kalustokysymykset lienevät esimerkiksi nykyaikaisen vesiliikenteen osalta aika tavalla jäljessä todellisista tarpeista ja mahdollisuuksista (esim. uusi proomutekniikka Saimaan vesialueella).

Suurin paljon tilaa vievin kulkulaitosten rakentaminen kaupunkialueelle on viime vuosina ollut ankarassa vastatulessa. Kolmessa suurimmassa kaupungissamme on kaikissa ollut samantyyppisiä ongelmia. Helsingissä on osoittautunut ylivoimaiseksi saada yhdistetyksi Turun ja Lahden suunnan moottoritiet yhtenäiseksi järjestelmäksi. Tampereella Pispalan harjun suunnassa kulkevat pääliikenneyhteydet ovat edelleen tutkimuksen alaisina. Turun Turpiina-projekti on ehtinyt jo esimerkkitaipauksena suunnittelualan peruskirjallisuuden lehdille (Uusitalo: Suunnittelun tavoitteet ja keinot). Tämäkin ilmiö on selvästi kansainvälinen. Ranskan presidentti Giscard d'Estaing'in ensimmäinen valtiomiesteko oli lopullisesti mitätöidä eräs Pariisiin sisäinen moottoritiesuunnitelma.

Liikennesuunnittelu lienee tätä nykyä tilanteessa, jossa tärkeintä on mahdollisimman huolellisesti paneutua kahteen perustavaan laatuun olevaan kysymykseen. Näistä ensimmäinen on se, mitä ihmiset oikeastaan haluavat ja tarvitsevat liikenneoloissaan. Sen seikan selvittäminen vaatii parempaa ja huolellisempaa tutkimustoimintaa, jonka ei tule kohdistua ainoastaan kaavamaiseen liikennekäyttytymiseen vaan sen taustalla oleviin tietoisiin ja tiedostamattomiin motiveihin ja käytösmalleihin. Niinikään yhteisöjen arvostuksia ja päämääriä liikenneolojen suhteen täytyy huomattavasti entistä enemmän selvittää liikennesuunnittelun yhteydessä.

Toinen ja ehkä vielä tärkeämpi kysymys on ne rajat, joihin liikenne on eri tahoilla törmäämässä. Liikenne ilmeisesti syö jo nykyisin varsin paljon yksilöiden ja yhteisöjen varoja sekä aikaa. Mahdollisesti koko toiminta on yhtäkkiä joutunut kestokykyänsä rajamaille. Tilannetta pahentaa luonnollisesti sekä liikennekustannuksien että kulkulaitosten rakentamiskustannusten raketimainen nousu. Liikenne- ja kuljetustalous koko laajuudessaan (mukaan lukien myös kaikki keinot joita on käytettävissä liikenteen määrän kurissapitoon) on noussut liikennesuunnittelun ehkä kaikkein keskeisimmäksi kysymykseksi.

Laati: P. Ryttilä 5.2.1975

Kuva 3 Katsaus, s. 2, Vuosikokous 1975

LIIKENNESUUNNITTELUN SEURAN TOIMINTA- JA TALOUSSUUNNITELMA VUODELLE 1975

1. Yleistä

Tämä vuosi on vasta ensimmäinen Seuran toimintavuosi, joten toiminnan päämääräksi tulee luonnollisesti Seuran aseman vakiinnuttaminen. Tuon päämäärän saavuttamiseksi on pantava alulle laaja jäsenhankinta, luotava yhteydet julkiseen hallintoon ja Seuran toimintaa lähellä oleviin piireihin.

2. Jäsenhankinta

Jäseniä hankitaan valtion ja kunnan palveluksessa olevien sekä yksityisellä sektorilla toimivien liikennesuunnittelijoiden ja -tutkijoiden keskuudesta. Merkittävä jäsenpohja löytyy myös liikennealan opiskelijoista. Potentiaaliselle jäsenistölle levitetään Seuran materiaalia, ja henkilökohtaisilla kontakteilla lisätään tietoutta Liikennesuunnittelun Seurasta. Kuluvan vuoden jäsentavoitteeksi otetaan 100 jäsentä.

3. Seuran kokoukset ja tilaisuudet

Tänä vuonna järjestetään vuosi- ja vaalikokouksen lisäksi kaksi muuta liikennepolitiikkaa ja -suunnittelua käsittelevää keskustelutilaisuutta. Kaikkiin järjestettäviin tilaisuuksiin pyritään saamaan korkealuokkaisia alustuksia.

4. Projektit

Toukokuun alussa Seura järjestää matkaprojektin Ruotsiin. Sen keskeinen aihe on jalankulkukeskusta. Tutustumiskohteina ovat Kalmar, Göteborg, Örebro ja Västerås. Projektia varten valmistetaan etukäteismateriaalia ja matkan jälkeen julkaistaan raportti. Projektin varataan osallistumismahdollisuus 25 Seuran jäsenelle.

Matkaprojektista pyritään saamaan vakiintunut vuosittainen toimintamuoto. Seura ottaa osaa myös muihin liikennealan projekteihin, mikäli tilaisuuksia on tarjolla.

5. Julkaisutoiminta

Seura pyrkii aloittamaan sarjaluontoisen julkaisutoiminnan. Seura tekee jäsenistölleen ja potentiaalisille jäsenille materiaalia toiminnastaan. Jäsenistölle lähetetään vuoden aikana vähintään kaksi jäsenkirjettä, joihin sisällytetään liikennesuunnittelua koskettelevia artikkeleja.

TALOUSARVIO

Tulot	Jäsenmaksut (100 jäsentä á 10 mk)	1.000 mk
	Avustukset	6.000 »
	Julkaisutulot	5.000 »
	Projektitulot	14.000 »
	Yhteensä	26.000 mk
Menot	Hallintomenot ja kokoukset	2.000 mk
	Projektimenot	14.000 »
	Julkaisumenot	6.000 »
	Varaus vuosijulkaisua varten	4.000 »
	Menot yhteensä	26.000 mk

Käsitelty hallituksen kokouksessa 5.2.1975.

Kuva 4 Toiminta- ja taloussuunnitelma vuodelle 1975

Liikennetekniikan ”rynnistys” Teknillisessä korkeakoulussa 1960-luvulta lähtien

Sulevi Lyby, professori emeritus, Teknillinen korkeakoulu/ Aalto-yliopisto

Liikennetekniikan alaan kuuluvia asioita käsiteltiin aikaisemmassa opetuksessa tien- ja rautatierakennuksen sekä asemakaavaopin yhteydessä. Niissä tehtiin satunnaisesti myös alaan liittyviä diplomitöitä. Autokannan kasvuun liittyen liikenneasioiden merkitys alkoi korostua ja vuonna 1966 saatiin Rakennusinsinööriosastolle oma professuuri, aluksi kulkulaitostekniikan ja vuodesta 1972 liikennetekniikan nimellä. Virkaan nimitettiin v.1967 Otto Wahlgren, hänen jälkeensä minut v. 1974, sitten Matti Pursula v. 1999 – ja hänen jälkeensä Tapio Luttinen 2010-2016 (rehtorin tehtävien virkavapauden vuoksi Pursulan sijaisena vuodesta 2003). Teknillinen korkeakoulu yhdistettiin Aalto-yliopistoon v. 2010 ja sen jälkeen professoreina ovat olleet Eric Bruun 2011-2015, Miloš Mladenović vuodesta 2015, Claudio Roncoli vuodesta 2016 ja Dominic Stead vuodesta 2021.

Opetus sai vahvistusta, kun v.1964 perustettiin oppituoliin myös apulaisprofessuuri, johon nimitettiin Pekka Rytälä. Hänen jälkeensä virkaan tuli Matti Pursula v.1990 ja Timo Ernvall v. 2000-2011 (nimike professori v. 1998 lähtien).

Lisääntyneen tarpeen vuoksi kaupungit, tielaitos ja konsultit alkoivat palkata liikennetekniikkaan erikoistuneita diplomi-insinöörejä. Se alkoi näkyä myös diplomitöiden määrässä, joista useimmat tehtiin alan organisaatioissa. Vuonna 1966-1970 valmistui liikennetekniikasta 60 insinööriä eli keskimäärin 15 vuodessa, mikä on lähes ennätyksellinen määrä yhtä professoria kohti. Seuraavina ajanjaksoina diplomi-insinööriksi valmistuneiden määrät olivat seuraavat:

1971-1982 (11v)	170
1983-1994 (11v)	90
1995-2007 (12v)	115

Liikennetekniikan opiskelijoiden määrä on ollut runsas myös Aalto-yliopiston aikana.

Rakennusinsinööriosaston Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehdon viidestä oppituolista eniten valmistui liikennetekniikasta. Kaikista koko rakennusinsinööriosaston kymmenestä oppituolista valmistui vertailuajanjaksoilla eniten talonrakennuksesta ja rakentamistaloudesta ja liikennetekniikasta kolmanneksi eniten, paitsi 1971-1982 toiseksi eniten.

Liikennetekniikan merkityksen kasvua osoitti myös Liikennesuunnittelun Seuran perustaminen v. 1974. Hankkeessa aktiivisia olivat teekkarit Tapani Särkkä, Matti Lahdenranta ja Pekka Kettunen olemalla myös yhteydessä korkeakoulun edustajaan, apulaisprofessori Ryttilään. Ensimmäiseksi puheenjohtajaksi valittiin Pekka Kettunen ja varapuheenjohtajaksi Pekka Ryttilä. Sen jälkeen puheenjohtajina olivat Tapani Särkkä vuodesta 1980, Pekka Ryttilä vuodesta 1986, Kalle Toiskallio vuodesta 2015, Ville O. Turunen vuodesta 2021 ja Yrjö Myllylä vuodesta 2024.

On ilmeistä, että alalla toimivat liikenneinsinöörit olisivat ennen pitkää perustaneet yhdistyksen, mutta tässä tapauksessa opiskelijat nuoruuden innossaan ehtivät edelle.

Liikennetekniikkaan liittyviä diplomitoita on tehty myös Tampereen teknillisessä korkeakoulussa (liitettiin Tampereen yliopistoon v. 2019) sekä Oulun yliopistossa.

Muisteluja liikennesuunnittelun seuran synnystä ja toiminnasta

Matti Pursula, Teknillisen korkeakoulun liikennetekniikan apulaisprofessori ja professori 1990–2011

Liikennetekniikan oppituoli aloitti toimintansa Teknillisessä korkeakoulussa syksyllä 1966. Uudesta oppiaineesta tuli varsin pian suosittu ja sen opiskelijat olivat sekä aktiivisia että omasta alastaan kiinnostuneita. Tämä aktiivisuus sai yhden ilmenemismuodon Liikennesuunnittelun Seuran perustamisessa. Taustalla olivat käsitykseni mukaan erityisesti alalla myöhemminkin hyvin tunnetut toimijat Pekka Kettunen, Matti Lahdenranta ja Tapani Särkkä. Liikennetekniikan oppituoli, professori Sulevi Lyly ja apulaisprofessori Pekka Ryttilä, tukivat hanketta.

Jos seuran perustamisen lähtökohtana ehkä aluksi olikin muodostaa opiskelijajyhdistys, joka voisi saada avustusta Teknillisen korkeakoulun ylioppilaskunnalta, Seura varsin pian kasvoi ulos pelkästä opiskelijayhteisöstä koko alan valtakunnalliseksi toimijaksi. Tässä kehityksessä apulaisprofessori Pekka Ryttilän rooli oli merkittävä. Ryttilästä tulikin Liikennesuunnittelun Seuran piirissä tärkeä vaikuttaja useaksi vuosikymmeneksi.

Seuran keskeisiä toimintamuotoja 1980-luvulle tultaessa olivat hyvin valmistellut ammatilliset ulkomaan opintomatkat ja ammatilliset keskustelutilaisuudet sekä Liikenne-lehden ja julkaiseminen. Vuosikymmenen vaihteessa Seura julkaisi myös muutamana vuonna Liikennesuunnittelun vuosikirjan. INSKOn kanssa yhdessä Seura järjesti vuonna 1984 menestyksekkäät Uuden liikennesuunnittelun neuvottelupäivät, joilla tämän kirjoittaja piti esitelmän yleistymisensä kynnyksellä olevien mikrotietokoneiden tarjoamista mahdollisuuksista liikennetekniikassa. Myöhemmin 1990-luvulla Seura teki meillä tunnetuksi ulkomaisia liikennesuunnittelun asiantuntijoita, kuten

professori Hermann Knoflacher (Kaupungin ja liikenteen harmonia) ja uusia suunnittelu- ja tutkimusmenetelmiä (Stated Preference -menetelmät, mm. L. G. Willumsen).

Seuran perustamisen aikoihin toimin itse liikennetekniikan laboratorioinsinöörinä ja kosketukseni opiskelijoihin oli varsinaisia opettajia vähäisempää. Olin kuitenkin jonkin verran mukana Seuran toiminnassa ja yhden kauden myös Seuran hallituksen jäsenenä 1970- ja 1980-lukujen taitteessa. Ilmeisesti sitä kautta sain vastuulleni vuoden 1980 Liikennesuunnittelun vuosikirjan toimittamisen, opettavainen kokemus sekin. Myöhemmin toimin pitkäaikaisena Seuran tilintarkastajana.

Liikenne-lehdestä tuli minulle varsin tärkeä kotimainen julkaisukanava. Erilaisia artikkeleita ja katsauksia on vuosien saatossa kertynyt kymmenkunta ja niiden lisäksi pari Seuran tilaisuuksissa pidettyä esitelmää. Toinen esitelmistä oli edellä mainituilla uuden liikennesuunnittelun neuvottelupäivillä vuonna 1984 ja toinen Seuran vuonna 1990 järjestämässä Stated Preference -konferenssissa, jossa Jaakko Tuominen esitteli tekemääme tutkimusta SP-menetelmien käytöstä paikallisliikenteen palvelutasotutkimuksessa.

Kun Seura varsin pian perustamisensa jälkeen siirtyi valtakunnallisille foorumeille ja sai myöhemmin myös uusia taustayhteisöjä, se samalla vähitellen etääntyi otaniemeläisiltä opiskelijajuuriltaan. Niinpä TKK:n liikennetekniikan opiskelijat perustivatkin vuonna 1994 uuden ammattiainekerhon nimeltään Linkki, joka juhli tänä vuonna jo kolmeakymmentä toimintavuottaan. Liikennetekniikan opiskelijoissa on siis edelleen vahvaa kiinnostusta omaan opiskelualaan ja yhteistyöhön sekä yliopiston sisällä että sen ulkopuolella.

Toivotan mitä parhaita menetystä Liikennesuunnittelun Seuralle tuleville vuosikymmenille! Laaja-alaiselle yhteistyölle ja uusille ajatuksille on nykyään kysyntää vähintään yhtä paljon kuin Seuran perustamisen aikoihin.

Liikenne ja liikenneoikeus

Liikenneoikeusyhdistys ry:n puolesta onnittelten juhlavuotta viettävää Liikennesuunnittelun Seura ry:tä (jäljempänä: LSS) kiittäen yli 15 vuotta jatkuneesta yhteistyöstä vuosittaisten seminaarien puitteissa. Kiitos myös tilaisuudesta tämän katsauksen esittämiseen Liikennevuosikirjassa.

Hyvä liikenne

Liikenne-lehden päätoimittaja Reima Lehtimäki tiedusteli vuonna 2007 eri tahojen näkemyksiä Liikenne-lehden tulevaisuuden visiosta. Silloin esitin joitakin ajatuksia liikennejuridiikan näkökulmasta, ja laadin jopa Liikenne-lehden vision, joista poimin tähän muutamia:

- Hyvä liikenne on liikenne- ja viestintäministeriön itselleen asettama päämäärä, joka voisi olla myös Liikenne-lehden visio.
- Liikennesuunnittelun perusteena on liikennepoliittinen päätöksenteko tarvittavista liikenneväylistä.
- Liikenneoikeudelliset säännökset asettavat omat vaatimuksensa esimerkiksi liikenteen ohjauksen osalta.

Nämä ajatukset olivat varmaankin osasy siihen, että LSS ja Autoliitto ry järjestivät ensimmäisen Hyvä liikenne -seminaarin 20.11.2008. Silloin valittiin pieni työryhmä perustamaan Liikenneoikeus-nimistä yhdistystä. Se perustettiin hieman pidemmällä nimellä jo seuraavan Hyvä liikenne -seminaarin yhteydessä Tieteiden talolla Helsingissä 22.1.2009. Liikenneoikeusyhdistys ry:n sääntöjen mukaan sen tarkoituksena on:

- 1) edistää liikenneoikeuden tutkimusta ja sen yleistä tuntemusta,
- 2) antaa jäsenilleen tilaisuuksia liikenneoikeuden kehittämiseen sekä tietojen ja näkemysten vaihtamiseen liikenneoikeuden ja siihen liittyvien muiden oikeuden- ja tieteenalojen välillä,

- 3) vaikuttaa liikenneoikeudelliseen lainsäädäntöön ja lain soveltamiseen.

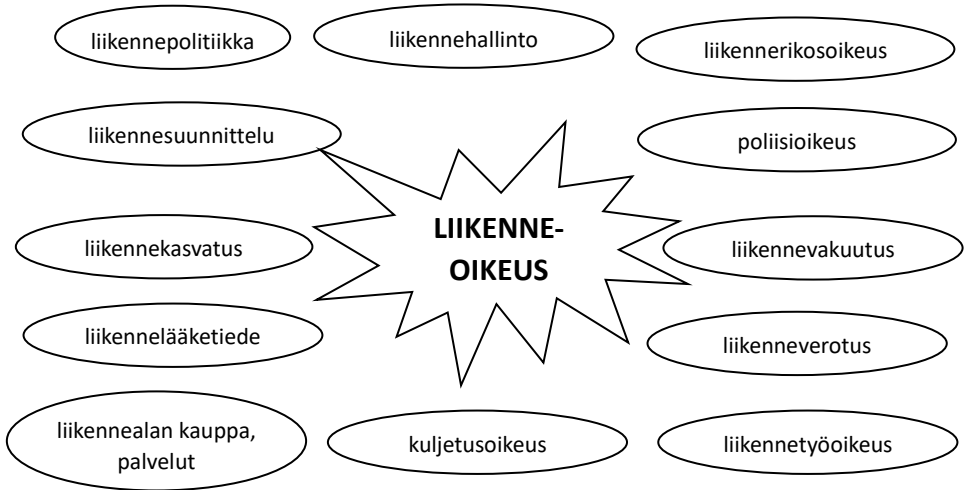
Liikenneoikeusyhdistys tilasi heti vuonna 2009 alkaen LSS:n julkaiseman Liikenne-lehden myös omille jäsenilleen. LSS:n puolelta erityisesti puheenjohtaja Pekka Rytälä ja Reima Lehtimäki kannustuksin yhdistysten välistä yhteistyötä syvennettiin niin, että Hyvä liikenne -seminaari sovittiin järjestettäväksi vuosittain Liikenneoikeusyhdistys ry:n vuosikokouksen yhteydessä. Koronavuosina opittiin avaamaan seminaari myös etäyhteydellä osallistuville yhdistysten jäsenille.

Usean vuoden ajan järjestettiin lisäksi syksyllä kokopäiväinen Liikenne-seminaari, jota markkinoitiin myös yhdistysten ulkopuolisille tahoille. Niiden järjestämisessä olivat erityisesti Reima Lehtimäen jälkeen LSS:n toiminnanjohtajaksi tulleen Tanja von Knorringin ja silloisen puheenjohtaja Kalle Toiskallion panokset merkittäviä.

Liikenneoikeus ja liikenne

Hyvin toimiva liikenne tarvitsee oikeudellista sääntelyä ja kontrollia. Tämän sääntelyn sisältö ja kontrollin toteuttaminen yksittäistapauksissa edellyttävät muiden tieteenalojen tuottamaa tietoa liikenteen todellisuudesta. Sen todellisuuden perusteella säädetään ja sovelletaan liikenneoikeudellisia normeja.

Liikenneoikeutta ei siten voi ymmärtää oikein tuntematta muiden ammatti- ja tieteenalojen liikenteestä tuottamaa tietoa. Tällainen monitieteellinen näkökulma hyväksyy muiden tieteenalojen metodit ja itsenäisen tiedonintressin, mutta pyrkii ”kääntämään” niiden omilla käsitteillä ja termeillä tuottaman tiedon oikeustieteen ja sitä kautta lainsäätäjän ja -soveltajan ymmärrettävään muotoon. Oheinen kuvio kuvaa liikenneoikeuden yhtymäkohtia eri ammatti- ja tieteenaloille.



Kuvio 1 Liikenneoikeuden yhteyksiä eri ammatti- ja tieteenaloihin

Toisaalta liikenneoikeudessakin on omia käsitteitä ja periaatteita, jotka tulee ottaa huomioon liikenteeseen liittyvien juridisten ongelmien ratkaisemisessa. Tämä koskee erityisesti rikos- ja vahingonkorvausvastuuta liikenteessä tapahtuneista vahingoista. Ajoneuvojen automatisaatiotason edetessä näihin ongelmiin liittyy fyysikaalisen infrastruktuurin lisäksi entistä enemmän myös digitaalinen infrastruktuuri sekä tiedon ja tietoverkkojen hallinta ja hyödyntäminen. Liikenteen automaation ja tekoälyn käytön lisääntyessä on entistä tärkeämpää, että liikenteen vahinkotapauksista löytyy oikea ja riittävä tieto tapahtuman syistä ja yksityiskohdista.

Liikenneoikeusyhdistys ry on tieliikenteen automaatiota koskevassa lausunnossaan esittänyt lähtökohdaksi, että automaattiajamisen tai etähallintapalvelun tarjoajan vastuu olisi lähtökohtaisesti joko liikennevakuutuksen tavoin ankaraa vahingonkorvausvastuuta tai se vastaisi käännetyn todistustaakan mukaisesti perinteistä tienpitäjän (eli liikennejärjestelmän ylläpitäjän) vastuuta. Palvelun tarjoajien tulisi

pystyä jälkikäteen esittämään tietojärjestelmiin tallennettujen tietojen avulla koko vahinkotapahtuman kulku ajoneuvojen käyttäjille, joilla on ainakin toistaiseksi ensisijainen rikosoikeudellinen ja liikennevakuutusmaksujen muodossa toissijainen vastuu ajoneuvoilla aiheutetuista vahingoista.

Erityisesti jälkikäteen on pystyttävä osoittamaan, kenen hallinnassa ajoneuvo on milloinkin ollut ja mitä ajoneuvossa tapahtuneiden asioiden lisäksi myös ajoneuvon ulkopuolella on erilaisten sensorien perusteella tapahtunut. Nämä tiedot on saatava myös ajoneuvon ja sen tietojärjestelmien valmistajan vastuun selvittämiseksi siitä riippumatta, kuka omistaa sen tietojärjestelmän, josta tieto löytyy.

Risto Tuori

varatuomari, oik.lis.

Liikenneoikeusyhdistys ry:n puheenjohtaja

Toiminnanjohtajan muistelot 50-vuotisjuhliin

Tanja von Knorring, BTA, Liikennesuunnittelun Seura ry

Alkupalvesta 1981 opiskellessani kolmatta vuotta Teknillisessä Korkeakoulussa liikennetekniikkaa pääaineopintojen ensimmäisenä vuonna sain tietää Seuran olemassaolosta. Tämä liittyi Seuran tulevaan Yhdysvaltain opintomatkaan, jossa oli varattu myös opiskelijapaikkoja muutama. Matkalle jo ammatissa toimivien Seuran jäsenten kanssa lähtikin kaksi innokasta opiskelijaa, joista olin toinen. Ikimuistoinen matka kesti pitkälle toista viikkoa, ja saimme tutustua siihen aikaan suuren maailman liikennesuunnittelun saavutuksiin, jotka tosin kotimaisiin ratkaisuihin verrattuna olivat jo vanhentuneita tai yllättävän alkeellisia.

Takaisin Suomessa minut valittiin pian Seuran hallitukseen ja otin taloudenhoitajan toimen vastuulleni. Muodostettiin ”Yleistoimikunta”, johon Seuran toiminnasta kiinnostuneet aktiivit opiskelijat kerättiin hoitamaan Seuran päivittäistä toimintaa. Liikenne-lehti-projekti oli alkamassa ja vuotta myöhemmin julkaistiin nro 1/1984. Lehteä varten perustettiin Seuran enemmistöosakkuudella osakeyhtiö Oy LS-Service Ab talvella 1983. Minut nimitettiin osakeyhtiön ensimmäiseksi toimitusjohtajaksi, johon kokopäiväiseen tehtävään siirryin vielä saman vuoden lokakuun alusta alkaen, toimittuani muutaman vuoden opintojen ohessa suunnittelijana Liikennetekniikka Oy:ssä ja lyhyen ajan Transplan Oy:ssä. Osakeyhtiön tehtävä oli paitsi tuottaa lehteä, myös vastata opintomatkoista ja myös tilausmatkoista, joita päätoimeni osana järjestin ja johdin. Teimme myös suuren joukkoliikennetutkimuksen vuonna 1984. Vuonna 1985 siirryin Ilmailuhallituksen palvelukseen ja pois Vuorimiehenpuistikon toimistosta.

Vuodesta 2017 olen jälleen toiminut Seuran toiminnanjohtajana, nyt tehtävänä vastata Liikenne-vuosikirjan tuottamisesta, seuran päivittäistoiminnasta ja meidän kohtalaisen suuresta liikenne- ja yhdyskunta-alan historiallisesta kirjastosta (LYHKI), joka sijaitsee

nykyisessä toimistossamme Tampereella, Maa- ja metsätalossa Nalkalantorilla. Seurasta on tullut minulle ”rakas lapsi”, 43 vuotta jäsenenä jo tässä meidän alan ainoassa sidosryhmiin kuulumattomassa Seurassa. Onnea 50-vuotiaalle!

* * * *

Kiitokset – Acknowledgements

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

Julkaisu on kansallisessa JUFO-luokituksessa, luokka 1.

Tampereella, marraskuussa 2024

Liikennesuunnittelun Seura ry

* * * *

The Finnish Traffic and Transportation Planning Association is grateful for the State Aid 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 academic classification system JUFO, in class 1.

In Tampere, November 2024

The Finnish Traffic and Transportation Planning Association



ISSN 0359-9345 (painettu)
ISSN 2670-0379 (verkkajulkaisu)
ISBN 978-952-65328-2-0 (pehmeäkantinen)
ISBN 978-952-65328-3-7 (pdf)