

Liikkumisen kestävien palvelumarkkinoiden ohjauskeinot (LIIKE-PALO)

Miloš N. Mladenović, Taina Haapamäki, Otto-Wille Koste, Sami Mäkinen, Alekski Neuvonen, Christoffer Weckström

VALTIONEUVOSTON SELVITYS- JA
TUTKIMUSTOIMINNAN JULKAISUSARJA 2021:55

tietokayttoon.fi

Liikkumisen kestävien palvelumarkkinoiden ohjauskeinot (LIIKE-PALO)

Miloš N. Mladenović, Taina Haapamäki, Otto-Wille Koste, Sami Mäkinen,
Aleksi Neuvonen, Christoffer Weckström
Toimittaja: Aalto-yliopisto, FLOU Oy, Demos Helsinki

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston
verkkokirjakauppa**

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Valtioneuvoston kanslia

© 2021 tekijät ja valtioneuvoston kanslia

ISBN pdf: 978-952-383-472-9

ISSN pdf: 2342-6799

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2021

Liikkumisen kestävien palvelumarkkinoiden ohjauskeinot (LIIKE-PALO)

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:55

Julkaisija Valtioneuvoston kanslia

Tekijä/t Miloš N. Mladenović, Taina Haapamäki, Otto-Wille Koste, Sami Mäkinen, Alekski Neuvonen, Christoffer Weckström

Toimittaja/t Aalto-yliopisto, FLOU Oy, Demos Helsinki

Kieli suomi

Sivumäärä

130

Tiivistelmä

Liikennesektori on keskellä laajaa ja nopeaa kestävyys siirtymää. Liikenteen päästöjä on vähennettävä ja samalla on huolehdittava siitä, että mahdollisuudet liikkuu säilyvät koko maassa. Uusilla liikkumispalveluilla voi olla merkittävä rooli tavoitteiden saavuttamisessa. Liikkumispalveluiden tulevaisuuteen vaikuttavat laajat yhteiskunnalliset trendit kuten kaupungistuminen ja väestön ikääntyminen. Samanaikaisesti globaalit teknologiset trendit kuten digitalisaatio, automatisaatio ja palveluistuminen aiheuttavat muutoksia yrittäjyyteen ja palvelutuotantoon.

Nykyiset liikennesuunnittelun ja päätöksenteon työkalut eivät pysty vastaamaan edellä kuvattujen tekijöiden aiheuttaman siirtymän tuomiin haasteisiin. Tarvitaan uusia keinoja, joiden avulla murrosta voidaan tarkastella ja hallita pitkällä aikavälillä. Uusien keinojen tunnistamiseksi projektissa hyödynnettiin iteratiivista prosessia, jossa skenaarioiden kehittämisen kanssa kulki rinnakkain niiden esittämien potentiaalisten vaikutusten kvantitatiivinen arviointi.

Liikkumisen palveluiden mahdollistaman kestävyys siirtymän hallinta vaatii myös ajattelu- ja toimintatapojen muutosta hallinnossa. Hankkeessa tunnistettiin viisi toimenpidekokonaisuutta, joilla hallinto voi kehittää kyvykkyksiään ja menetelmiään sekä koko hallintokulttuuria entistä oppivampaan ja ennakoivampaan suuntaan ja edistää koko liikennealan yhteistyötä.

Klausuuli Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa. (tietokayttoon.fi) Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

Asiasanat tutkimus, tutkimustoiminta, liikenne, liikennehallinto, liikennepolitiikka, liikennepalvelut, digitaalitekniikka, päästöt, ilmastonmuutos

ISBN PDF 978-952-383-472-9

ISSN PDF

2342-6799

Julkaisun osoite <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-472-9>

Styrmedel för en hållbar tjänstemarknad för mobilitet (LIIKE-PALO)

Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2021:55

Utgivare Statsrådets kansli

Författare Miloš N. Mladenović, Taina Haapamäki, Otto-Wille Koste, Sami Mäkinen, Alekski Neuvonen, Christoffer Weckström

Redigerare Aalto-universitetet, Flou AB, Demos Helsinki

Språk finska

Sidantal

130

Referat

Transportsektorn genomgår en omfattande och snabb hållbarhetsomställning. Det gäller att minska utsläppen från trafiken och samtidigt se till att möjligheterna till mobilitet kvarstår i hela landet. Nya mobilitetstjänster kan ha en viktig roll med tanke på måluppfyllelsen. Mobilitetstjänsternas framtid är beroende av omfattande samhälleliga trender, såsom urbaniseringen och befolkningens stigande medelålder. Samtidigt medför globala trender inom teknikens värld, såsom digitaliseringen, automatiseringen och tjänsteferingen, förändringar med tanke på företagande och tjänsteproduktion.

De utmaningar som följer av omställningen orsakad av ovannämnda faktorer går inte att hantera med de nuvarande verktygen för trafikplanering och för beslutsfattande i anslutning till trafikplaneringen. Det behövs nya metoder som gör det möjligt att analysera och hantera omställningen på lång sikt. I syfte att identifiera nya metoder tillämpades i projektet en iterativ process där man parallellt med att skapa scenarier gjorde en kvantitativ bedömning av de potentiella konsekvenserna av dessa.

Hantering av den hållbarhetsomställning som mobilitetstjänsterna möjliggör kräver också nya tänkesätt och verksamhetsätt inom förvaltningen. Förvaltningen ska utveckla förutom sina färdigheter och metoder också hela förvaltningskulturen så att den blir mer inlärningsorienterad och framsynt samt främja samarbete inom hela transportsektorn. I projektet identifierades fem åtgärdshelheter för att förbättra möjligheterna att hantera omställningen.

Klausul Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan. (tietokayttoon.fi) De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt

Nyckelord forskning, forskningsverksamhet, trafik, trafikförvaltning, trafikpolitik, trafik tjänster, digitalteknik, utsläpp, klimatförändringar

ISBN PDF 978-952-383-472-9

ISSN PDF

2342-6799

URN-adress <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-472-9>

Envisioning and Steering of Emerging Mobility Service Markets in Finland (LIIKE-PALO)

Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2021:55

Publisher Prime Minister's Office

Author(s) Miloš N. Mladenović, Taina Haapamäki, Otto-Wille Koste, Sami Mäkinen, Alekski Neuvonen, Christoffer Weckström

Editor(s) Aalto University, Flou Ltd, Demos Helsinki

Language Finnish

Pages

130

Abstract

The transportation sector is going through a wide and rapid sustainability transition. Transportation-related emissions must be cut down while simultaneously possibilities to travel all around Finland have to be preserved. New and emerging mobility services can have a significant role in reaching these targets. Wider trends of Finnish society, such as increasing but relatively late urbanization and aging population and simultaneously global technological trends such as digitalization, automation and servitization are changing the service productions and entrepreneurship.

Current tools of transport planning and decision-making cannot answer to the challenges posed by the transition and aforementioned trends. We need new ways to handle and manage the transition. In order to find new tools, this project utilized an iterative scenario process where scenario building and quantitative impact assessment went hand in hand.

Managing the sustainability transition enabled by emerging mobility services requires also changes in cultural and operational models in governance. Governance must develop its capabilities and methods and the whole governance culture towards more learning and anticipatory direction while fostering collaboration throughout the whole transport sector. We recognized five policy collections which can help in transition management.

Provision

This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research. (tietokayttoon.fi) The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.

Keywords

research, research activities, transport, transport administration, transport policy, mobility services, digital technology, emissions, climate change

ISBN PDF 978-952-383-472-9

ISSN PDF

2342-6799

URN address <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-472-9>

Sisältö

1	Johdanto	7
1.1	Hankkeen tavoitteet ja tutkimuskysymykset.....	7
1.2	Tausta.....	7
2	Metodologia	15
2.1	Kattavan metodologisen viitekehyksen kehittäminen.....	15
2.2	Skenaarioiden kehittäminen.....	19
2.2.1	Asiantuntijakysely ja toimintaympäristön kuvaus.....	19
2.2.2	Systeemidynaamisen mallin rakentaminen ja STEEP-analyysi.....	20
2.2.3	Skenaarion laatiminen.....	21
2.2.4	Yleisön osallistuminen skenaarioiden laatimiseen	22
2.3	Skenaarion kvantifioinnin kehittäminen.....	24
2.4	Sidosryhmien osallistuminen.....	29
3	Tulokset	35
3.1	Miten liikennemarkkinat kehittyvät vuoteen 2030 mennessä?	35
3.2	Mitä mahdollisia skenaarioita on olemassa liikkumispalvelujen tulevasta tarjonnasta ja kysynnästä, ja mitä vaikutuksia koituu yhteiskunnalle ja ympäristölle?	59
3.2.1	Aiemmassa kirjallisuudessa korostetut vaikutukset.....	59
3.2.2	Skenaarioiden kuvaukset.....	63
3.2.3	Kansalaispaneelit ja ihmisten osallistuminen.....	66
3.2.4	Skenaarioiden kvantitatiivinen arviointi.....	69
3.2.5	Kyselyyn ja työpajaan perustuvat sidosryhmänäkökulmat	78
3.3	Miten politiikkaa ja hallintoa voitaisiin kehittää tavoitteellisempaan suuntaan seuraavien kymmenen vuoden aikana?.....	81
3.3.1	Perinteisten liikennepolitiikkatoimien kehittäminen	83
3.3.2	Liikkumispalveluiden innovaatiopolitiikan kehittäminen	86
3.3.3	Politiikkakokonaisuuksien luomisen menetelmien kehittäminen	88
3.3.4	Uusien roolien ja vastuiden kehittäminen monitasoisissa hallintoverkostoissa	93
3.3.5	Sopeutuvan ja mullistavan hallinnon metakulttuurin kehittäminen	97
4	Yhteenveto keskeisistä opeista ja suosituksista	101
	Liitteet	
	Liite I – STEEP-taulut.....	105
	Lähteet	108

1 Johdanto

1.1 Hankkeen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän hankkeen tavoitteena oli arvioida, miten uudet digitaaliset liikkumispalvelut kehittyvät Suomessa seuraavien 10 vuoden aikana ja millaisia vaikutuksia arvioidulla kehityksellä tulee olemaan. Tavoitteena oli tuottaa kattava yhteiskunnallinen arviointi, jossa huomioidaan muun muassa palvelujen saatavuus eri alueilla ja eri ihmisryhmien näkökulmasta sekä yleiset vaikutukset Suomen liikennejärjestelmään. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli arvioida, miten erilaiset yhteiskunnalliset muutokset, kuten liikenteen sähköistyminen, väestön ikääntyminen ja kaupungistuminen, vaikuttavat uusiin liikkumispalveluihin. Hanke on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa.

Hankkeessa pyrittiin löytämään vastaukset seuraaviin neljään tutkimuskysymykseen:

1. Miten uudet liikkumispalvelut kehittyvät Suomessa vuoteen 2030 mennessä?
2. Mikä on uusien liikkumispalvelujen kysyntä ja tarjonta Suomessa seuraavien kymmenen vuoden aikana ottaen huomioon eri alueet ja ihmisryhmät?
3. Mitä vaikutuksia odotetulla kehityksellä on erityisesti palvelujen saavutettavuuteen, liikennejärjestelmään ja ympäristöön?
4. Millaiset uusiin liikkumispalveluihin liittyvät julkisen sektorin politiikkatoimet sekä uudet roolit ja vastuut poikkihallinnollisissa verkostoissa tukisivat tehokaimmin ympäristön, yhteiskunnan ja talouden kannalta kestäväälle liikennejärjestelmälle asetettuja tavoitteita?

1.2 Tausta

Viimeistään COVID-19-pandemia on osoittanut, että elämme epävakaa, epävarmassa, monimutkaisessa ja moniselitteisessä maailmassa. Mack ym., (2015) on kuvannut tällaista maailmaa VUCA¹-termillä, jota voidaan käyttää myös liikennesektorin muutosten tarkastelussa. VUCA-maailmaa värittävät tulevaisuuden suuret muutokset, joiden kehityssuuntia ei voi ennustaa pelkästään aiempiin kokemuksiin perustuvien arvioiden avulla. Muuttuvassa

1 Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous (epävakaa, epävarma, kompleksinen ja epäselvä)

maailmassa on vaikea löytää perinteisiä syy-seuraussuhteita, sillä ilmiöiden keskinäiset riippuvuussuhteet hämärtävät ilmiöiden vaikutusten rajoja. Etenkin uusille ilmiöille ominaiset, mutta vielä tuntemattomat epävarmuustekijät korostavat tätä haastetta.

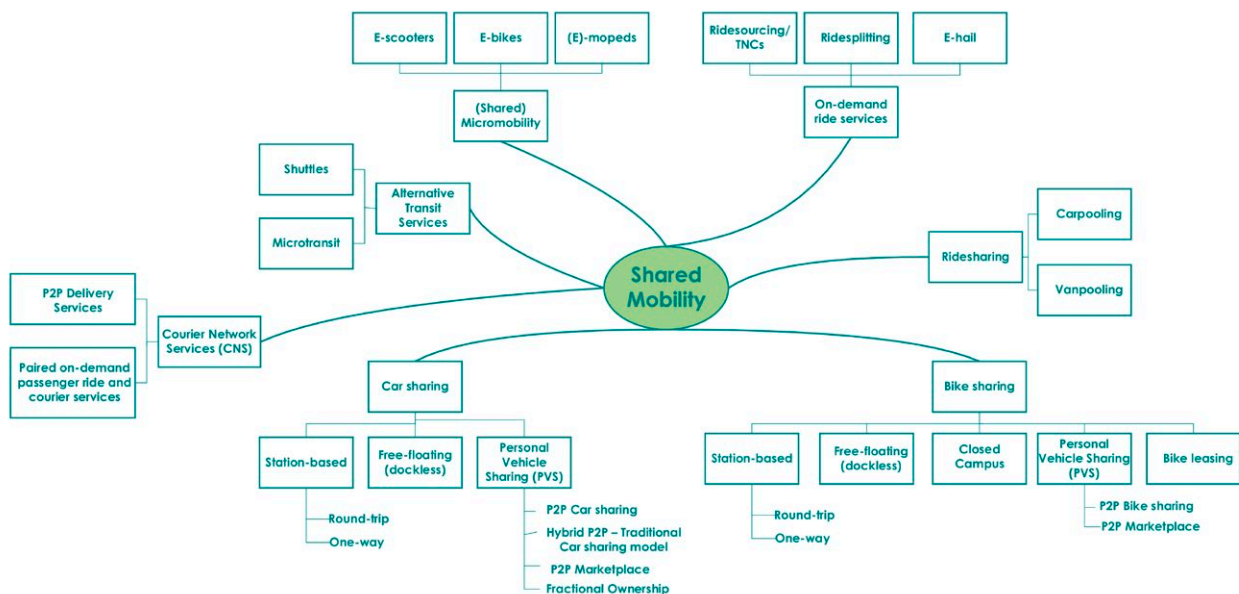
On kuitenkin selvää, että liikennesektorin tarvitsee laajaa ja nopeaa sosioteknistä siirtymää, jotta kestävyystavoitteiden saavuttaminen voidaan varmistaa (Geels ym., 2017). Yhteiskunnassa on asetettu tavoitteeksi esimerkiksi merkittävä kasvihuonekaasupäästöjen sekä muiden päästöjen ja melun vähentäminen (Brand ym., 2021; Rockström ym., 2009). Lisäksi on huomioitava energiavarojen rajallisuus ja sopeutuminen ympäristön muutoksiin (Koetse & Rietveld, 2012). Haasteiden listalta löytyy myös lukuisia terveyteen ja turvallisuuteen liittyviä näkökohtia sekä vaikutukset esimerkiksi fyysiseen ja mielenterveyteen (Avila-Palencia ym., 2018; Ding ym., 2014; Lucas ym., 2016; Malin ym., 2020; Mueller ym., 2015; Saidla, 2018).

Siirtymään liittyvien tekijöiden hahmottaminen on haastavaa, koska elämme edellä esitetyn mukaisesti VUCA-maailmassa. Haasteena ei ole pelkästään liikennejärjestelmän ulkoisvaikutukset tai niistä aiheutuvat haitalliset seurannaisvaikutukset vaan myös se, että tavoitteet itsessään voivat olla ristiriitaisia. Liikkuminen on tiukasti sidoksissa yhteiskuntamme toimintaan, minkä vuoksi jokainen muutokseen tähtäävä aloite johtaa väistämättä sekä myönteisiin että kielteisiin vaikutuksiin suhteessa erilaisiin yhteiskunnallisiin tavoitteisiin. Tästä seuraa todellinen moraalinen dilemma (Bertolini, 2017). Haaste ei liity ainoastaan kokonaisvaikutuksiin vaan myös vaikutusten jakautumiseen eri alueiden ja ihmisryhmien kesken. Distributiivisen oikeudenmukaisuuden näkökulmasta (Rawls, 1971) tarkasteltuna tiedämme, että monet vaikutuksista jakautuvat todennäköisesti epätasaisesti eri alueiden ja ihmisryhmien kesken (Baeten, 2000; Banister, 2018; Jones & Lucas, 2012; Lucas, 2006).

Laajan ja nopean siirtymän tarve korostuu suomalaisessa viitekehyksessä entisestään suurten yhteiskunnallisten trendien kuten nopean, mutta suhteellisen myöhäisen kaupungistumisen ja väestön ikääntymisen seurauksena. Siirtymään vaikuttaa lisäksi se, että Suomi on pieni ja avoin palveluihin sekä teknologisiin innovaatioihin keskittynyt talous, jonka keskeisiä ominaisuuksia ovat esimerkiksi pieni ja hajanainen väestö, suhteellisen vähäiset pääomat ja luonnonvarat sekä pieni kielipohja. Lisäksi siirtymän hallintaan vaikuttaa se, että Suomessa vallitsee pohjoismainen monipuoluedemokratia, jossa alueilla on vahva edustus ja julkisen sektorin instituutioihin kohdistuu korkea luottamus (Ahlqvist & Moisio, 2014; Grunfelder ym., 2020; Moisio & Rossi, 2020; Neuvonen, 2020; Salminen ym., 2010; Takalo & Toivanen, 2018; Torres Pereira & Van Overmeire, 2017; Yigitcanlar & Inkinen, 2019). Suomen maantiedettä luonnehtivat suuret etäisyydet väestökeskittymien välillä ja suhteellisen syrjäinen sijainti eurooppalaisiin kaukoliikenneverkkoihin nähden. Suomessa kaupunkialueet ovat keskimääräisiä eurooppalaisia kaupunkeja hajanaisempia. Vastaavasti maaseudulla pitkät välimatkat sekä pienet ihmis- ja tavaravirrat aiheuttavat haasteita liikumispalveluiden kustannustehokkaalle järjestämiselle (Eckhardt ym., 2018).

Samanaikaisesti edellä mainittujen ilmiöiden kanssa erilaiset globaalit teknologiset trendit, kuten digitalisaatio, automatisaatio ja palveluistuminen mullistavat sekä suomalaista yhteiskuntaa ja erityisesti liikennesektoria että siihen liittyvää innovaatio- ja yrittäjyystoimintaa (Aho ym., 2017; Boyer ym., 2019; Heiskala ym., 2016; König ym., 2017; Lanamäki ym., 2020; Leviäkangas, 2016; Lukasik ym., 2020; Mladenović & Stead, 2020; Nambisan ym., 2019; Watanabe ym., 2016). Liikennesektorilla on käynnissä jatkuva teknologinen murros. Älykkäitä liikennejärjestelmiä (Intelligent Transport Systems, ITS) kehittämällä pyritään saamaan pitkän aikavälin hyötyjä toimintakentällä, jossa syntyy jatkuvasti uusia toimintaa muokkaavia teknologioita, kuten tekoäly, 5G-teknologia, sensorit, tiedonkäsittelyn tehostuminen ja lohkoketjuteknologiat (Aho ym., 2017; Dudley ym., 2017; Shibayama & Emberger, 2020). Esimerkkejä näistä kehityskuluista ovat uudet käyttövoima- ja energiateknologiat, ajoneuvojen kehittyvät sensorit ja niiden välinen kytkeytyneisyys, automaatio ja jakamispalvelut sekä matkojen suunnittelu-, paketointi- ja reittipalvelut (Alonso Raposo & Ciuffo, 2019; Antoniou ym., 2019; Bruun, 2007; Cohen & Jones, 2020; Coppola & Morisio, 2016; ITF, 2019; Machado ym., 2018; Paiva ym., 2021; Salvucci ym., 2019; Shaheen & Cohen, 2019; Standing ym., 2019; Webb, 2019).

Kuva 1. Jaettujen liikkumismuotojen ja palvelujen esimerkkiluokitus (Roukouni & Homem de Almeida Correia, 2020)



Liikkumispalveluiden kehitystä ohjaavat samanaikaisesti sekä järjestelmätason vaatimukset (esim. integroitavuus, negatiivisten ulkoisvaikutusten vähentäminen, resurssien käytön tehostaminen) että käyttäjätason näkökulmat (esim. palvelujen mukautuvuus käyttäjien yksilöllisiin tarpeisiin hypoteettisen keskivertokäyttäjän sijaan). Järjestelmä- ja käyttäjätason näkökulmat eivät aina ole linjassa keskenään, mistä aiheutuu haasteita monille kestäväyyteen tähtääville liikkumispalveluille (Docherty et. al., 2018; Lyons ym., 2019; Pangbourne et. al., 2020). Uusien liikkumisteknologioiden yhteisvaikutusten arvioimiseen liittyy syvää epävarmuutta ja monitulkintaisuutta, sillä teknologiat ovat niin moninaisia ja niiden välillä on erilaisia riippuvuussuhteita. Lisäksi kehitykseen vaikuttavat monet vielä tuntemattomat epävarmuustekijät (van Geenhuizen & Thissen, 2002; van Geenhuizen & Nijkamp, 2003). Teknologioiden kehitykseen liittyvää epävarmuutta ei kuitenkaan pidä sekoittaa politiikan analyyseissa esille nousevaan epävarmuuteen. Tätä epävarmuutta kutsutaankin usein epävarmuuden sijaan riskiksi (Morgan ym., 1990; Ramjerdi & Fearnley, 2014). Kuten jo Knight (1921) ja Keynes (1921) määrittivät, syvä epävarmuus eroaa riskistä siten, että riskissä on kyse ei-toivottujen tulosten todennäköisyydestä. Syvään epävarmuuteen liittyy taas useita tuntemattomia epävarmuustekijöitä, minkä vuoksi todennäköisyyksien arvioinnille ei ole järkeviä perusteita, eikä puheelle todennäköisistä tulevaisuuksista. Yritykset hahmottaa nopeasti ja epälineaarisesti kehittyvien teknologioiden yhteisvaikutuksia ja niiden (uudelleen)jakaumista ovat harvassa, etenkin kotimaisessa kontekstissa.

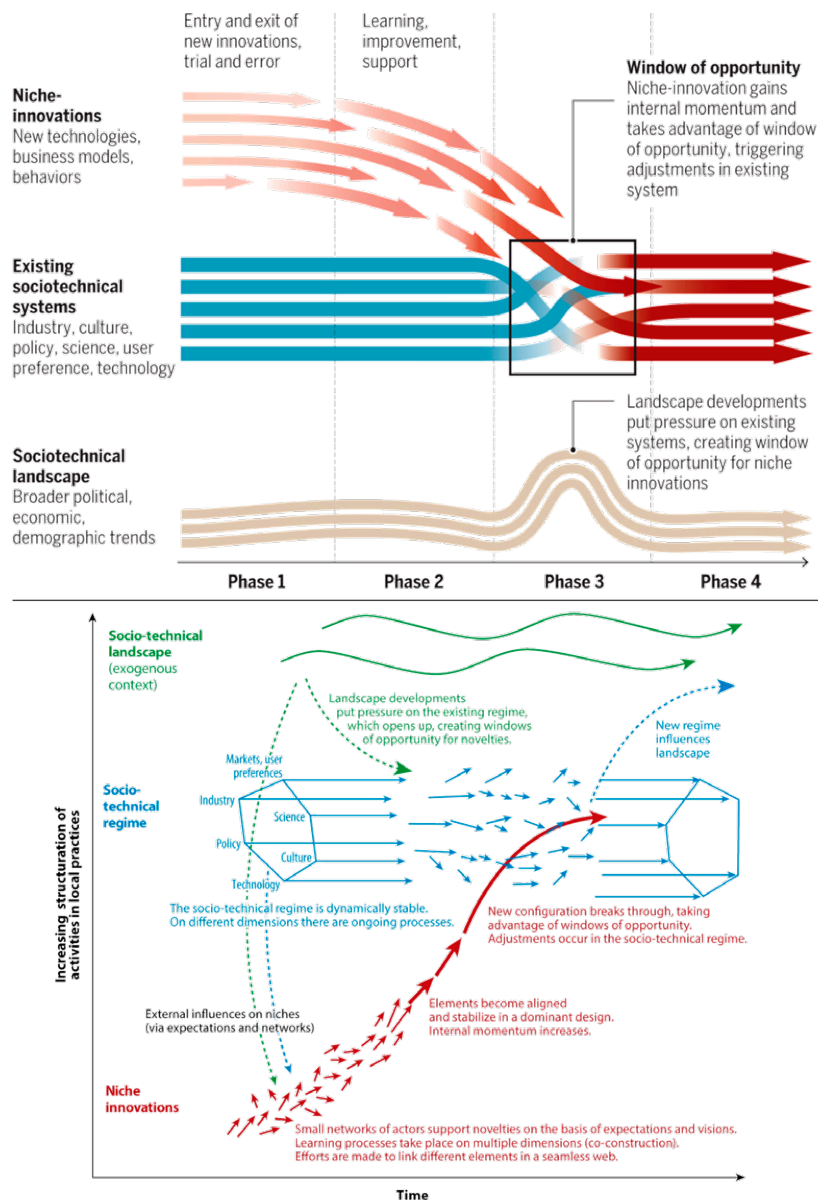
Jotta laajoja sosioekonomisia siirtymiä ja uusien teknologioiden aiheuttamaa epävarmuutta voidaan hahmottaa, markkinadisruptioiden prosessia tarkastellaan monitasoisen sosioteknisen siirtymän viitekehyksestä (MLP)² (Carroli, 2018; Coenen ym., 2012; Geels, 2005; Geels, 2014; Geels ym., 2017; Geels ym., 2018; Geels, 2019) ja teknologisen innovaation järjestelmistä³ käsin (Bergek ym., 2008; Bergek ym., 2015; Markard ym., 2015; Musiolik ym., 2012; Suurs, 2009). Kuvassa Kuva 2. Kaksi siirtymän hallinnan käsitteellistämistä, tekijöinä (Geels ym., 2017) ja (Loorbach ym., 2017) kuvataan siirtymäprosessi. Se edellyttää ajallisten muutosten ymmärtämistä sosioteknisessä toimintaympäristössä (alhaalla), sosioteknisessä toimintamallissa (regiimissä) (keskellä) ja erilaisissa marginaaleissa kehittyvien innovaatioiden, käytäntöjen ja kokeilujen tasolla (niche) (ylhäällä). Tällainen jaottelu makro-, meso- ja mikrotasoihin on tyypillinen dynaamisten talousjärjestelmien kuvaukselle. Pelkkien tasojen tarkastelun lisäksi on tärkeää tunnistaa myös, että eri puolilla systeemiä toimivilla markkinatoimijoilla ja institutionalisoiduilla toimintatavoilla on tärkeä rooli siirtymissä (Dopfer ym., 2004). Siirtymän hallinnan eri tasojen näkökulmasta tarkasteltuna ulkoiset ja sisäiset voimat asettavat paineita nykyiselle liikennejärjestelmälle. Mikäli hallinto hyödyntää mahdollisuutensa uusien innovaatioiden edistämiseksi, on muutospainoiden alaisena olevaa liikennejärjestelmää mahdollista muuttaa niin, että uusien innovaatioiden hyvät puolet saadaan valjastettua (Geels, 2012).

2 Multi-level perspective, MLP

3 technological innovation systems

Teknologinen kehitys tapahtuu usein testaamalla nykyisiä teknologioita, jolloin kehityvälle teknologialle rakentuu siirtymäreitti marginaalista vakiintuneen toimintamallin tasolle (Nykqvist & Whitmarsh, 2008). Tarkasteltaessa kehitystä pitkän aikavälin siirtymien näkökulmasta on helpompi ottaa huomioon sekä välittömät riskit ja seuraukset⁴ että pitkän aikavälin vaikutukset⁵. Vaikka tässä tutkimuksessa keskitytään liikennemarkkinoihin, tiedostamme, että liikennemarkkinan muutokset riippuvat myös laajemmasta sosioteknisestä siirtymästä koko yhteiskunnan tasolla.

Kuva 2. Kaksi siirtymän hallinnan käsitteellistämistä, tekijöinä (Geels ym., 2017) ja (Loorbach ym., 2017)



4 esim. muutokset liikenneonnettomuuksien määrässä ja tyypissä

5 esim. muutokset liikkumisnormeissa ja -arvoissa

Nykyinen käsitys MLP-teoriasta perustuu teknologioiden sosiaalisen rakentumisen (social construction of technology) ja evolutionaarisen taloustieteen (evolutionary economics) sekä uusinstitutionalisten (neoinstitutionalism) teorioiden välisiin yhtymäkohtiin (Geels, 2020). Yleisesti ottaen, MLP-kehys mahdollistaa useiden dikotomioiden käyttämisen:

- a. pitkäaikaiset mallit ja paikallinen vaihtelevuus,
- b. aineelliset ja ideaaliset ulottuvuudet,
- c. vakaus ja muutos (dynaaminen),
- d. toimijuus ja rakenne (rekursiivisten yhteisvaikutusten välityksellä),
- e. sosiaaliset verkostot (relaationaalisen vuorovaikutuksen ja pelien kautta) ja institutionaaliset rakenteet (jotka muokkaavat peliä ja muodostavat toimijoita).

Käsitystä sosioteknisistä siirtymistä voidaan laajentaa hyödyntämällä edellä kuvattuja teorioita. Siirtymille on tunnistettavissa seuraavia prosessuaalisia ja toimijuutta koskevia ominaisuuksia (Geels, 2020):

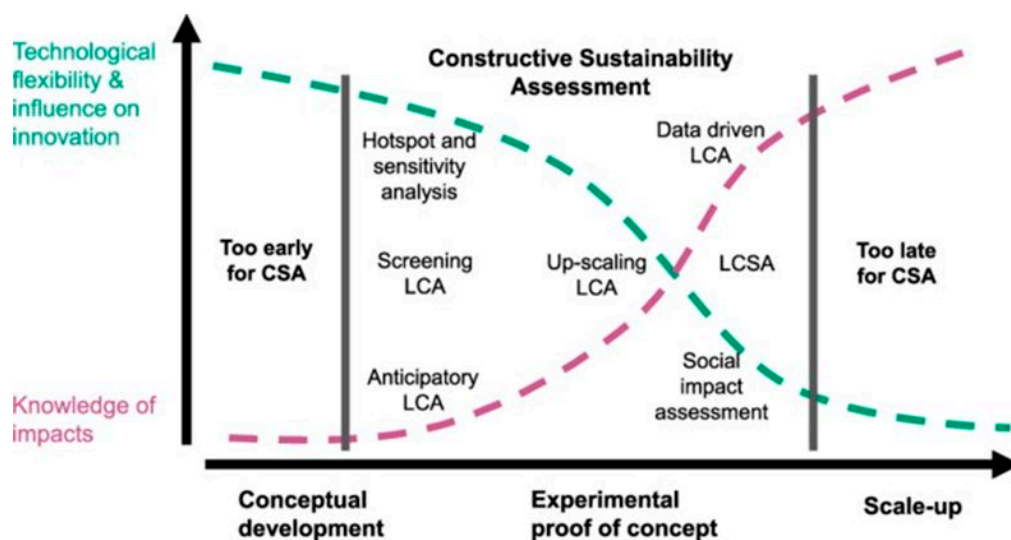
- Sosiotekniset siirtymät ovat kehittyviä, avoimia, epälineaarisia ja pohjimmiltaan epävarmoja prosesseja.
- Sosiotekniset siirtymät ovat tulkinnanvaraisia ja sidoksissa sosiokulttuuriseen kontekstiin.
- Sosiotekniset siirtymät ovat kiistanalaisia ja ristiriitaisia prosesseja.

Siirtymien hallinnan näkökulmasta mahdollisuuksia edistää uusia innovaatioita siis löytyy. On siis kehitettävä innovaatiomyönteisiä politiikka- ja hallintoprosesseja. Parhaimmillaan tällaisissa prosesseissa innovoinnin ohjaus on kokonaisuudessaan vähäisempää mutta tehokkaampaa, ja myös markkinoiden toimintaan kohdistuu innovointia. Toimintatapoja ja prosesseja kehitettäessä on kyettävä välttämään politiikan lyhytnäköisyyttä ja käsittelemään sekä välittömät riskit että pitkän aikavälin ei-toivotut lukkiutumiset. Samanaikaisesti politiikka- ja hallintoprosessien avulla tulee löytää kiireellisiin kestävyysaasteisiin sellaisia ratkaisuja, jotka toimivat myös pitkällä aikavälillä.

Haasteena on, että kehittyviin liikkumisteknologioihin liittyvään päätöksentekoon kuuluu hallintoprosesseihin sisäänrakennettu Collingridgen klassinen dilemma (Kuva 3. Collingridgen uusien teknologioiden dilemma (Matthews ym., 2019)). Tämä dilemma kuvaa kehityksen alkuvaiheen ja myöhempien vaiheiden välillä olevaa ristiriitaa. Teknologian kehityksen alkuvaiheessa, kun muutokset kehityssuunnassa olisivat vielä helppoja tehdä, kehityksen seuraukset ovat vielä hämärän peitossa. Puolestaan myöhemmissä vaiheissa, kun nämä vaikutukset ovat selkeämpiä, kehitykseen ei voida enää samalla tavalla vaikuttaa, koska teknologia on jo sulautunut osaksi yhteiskuntaa ja kehityssuunta on lukittu (Genus

and Stirling, 2018). Collingridgen dilemma on aina teknologioiden kehityksen ohjaamisen ytimessä missä ikinä innovointia tapahtuukaan. Yleisesti ohjaamisen vaikeus ja vaikutusten epävarmuus korostavat tarvetta vastuullisille innovaatioprosesseille⁶, joiden avulla voidaan välttää teknologista determinismiä ja ei-toivottuja lukkiutumisia (Stilgoe et. al., 2013; Mladenović ym., 2020).

Kuva 3. Collingridgen uusien teknologioiden dilemma (Matthews ym., 2019)



Liikkumisteknologioiden yhteydessä keskitytään usein erilaisista toimijoista koostuvissa ekosysteemeissä yhteisesti kehitettäviin ja yhteensopiviin palveluihin (Merkert ym., 2020; Pandey ym., 2019; Polydoropoulou ym., 2020; Smith ym., 2019). Erityisesti sopimusjärjestelyihin ja kokeiluihin liittyvät organisaatioiden väliset ja sisäiset oppimisprosessit ovat riippuvaisia niin vahvoista kuin väljistä sosiaalisista verkostoista. Verkostoihin kuuluu monenlaisia toimijoita ja ne rakentavat yhdessä ymmärrystä, visiota ja arviointia innovoinnin tuloksellisuudesta sekä palvelujen kehitystarpeista (Meurs ym., 2020). Kokemukset eri puolilla maailmaa ja Suomessa osoittavat, että toimijoiden väillä, kuten viranomaisten ja muiden vakiintuneiden toimijoiden, on kuitenkin erilaisia kiistoja eri innovaatiosektoreilla (Audouin & Finger, 2018; Hirschhorn ym., 2019; Smith ym., 2018b). Kiistat liittyvät väistämättömään teknologiseen epävarmuuteen. Ne ovat ominaisia myös institutionaalisille tyhjiöille, tilanteille, joista puuttuu sekä tarvittavia tietoja että toimijoita ja joissa vastuut ovat hajautuneet julkisten ja yksityisten toimijoiden välisissä hybridiverkostoissa (Jokinen ym., 2019; Karlsson ym., 2019; Smith ym., 2019). Kehittyvät teknologiat haastavat

6 responsible innovation process

ennakoimattomilla tavoilla toimijoiden institutionaaliset asetelmat, rakenteet ja vuorovaikutusmallit, mikä johtaa roolien, vastualueiden ja vallan uudelleenjakautumiseen hybridisissä institutionaalisissa verkostoissa (Ngo, 2015; Sochor, 2020). Näihin innovaatiomyönteiseen politiikkaan ja hallintoon liittyviin haasteisiin on vastattava, jotta älykkäät liikkeiteknologiat ja -palvelut pystyisivät edistämään haluttua siirtymää kohti kestävämpää liikennejärjestelmää.

Teknologisen kehityksen lisäksi lainsäädännölliset ja hallinnolliset uudistukset voivat avata siirtymäpoluille poliittisia mahdollisuuksia. Parhaillaan Suomessa on käynnissä useita potentiaalisia poliittisia prosesseja, kuten valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman toteuttaminen, nykyisen lainsäädännön arviointi (esim. laki liikenteen palveluista ja muutostarpeiden kartoitus), hankintojen kehittäminen (esim. julkisen liikenteen tukien kohdentaminen päästövähennystavoitteisiin), eri yhdyskuntasuunnittelun alojen yhteinen koordinointi (esim. MAL-yhteistyö, maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistus) ja liikennealan kestävä kasvun ohjelman (TEM) täytäntöönpano. Vastaavasti Euroopan unionissa on käynnissä digitaalisten sisämarkkinoiden strategian ja Green Dealin toimeenpano. Monitasoisen ja verkottuneen hallinnon periaatteisiin perustuvan poikkihallinnollisen lähestymistavan mukaisesti hallinnon innovoinnille on potentiaalia eri puolilla hallintoa. Hallinnon innovointi voisi liittyä muun muassa infrastruktuurin sijaintiin, toiminta-alueisiin, katusuunnitteluun, käyttölupien hallintaan, rahoitusvirtoihin, Living Lab -prosesseihin ja uusiin ohjausverkostoihin.

2 Metodologia

2.1 Kattavan metodologisen viitekehyksen kehittäminen

Luvussa 1.1 esiteltiin tutkimuksen tavoitteet. Tässä luvussa esittelemme tutkimuksemme metodologisen kehyksen, jonka avulla vastaamme tutkimuskysymyksiin. Hankkeessa noudatetaan yleisesti monialaisen tutkimuksen periaatteita, joissa huomioidaan tutkimustulosten merkitys päätöksenteolle (Pohl, 2008; Robinson, 2008). Metodologian kehittämisen tulisi tarjota olennaista hyötyä päätöksentekoa varten sekä edistää organisaatioiden välistä jatkuvaa oppimista. Metodologisen kehyksen tulee olla toistettavissa ja laajennettavissa eri käyttökohteisiin myös tulevaisuudessa, jotta sen avulla voidaan mahdollistaa vastuullisiin innovointiprosesseihin liittyvä jatkuvan päätöksenteon tilanteiden tunnistaminen, parempien vaihtoehtojen luominen sekä pitkän aikavälin muistin kehittyminen. Tämän kaltaisen organisaatioiden välisen oppimisen avulla voidaan ohjata vastuullista innovointia (Stilgoe ym., 2013) ja käsitellä liikennejärjestelmiin liittyvää syvää epävarmuutta (Cohen & Jones, 2020; Lyons & Davidson, 2016; Lyons, 2019; Vigar, 2017).

Koska elämme VUCA-maailmassa ja sekä nykyhetken että tulevaisuuteen liittyy syvää epävarmuutta, metodologinen viitekehys ei perustu tulevaisuuden ennustamiseen, sillä sitä on lähestymistapana kritisoitu jo ainakin 1960-luvulta lähtien (Hayek, 1964). Hayek esitti kolme syytä olla tukeutumatta ennusteisiin. Hän huomautti, että monimutkaisten sosioekonomisten ilmiöiden selittämiseen tarvittavien toisistaan erillisten muuttujien määrä on usein niin suuri, että täydellisen ennustemallin laatiminen on käytännössä mahdotonta. Toisekseen mallit eivät välttämättä kykene ennakoimaan tiiviisti kytkeytyneiden ja monitahoisten järjestelmien välisiä odottamattomia vuorovaikutuksia. Lisäksi monitahoiset järjestelmät ovat usein niin herkkiä, että on hyvin epätodennäköistä, että malleja voitaisiin kalibroida oikeilla lähtötiedoilla hyödyllisten ennusteiden tuottamiseksi. Tuoreemman kirjallisuuden perusteella ainoastaan ehdollisten ennusteiden tuottaminen on mahdollista. (Haldane & Turrell 2018). Ennusteiden hyödyntämistä strategisessa suunnittelussa on laajalti kritisoitu myös liikennetutkimuksen alalla (Cruz & Sarmiento, 2020a; Lyons & Davidson, 2016; Mladenović & Trifunović, 2014; Næss & Strand, 2015; Næss ym., 2015; te Brömmelstroet ym., 2017).

Nojaamme oman metodologisen viitekehiksemme kehittämisessä seuraaviin neljään periaatteeseen:

1. Ennakointi – ennakointimenetelmien, ei ennustemenetelmien, käyttö, joka mahdollistaa teknologisten vaihtoehtojen tarkastelun irrallaan nykyisestä järjestelmästä johtuvista polkuriippuvuuksista.
2. Reflektointi – järjestelmän laajuuden määrittäminen ja samanaikainen epävarmuustekijöiden, riskien ja oletusten avaaminen ja tuntemattomien epävarmuustekijöiden pohtiminen niin, että prosessin aikana huomioidaan myös ei-toivotut tulevaisuudennäkymät, joita yhteiskunnan tulisi pyrkiä välttämään.
3. Puntarointi – visioiden, kysymysten ja ongelmien käsittely kollektiivisesti ja osallistavasti niin, että mukana on laajasti edustettuna erilaiset sidosryhmät ja suuri yleisö.
4. Reagoivuus – sopeutuvan hallinnan kyvykkyysien kehittäminen ymmärtämällä mitkä toimijat puuttuvat prosesseista ja millaiset ovat toimijoiden väliset suhteet sekä kehittämällä toimijoiden rooleja ja vastuita.

Kehitimme metodologisen kehiksemme (Kuva 5. Kuvaus hankkeessa käytetystä metodologisesta viitekehiksestä.) näiden periaatteiden mukaisesti, peilaten sitä liikennealan tutkimuksen uusimpiin käytäntöihin (Enoch ym., 2020; Jittrapirom ym., 2018; Köhler ym., 2020; Laine et al., 2018; Marletto, 2014; Meyboom, 2018; Mladenović, 2019; Mladenović & Stead, 2020; Papa & Ferreira, 2018; Smith ym., 2018a; Stead & Vaddadi, 2019; Vaddadi ym., 2020). Metodologinen kehys hyödyntää skenaarioiden suunnittelun toisen sukupolven mukaista ennakoitilähtöistä lähestymistapaa, jonka ideana on kehittää vaihtoehtoisia skenaarioita tietyllä aikajänteelle (Amer ym., 2013; Iden ym., 2017; Ravetz ym., 2021). Hankkeessa käytetty skenaariomenetelmä kuuluu ”intuitiivisten logiikoiden koulukuntaan” (Bradfield ym. 2005), jonka mukaisesti painopiste on prosessissa syntyvissä oivalluksissa ja oppimisessa. Skenaario-termillä tarkoitetaan tässä yhteydessä hypoteettista mahdollista tulevaisuutta, joka on tarkoituksella rakennettu siten, että se nostaa esiin aihepiiriin liittyviä erilaisia poliittisia dilemmoja ja yhteiskunnallisia jännitteitä. Projektissa skenaarioiden rakentamiseen osallistui tutkimustiimin lisäksi sekä asiantuntijoita että laajempaa yleisöä.

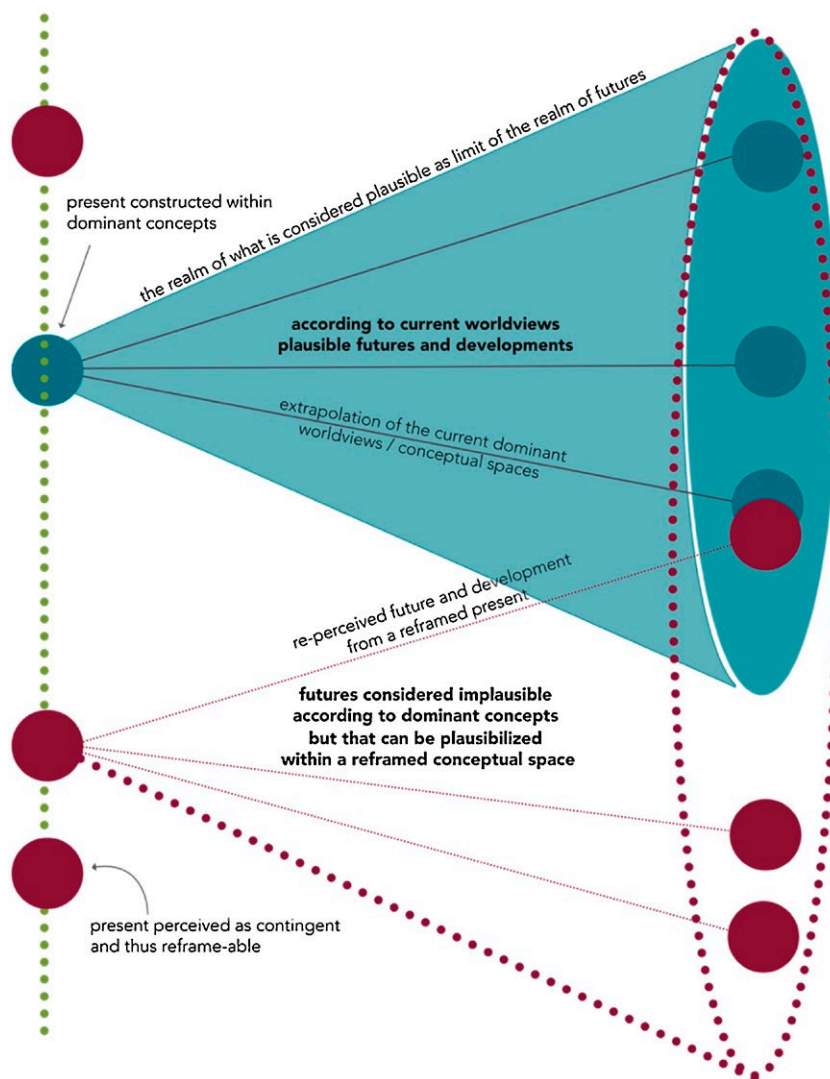
Metodologisessa kehiksessämme mahdollisten tulevaisuuksien kartoittamista tehdään yhtäaikaaisesti niiden määrällisten vaikutusten arvioinnin kanssa. Arvioinnin pohjana käytettiin muun muassa henkilöliikennetutkimusta (Liikennevirasto, 2018) ja väestötietoja. Skenaariot eivät siis ole vain narratiivikuvauksia, vaan niihin kuuluu myös määrälliset vaikutusarviot vaikutuksista ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyysnäkökulmasta. Lähestymistapamme on iteratiivinen (Hirt ym., 2020): Ulkoisia elementtejä sisältävät narratiivit määrittävät mallinnuksessa käytettäviä kvantitatiivisia lähtöoletuksia, ja mallinnuksen tuloksia voidaan käyttää narratiivien uudelleentarkasteluun ja hiomiseen.

Skenaarioiden laadinnan ja arvioinnin prosessissa määritellään ensin siirtymänarratiivi ja toiseksi muotoillaan narratiivin sisältämät oletukset laskentamallin lähtökohdiksi. Kvantifointimallien tulosten avulla voidaan tarkastella ja tarvittaessa määritellä uudelleen tarinoiden lähtöoletuksia, ja sen jälkeen arviointi voidaan tehdä uudelleen uusilla arvoilla, joten lähestymistapamme ulottuu perinteistä narratiivi- ja simulointilähestymistapaa pidemmälle. Tällainen iteratiivinen lähestymistapa mahdollistaa järjestelmädynamiikasta käytävän jäsennellyn deliberaation palautemekanismeineen (Checkland & Poulter, 2006). Deliberaation malli esitellään kuvassa Kuvassa 4. Uudelleenmääriteltyjen nykyisyyksien pohjalta tapahtuva tulevaisuudennäkymien plausibilisointi mahdollistaa laajemman tulevaisuuskuvaavaliikkeen muodostamisen lisäkeskusteluja varten (Fischer & Dannenberg, 2021).

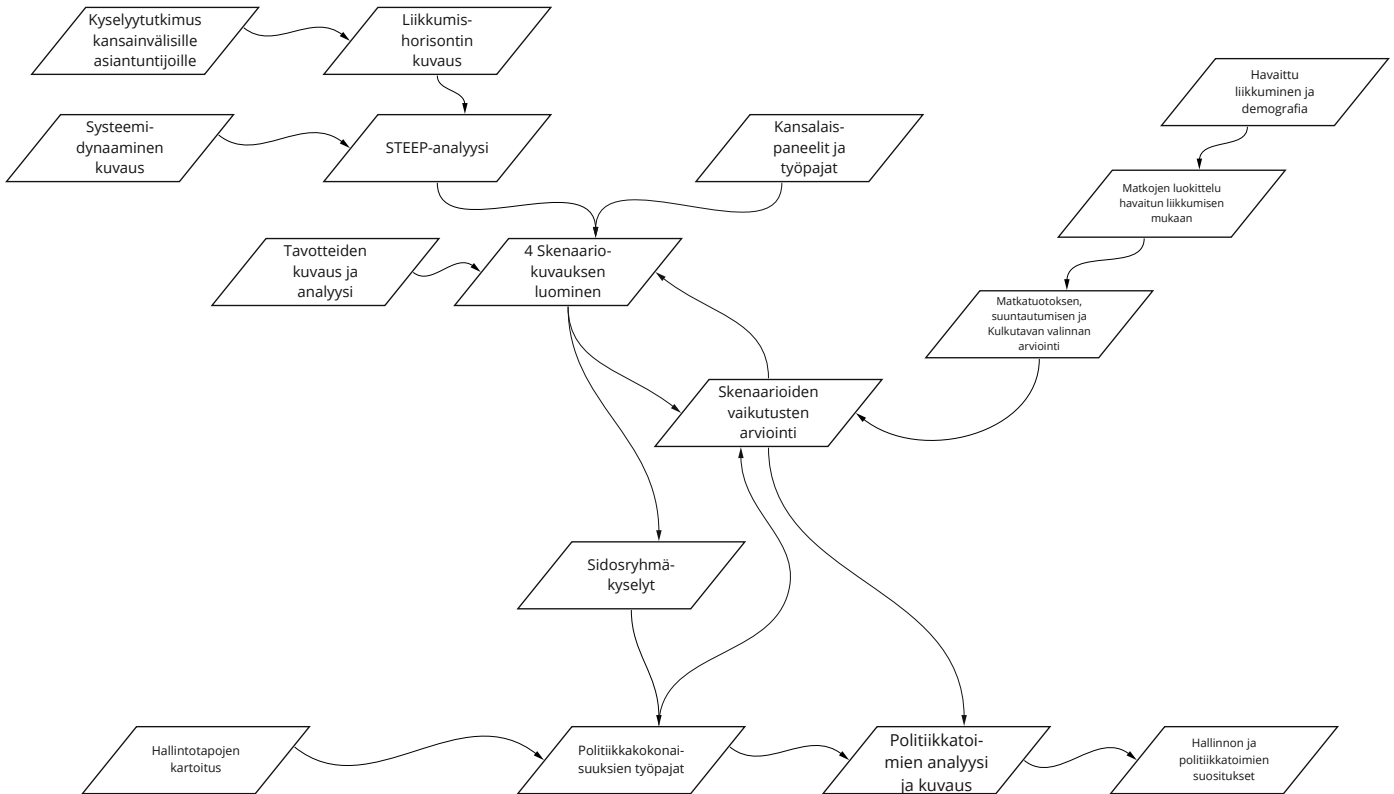
Skenaarioprosessissa tulevaisuutta tarkastellaan kahdesta suunnasta: sekä nykypäivästä tulevaisuuteen että tulevaisuudesta nykypäivään. Jälkimmäistä menetelmää kutsutaan nimellä backcasting (Banister & Hickman, 2013; Stead & Banister, 2003; Sustar ym., 2020). Backcasting-lähestymistavan avulla voidaan hahmottaa erilaisia vaikutuspolkuja nykyhetkestä toivottuun tulevaisuuteen, mikä loi pohjaa metodologisen kehiksemme jälkimmäiselle vaiheelle. Sen tarkoituksena oli tunnistaa erilaisia hyödyllisiä ja kriittisiä politiikka- ja hallintotoimia, jotka sopivat backcastingin avulla luotuihin vaikutuspolkuihin. (Neuvonen & Ache, 2017; Quist & Vergragt, 2006). Tämä vaihe pohjautui eritoten asiantuntijatyöpajoihin, joissa hyödynnettiin moniperustaisia ja toimenpidekokonaisuuksiin luomiseen liittyviä menetelmiä (Melander, 2018; Soria-Lara & Banister, 2018; Tuominen ym., 2014). Kyseisen menetelmäkomponenttien yhdistelmän avulla on mahdollista syventää ymmärrystä laajoista epävarmuustekijöistä, jotka muokkaavat liikkumisen yhteiskunnallisia ja

teknologisia siirtymiä, ja lopulta antaa suosituksia hallinto-, politiikka- ja suunnittelutoiksi. Metodologinen kehys ja eri osien väliset yhteydet esitetään kuvassa .

Kuva 4. Uudelleenmääriteltyjen nykyisyyksien pohjalta tapahtuva tulevaisuudennäkymien plausibilisointi mahdollistaa laajemman tulevaisuuskuvavalikoiman muodostamisen lisäkeskusteluita varten (Fischer & Dannenberg, 2021)



Kuva 5. Kuvaus hankkeessa käytetystä metodologisesta viitekehystä.



2.2 Skenaarioiden kehittäminen

2.2.1 Asiantuntijakysely ja toimintaympäristön kuvaus

Jotta yleinen toimintaympäristö ja sen keskeiset muutokset saatiin kartoitettua, hankkeen alussa laadittiin asiantuntijakysely, joka kohdennettiin liikkumisen alan huippuasiantuntijoille Euroopassa, Pohjois-Amerikassa ja Aasiassa ja johon sisältyi viisi avointa kysymystä. Kaksi ensimmäistä kysymystä koskivat tärkeimpiä liikkumisen infrastruktuureja / teknologioita / palveluita, joita tulisi tukea ja kehittää seuraavien 10–15 vuoden aikana kaupunki- ja maaseutualueilla. Kahdessa seuraavassa kysymyksessä keskityttiin uusien liikumisteknologioiden / -palvelujen suurimpiin epävarmuustekijöihin seuraavien 10–15 vuoden aikana ja tärkeimpiin hallintoa / politiikkaa koskeviin toimiin, joilla infrastruktuuri-, teknologia- ja palvelukehitystä ohjataan seuraavien 10–15 vuoden aikana. Viimeisenä kysyttiin mitä muita ajatuksia tai suosituksia vastaajilla herää liittyen tulevaisuuden liikkumisen infrastruktuureihin / teknologioihin / palveluihin. Asiantuntijoita ohjeistettiin

pohtimaan Suomen kontekstia, mutta muita konteksteja ei erikseen suljettu pois. Kyselyyn osallistui 30 asiantuntijaa, ja heidän kommenttejaan on käytetty kirjallisuuskatsauksen fokuointiin. Tärkeimpiä teknologioita koskevat vastaukset on ryhmitelty seuraavasti:

- Aktiiviset / jaetut liikkumismuodot, kuten joukkoliikenne ja kävely / pyöräily / mikromobilitteetti sekä katutilan uudelleenjärjestely.
- Eri liikennemuotojen integrointi, siihen liittyvä fyysinen ja digitaalinen kehitys sekä muutokset rakennetussa ympäristössä.
- Ajoneuvojen kehitys, mukaan lukien sähköistyminen / hybridisaatio ja Vehicle-to-everything-kommunikaatio (V2X).
- Maaseutualueiden kutsuohjattu liikenne, mukaan lukien aikataulutetut toimitukset.
- Uudet innovaatiot, jotka eivät liity suoraan liikkumiseen, kuten tekoälyn käyttö liikennesuunnittelussa, lohkoketjuteknologioiden sovellutukset ja terveyssovellusten vaikutukset käyttäytymiseen.

2.2.2 Systemidynaamisen mallin rakentaminen ja STEEP-analyysi

Keskeisiä liikkumisen tulevaisuuteen vaikuttavia trendejä ja epävarmuustekijöitä tunnistettiin systemidynaamisella mallinnuksella (Norouzian-Maleki ym., 2020). Tutkimusryhmän kuusi jäsentä rakensivat kukin selainpohjaista Graph Commons -työkalua käyttäen omat systemikaavionsa seikoista, jotka tulisi ottaa huomioon käsiteltäessä lähitulevaisuuden (seuraavan 10–15 vuoden) liikkumisteknologioita, -palveluita ja -trendejä Suomessa. Systemikaavioiden, asiantuntijakyselyn ja toimintaympäristön kartoituksen perusteella löydetty tekijät luokiteltiin STEEP-analyysin perusteella. STEEP-analyysia käytetään yleisesti, kun luokitellaan erilaisia tekijöitä, joilla on vaikutuksia liikennealan teknologiseen kehitykseen (esim. Künle & Minke, 2020). STEEP-analyysin kategoriat ovat yhteiskunnallinen (S, Social), teknologinen (T, Technological), taloudellinen (E, Economic), ympäristöä koskeva (E, Environment) sekä poliittinen (P, Political). Kunkin STEEP-kategorian alla olevat tekijät koottiin yhteen ja ne muodostivat kokonaiskuvan trendeistä ja epävarmuuksista. Luokittelu on yleisesti yksi tieteen perustavanlaatuisimmista ja vaikeimmista ongelmista, sillä maailmaa on mahdotonta laittaa tarkkoihin kategorioihin. Kukin tekijä voi kuulua useisiin STEEP-luokkiin ja niillä on suhteita useisiin muihin tekijöihin. Luokitteluyrityksen avulla voidaan kuitenkin rakentaa yhteistä ymmärrystä ja tietopohjaa sekä tehdä yhdessä selkoa epävarmuustekijöistä. Yhteenveto STEEP-pohjista on liitteessä I.

Tutkimustiimin työpajassa tekijöitä järjestettiin epävarmuuden ja vaikuttavuuden perusteella. Jokaisella tutkimusryhmän jäsenellä oli kahdeksan ääntä, jotka he pystyivät jakamaan tekijöiden kesken. Äänestämisen lisäksi osallistujat saivat myös lisätä kommentteja ja uusia tekijöitä, jos huomasivat jotain puuttuvan. Äännet jakaantuivat tasaisesti

STEEP-analyysin eri luokkiin, joista jokaisesta löytyi tekijöitä, jotka saivat useampia ääniä. Monet yhden äänen saaneet tekijät liittyivät toisiinsa, mikä mahdollisti niiden temaattisen yhdistelyn. Tekijät, jotka saavat suuren arvon molemmilla akseleilla, muodostavat perustan skenaariomatriisille (Keseru ym., 2021). Eniten ääniä saivat seuraavat tekijät:

- Työntekoon- ja työmatkoihin liittyvät tottumukset (halu jakaa kyytejä, odotukset etäläsnäölle, työtavat ja etätö, toimiston pukeutumiskoodi, matkustusmukavuus ja odotukset palvelutasolle)
- Vaihtoehtoisten polttoaineiden ja energialähteiden kehitys (akkuteknologia, polttonnoajoneuvot)
- Muuttuvat liikennemarkkinat (alustatalouden mallit, markkinoiden monopolisoituminen, liiketoimintamallien integrointi, yritysten koko)
- Ilmastonmuutos (lämpötilojen ja merenpinnan nousu)
- Julkisen talouden kehitys (verot, tuet, rahoitus, uusille infrastruktuuri-investoinneille kohdennetut varat)

2.2.3 Skenaarion laatiminen

Skenaarion laatiminen aloitettiin skenaariomatriisin kokoamisella. Skenaariomatriisin on tarkoitus kuvata neljää eri uskottavaa tulevaisuuskuvaa liikkumispalveluille. Matriisin akselit muodostettiin STEEP-analyysissä tunnistettujen merkittävimpien epävarmuustekijöiden perusteella. Skenaariomatriisin mahdollisia akseleita olivat kaikki viisi kappaleessa 2.2.2 (Järjestelmädynamiikan mallinnus ja STEEP-analyysi) eniten ääniä saanutta tekijäryhmää. Akseleiksi valittiin lopulta julkisen talouden kehitys ja muutokset päivittäisissä matkustusrutiineissa. Valinnassa näkyy COVID-19-pandemiatilanne, joka on korostanut erilaisia epävarmuuksia ja jolla on ollut merkittäviä vaikutuksia sekä talouteen että ihmisten arkikäyttäytymiseen. Jotta kehitettävät tulevaisuudet ovat riittävän kaukana toisistaan äärettömässä kuvitteellisten tulevaisuuksien tilassa, akselien tulee olla riittävän erilaisia ja riippumattomia toisistaan. Kun suhteellinen etäisyys jokaisen tulevaisuuskuvan välillä on riittävän suuri, voidaan niiden avulla kattaa suurempi joukko mahdollisia tulevaisuuksia. Molemmat akselit herättivät avoimia kysymyksiä, joista keskusteltiin tulevaisuuskuvia muodostettaessa.

Muutokset päivittäisissä (matka-)rutiineissa:

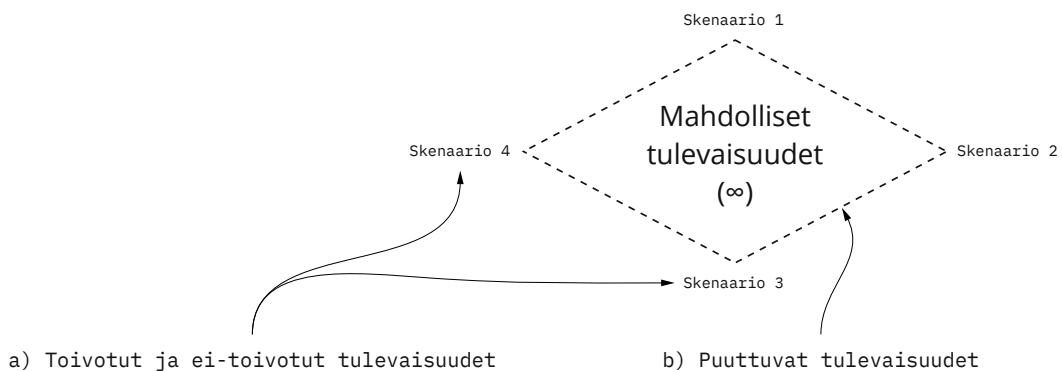
- Kuinka suuri osa työntekijöistä työskentelee etänä akuutin pandemian jälkeen?
- Kykenevätkö joukkoliikenneoperaattorit ylläpitämään tyydyttävää palvelutasoa?
- Mihin suuntaan ihmisten suhtautuminen joukkoliikenteeseen ja kyytien jakamiseen kehittyy?
- Lisääntyvätkö luontoon- ja mökeille suuntautuvat matkat pysyvästi ja millä välineillä ne tehdään?
- Kuinka suuri on nettikaupan ja kotiinkuljetusten osuus kaupasta tulevaisuudessa?
- Julkisen talouden kehitys:
- Kuinka dramaattinen ja pitkäaikainen pandemian aiheuttama taantuma on?
- Miten valtionvelkaan suhtaudutaan?
- Miten julkinen talous kehittyy valtion ja kuntien tasolla?
- Mitä julkisen liikenteen rahoitukselle tapahtuu?
- Pysyvätkö korot yhtä alhaisina kuin viimeisen kymmenen vuoden aikana ja lisäävätkö matalat korot pääomavirtaa uusien liikkumispalvelujen kehittämiseen?

2.2.4 Yleisön osallistuminen skenaarioiden laatimiseen

Koska liikennejärjestelmän tulevaisuus vaikuttaa kaikkiin, on tärkeää kuulla, mitä ihmiset ajattelevat kehityksestä ja millaisia heidän preferenssinsä ovat. Yleensä ennakointiprosesseihin osallistuu vain asiantuntijoita, mutta on hyvä huomata, että laajempi osallistuminen voi kuitenkin nostaa ennakkoinnin ja reflektion tasoa (Cerema, 2019; Mladenović, 2019; Soria-Lara ym., 2021; Stilgoe ym., 2013). Tässä projektissa osallistumisprosessilla oli kaksi tavoitetta. Ensinnäkin tulevaisuuskuvia testattiin yleisöllä, jotta mahdolliset merkittävät, mutta huomaamatta jääneet tekijät voitaisiin tunnistaa. Toisekseen osallistujat voivat tarjota ajatuksia siitä, millaiset asiat ovat toivottavia tulevaisuudessa ja mitä tulisi pyrkiä välttämään tulevaisuuden toimintaympäristöä suunniteltaessa (Kuva 6. Yleisön osallistumisen

kaksi tavoitetta olivat toivottavien ja ei-toivottavien tulevaisuuksien ja tulevaisuuskuvista puuttuvien tekijöiden tunnistaminen.).

Kuva 6. Yleisön osallistumisen kaksi tavoitetta olivat toivottavien ja ei-toivottavien tulevaisuuksien ja tulevaisuuskuvista puuttuvien tekijöiden tunnistaminen.



Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi järjestimme kaksi virtuaalista kansalaispaneelia ihmisille eri puolilta Suomea. Erottelimme paneelit temaattisesti kaupunki- ja maaseutupaneelisiin, sillä liikkumispalveluiden näkökulmasta ne ovat täysin erilaisia toimintaympäristöjä. Kansalaispaneelisiin rekrytoitiin osallistujia paikallisissa Facebook-ryhmissä (esim. puskaradiot ja paikallisryhmät). Lisäksi pyysimme tuntemiamme ihmisiä kutsumaan omien verkostojensa jäseniä mukaan. Rekrytoinnissa tavoiteltiin sisäistä moninaisuutta, mutta myös vähintään yhtä tärkeää oli löytää ihmisiä, joilla on motivaatiota osallistua verkkotapahtumaan ilman korvausta. Kaupunkipaneeliin ilmoittautui 25 henkeä ja maaseutupaneeliin 17. Lopulta kaupunkipaneelissa oli 17 osallistujaa ja maaseutupaneelissa 11 osallistujaa. Molemmat verkkotapahtumat kestivät kaksi tuntia kello viidestä seitsemään illalla. Rekisteröityneille osallistujille lähetettiin ennen tapahtumia 12 minuutin video, jossa valotettiin liikkumispalvelujen tulevaisuuteen vaikuttavia trendejä, kuten teknologian kehitystä ja kaupungistumista.

Paneelit aloitettiin esittelemällä hanketta ja liikkumispalveluiden kehitykseen vaikuttavia tulevaisuuden trendejä. Tämän jälkeen jakauduttiin 4–6 hengen pienryhmiin, joissa keskusteltiin puoli tuntia siitä, mikä nykyisissä arjen liikkumispalveluissa toimii ja mikä ei, miten uudet teknologiat voisivat auttaa näiden ongelmien ratkaisemisessa ja miten liikku- misen tarve osallistujien mielestä tulevaisuudessa kehittyy. Keskustelujen fasilitoijat olivat projektitiimistä. Ensimmäisen keskustelukierroksen jälkeen osallistujille esiteltiin lyhyesti, mitä ennakointi tarkoittaa ja miten sitä hyödynnetään tässä hankkeessa. Tätä seurasi

neljän tulevaisuuskuvan esittely. Tulevaisuuskuvia oli yksinkertaistettu kattamaan lähinnä session teeman, kaupunki- ja maaseutualueiden, kannalta olennaiset piirteet. Esityksen jälkeen ihmiset jaettiin samoihin pienryhmiin keskustelemaan siitä, miltä arki näyttäisi esitellyissä tulevaisuuksissa, mitä hyvää/huonoa tulevaisuudessa olisi ja mitä tulevaisuusku- vassa ei ollut otettu huomioon. Kaupunkipaneelissa kukin ryhmä käsitteli yhtä tulevai- suuskuvaa ja maaseutupaneelin ryhmät kahta. Keskustelun jälkeen ryhmät tulivat yhteen ja kunkin ryhmän fasilitaattori esitteli yhteenvedon keskusteluista.

Tilaisuuksien jälkeen osallistujilla oli mahdollisuus esittää kirjallisia kommentteja tulevai- suuksista ja antaa palautetta tapahtumasta. Lähes kaikki vastaajat (40 % paneelien osallis- tujista) pitivät tällaista tulevaisuuskeskustelua joko tärkeänä tai hyvin tärkeänä. Asteikolla 1–5 keskiarvo oli 4,3. Tapahtuman laadun keskiarvo oli 4,0 ja osallistujien arvio omien tie- tojensa lähtötasosta oli keskimäärin 4,3. Monilla osallistujilla oli jonkinlainen kosketuspinta liikkumiseen: he joko työskentelivät aiheen parissa (esim. apulaiskaupunginjohtaja, lin- ja-autonkuljettaja) tai olivat kiinnostuneita aiheesta ja seurasivat kehitystä. Mukana oli kui- tenkin myös tavanomaisia liikkumispalvelujen käyttäjiä. Yleisesti ottaen osallistavien enna- kointimenetelmien jatkokehittämisellä on merkittävä potentiaali, ja se voi ammentaa kau- punki- ja liikennesuunnittelun kokemuksista (Mladenović ym., 2018).

2.3 Skenaarion kvantifioinnin kehittäminen

Skenaarioita tarkasteltiin kvantitatiivisin menetelmin, jotta saatiin tietoa niiden laajem- mista taloudellisista, sosiaalisista ja ympäristövaikutuksista. Kvalitatiivisten skenaarioiden laatiminen riippuu suuresti alkuperäisistä oletuksista, ja siihen kuuluu luontainen epävar- muus tulevista tapahtumista. Kvantitatiivisella analyysillä ei pystytä eikä pyritä poistamaan näitä epävarmuustekijöitä, mutta se mahdollistaa parhaan saatavilla olevan tiedon käyttä- misen mallin kussakin eri osassa. Käyttämällä kvalitatiivisia menetelmiä alueilla, joilla on validoituja menetelmiä, on mahdollista rajoittaa oletusten määrää ja keskittää epävar- muustekijät pienemmälle alueelle. Kvantitatiivisen analyysin käyttäminen kvalitatiivisten skenaarioiden rinnalla mahdollistaa valistuneemman skenaariotarkastelun tuottamisen ja auttaa kohdistamaan huomion tarkastelun kannalta keskeisimpiin näkökohtiin.

Jokaisessa skenaariossa kuvataan erilaisia muutoksia liikkumispalveluiden saatavuuteen, hinnoitteluun ja muihin liikkumiseen ja vaikutuksiin vaikuttaviin tekijöihin. Skenaarion vai- kutuksen kvantifiointi kunkin kulkumuodon matkayhdistelmään perustui skenaarionarra- tiiviin. Tässä kvantitatiivisessa analyysissä skenaariokohtaisten muutosten vaikutukset suunnattiin viiteen pääasialliseen kulkutapaluokkaan:

- Bike+ - Aktiiviset kuluttavat
- PT+ - Vuoropohjaiset joukkoliikennepalvelut
- DRT+ - Kutsuohjatun julkisen liikenteen palvelut

- Car+ - Yksityisautoilu ja autoon verrattavat palvelut
- PC+ - Etätyöskentely, kotitoimituspalvelut ja muut palvelut, jotka vähentävät matkustamisen tarvetta

Liikkumispalvelujen potentiaalin tiedetään vaihtelevan erityyppisillä matkoilla. Esimerkiksi kaupunkipyörät ja muut aktiiviset kulkutavat eivät ole yhtä houkuttelevia pidemmillä matkoilla, erityisesti raskaita kantamuksia kuljettaessa. Myös autojen yhteiskäyttöpalvelujen saatavuuden voidaan odottaa olevan heikompaa maaseudulla, jossa kannattavuus on huono ajoneuvojen vähäisen käyttöasteen ja korkeiden pääomakustannusten vuoksi. Näistä syistä vaikutus kulkutapajakaumaan arvioitiin erikseen eri matkaluokkien osalta. Matkaluokkien määrittely pohjautui viimeisimmän valtakunnallisen liikkumistutkimuksen *Henkilöliikennetutkimus 2016* aineistoon (Liikennevirasto, 2018). Tutkimusaineistosta analysoitiin edellä mainittujen liikkumisen palveluiden kannalta keskeisimmät matkaryhmät kiinnittäen huomiota sekä matkaryhmän kokonaiskäyttöön että palveluiden välisiin eroihin matkaryhmässä. Tarkoituksena oli tunnistaa merkitykselliset matkaryhmät, joiden välillä oletettiin olevan merkittäviä eroja eri palveluiden potentiaalin suhteen. Tarkasteluissa tunnistettiin kolme päätekijää, joiden perusteella liikkumisaineisto voitiin jakaa tarkastelun kannalta oleellisiin ryhmiin, joista jokainen edusti merkittävää osuutta kaikista tehdyistä matkoista.

- Tarkoitus (työ, ostokset, muu)
- Pituus (<5 km, 5 km – 10 km, > 10 km)
- Asukastiheys (kaupunki > 30 as/km², maaseutu ≤ 30 as/km²)

Matkan tarkoitus kuvaa hyvin monia matkan taustalla olevia tekijöitä, joita ei ole suoraan määritelty liikkumistutkimuksen aineistossa. Matkat ryhmiteltiin tarkoituksen mukaan kolmeen kategoriaan: työ-, ostos- ja muut matkat. Osa tutkittavista liikkumisen palveluista tai ilmiöistä kohdentuu selkeästi yksittäiseen matkaryhmään. Esimerkiksi etätyöskentelyn voidaan todeta vaikuttavan lähes puhtaasti työmatkaliikenteeseen ja kotitoimituspalveluiden vastaavasti ostosmatkoihin. Työmatkat muodostavat myös hyvin ennakoitavan matkaryhmän, jonka matkat toteutuvat samoina viikonpäivinä, samoihin vuorokauden aikoihin ja ennakoitaviin määränpäihin. Täten linja- ja aikataulupohjaisten joukkoliikennepalveluiden toteuttaminen kyseiselle matkaryhmälle on muita matkaryhmiä helpompaa.

Matkan pituus heijastuu hyvin eri kulkumuotojen käytettävyyteen. Kävelyn ja pyöräilyn rooli korostuu lyhyillä ja keskipitkillä matkoilla, mutta putoaa lähes nolnaan pidemmillä yksittäisillä matkoilla. Matkat luokiteltiin kolmeen pituuskategoriaan: alle 5 km, 5–10 km ja yli 10 km.

Liikkumispalveluiden taloudellinen kannattavuus edellyttää riittävää käyttäjätiheyttä, jolloin palveluun varatun kaluston kustannusten jakautuminen suurelle matkustajajoukolle pitää käyttökustannukset kohtuullisina. Liikkumistutkimuksen aineiston matkat jaettiin

kahteen kategoriaan matkan alkupisteen asukastiheyden perusteella. Alueet, joiden asukastiheys on alle 30 asukasta neliökilometrillä, luokiteltiin maaseutumaisiksi ja sitä tiheimmin asutut alueet kaupunkimaisiksi. Palvelun potentiaalit eri asukastiheyden alueilla heijastaa kyseisen palvelun vaatimaa käyttäjäpohjaa palvelualueella.

Arvioinnin pohjana käytetyt matkustusmallit saatiin viimeisimmästä valtakunnallisesta liikumistutkimuksesta eli vuoden 2016 Henkilöliikennetutkimuksesta. Kysely on kuuden vuoden välein järjestettävä matkapäiväkirjakysely. Kyselypäivät olivat välillä 1.1.2016 ja 31.12.2016. Lisäksi keväällä 2017 kerättiin pieni ylimääräinen otos. Kukin vastaaja raportoi kaikista matkoista, jotka tehtiin tänä aikana yhden päivän sisällä. Analyysissä hyödynnettiin 25 203 vastaajan tietoja, mukaan lukien matkustajien taustatiedot. Aineistoon sisältyi yhteensä 77 371 kotimaan matkaa.

Havaintoaineiston matkat lajiteltiin edellä mainittujen kolmen matkan tarkoituksen, kolmen pituusluokan ja kahden asukastiheysluokan perusteella 18 eri matkaluokkaan. Kokonaismatkakysyntä ja kulkutavan jakauma analysoitiin kunkin matkaluokan osalta henkilöliikennetutkimuksen kyselytietojen perusteella. Kulkutapa- ja matkaluokakohtaiset parametrit kuvaavat kunkin kulkutavan houkuttelevuutta eli *hyötyä* tietyssä matkaluokassa.

Skenaariokohtaista vaikutusta matkoihin arvioitiin asettamalla Bike+, PT+, DRT+ ja Car+-kulkutapojen kvantifioidut tekijät skenaarionarratiivin perusteella. Kunkin kulkumuodon houkuttelevuuden muutosta arvioitiin erikseen jokaiselle skenaariolle ja matkaluokalle. Vaikutuksia arvioitiin prosentuaalisina muutoksina, missä positiiviset arvot kasvattivat kulkutavan suosiota ja negatiiviset arvot laskivat sitä. Parametrit yhdistettiin henkilöliikennetutkimusaineistosta arvioitujen kulkumuotojen hyötyyn, kasvattamalla tai laskemalla niitä annetuilla muutosprosentteilla. Koska PC + -luokka ei edusta todellista matkustuksen kulkutapaa eikä matkatutkimuksen tiedoissa ole tietoja matkoista, joita ei ole tehty, sitä jouduttiin käsittelemään muista arvoista poikkeavalla tavalla. Skenaariokohtaisella PC + -tekijällä muutettiin suoraan kokonaiskysyntää matkaluokassa. Havaittu kysyntä kerrottiin skenaarion PC +:n vakiolla. Parametrilla voitiin siten korjata matkojen kokonaismäärää ylös (indusoitu kysyntä) tai alas (etätyö jne.) skenaarion mukaan. Skenaariokohtaiset kertoimet kullekin matkaryhmälle ja kulkutavalle on esitetty kuvassa 7.

Kuva 7. Liikkumisen palveluiden vaikutukset kulkutapojen houkuttelevuuteen eri matkaluokissa.**Skenaario 1****Matkaketjut massoille**

Väestötiheys: Matkaryhmä: Pituus, km:	Kaupunkiseutu									Maaseutu								
	Työmatka			Ostosmatka			Muu matka			Työmatka			Ostosmatka			Muu matka		
	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10
BIKE+	10%	1%	0%	2%	1%	0%	5%	1%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	0%
PT+	2%	15%	15%	2%	10%	2%	2%	13%	9%	1%	5%	5%	1%	5%	1%	1%	5%	3%
DRT+	1%	5%	5%	2%	10%	2%	2%	8%	4%	1%	10%	5%	1%	10%	1%	1%	10%	3%
CAR+	2%	2%	5%	3%	3%	5%	3%	3%	5%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%
PC+	5%	20%	20%	5%	20%	20%	5%	2%	2%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%

Skenaario 2**Infrastruktuuria yksilöille**

Väestötiheys: Matkaryhmä: Pituus, km:	Kaupunkiseutu									Maaseutu								
	Työmatka			Ostosmatka			Muu matka			Työmatka			Ostosmatka			Muu matka		
	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10
BIKE+	10%	1%	0%	2%	1%	0%	5%	1%	0%	5%	5%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	0%
PT+	2%	5%	2%	2%	5%	2%	2%	5%	2%	1%	5%	1%	1%	5%	1%	1%	5%	1%
DRT+	2%	15%	2%	2%	10%	2%	2%	13%	2%	1%	5%	1%	1%	5%	1%	1%	5%	1%
CAR+	2%	10%	3%	3%	10%	5%	3%	10%	4%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%
PC+	5%	10%	10%	5%	20%	20%	5%	2%	2%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

Skenaario 3**Palveluiden viidakko**

Väestötiheys: Matkaryhmä: Pituus, km:	Kaupunkiseutu									Maaseutu								
	Työmatka			Ostosmatka			Muu matka			Työmatka			Ostosmatka			Muu matka		
	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10
BIKE+	5%	1%	0%	2%	1%	0%	5%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	0%
PT+	-5%	-5%	2%	2%	5%	2%	-2%	0%	2%	0%	0%	0%	-5%	-5%	0%	-3%	-3%	0%
DRT+	10%	15%	10%	10%	15%	10%	10%	15%	10%	1%	5%	1%	1%	5%	1%	1%	5%	1%
CAR+	2%	10%	10%	3%	5%	5%	3%	8%	8%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%
PC+	15%	10%	10%	20%	20%	20%	18%	2%	2%	5%	5%	5%	15%	15%	15%	10%	10%	10%

Skenaario 4**Elämä ja palvelut lähiympäristössä**

Väestötiheys: Matkaryhmä: Pituus, km:	Kaupunkiseutu									Maaseutu								
	Työmatka			Ostosmatka			Muu matka			Työmatka			Ostosmatka			Muu matka		
	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10	< 5	5 - 10	> 10
BIKE+	10%	20%	0%	10%	5%	0%	5%	1%	0%	10%	20%	0%	5%	10%	0%	8%	15%	0%
PT+	-5%	-5%	2%	2%	5%	2%	-2%	0%	2%	1%	5%	1%	-5%	-5%	0%	-2%	0%	1%
DRT+	2%	15%	2%	2%	10%	2%	2%	13%	2%	1%	10%	1%	1%	10%	1%	1%	10%	1%
CAR+	2%	2%	3%	3%	3%	5%	3%	3%	4%	0%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	2%
PC+	5%	25%	25%	5%	20%	20%	5%	2%	2%	10%	25%	25%	10%	20%	25%	10%	23%	25%

Käyttäen skenaariokohtaisilla kertoimilla muokattuja kulkutavan hyötyjä laskettiin liikku- mistutkimusaineistossa oleville matkoille uusi vaihtoehtoinen kulkutapajakauma. Kunkin skenaarion toteutumisen tuomat vaikutukset arvioitiin tuotetun kulkutapakohtaisen mat- kamäärän ja ajosuoritteen pohjalta.

Kunkin skenaarion vaikutuksia analysoitiin kolmella mittarilla, joita heijastettiin Liikenne 12:n valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa määriteltyihin tavoitteisiin:

- CO₂-ekvivalenttipäästöt henkilöä kohti
- Julkisen sektorin kustannukset
- Yksityisen sektorin kustannukset

CO₂-päästömuutosta käytettiin asetettujen päästötavoitteiden toteutumista edustavana mittarina. Päästöt määritettiin kunkin kulkutavan suoritteen ja yksikköpäästöjen perus- teella. Kilometrikohtaiset päästöarvot vuodelle 2030 perustuvat VTT:n LIPASTO-laskenta- järjestelmän ennusteisiin ajoneuvojen yksikköpäästöistä. Skenaarioissa, joissa autokannan uudistumista tuetaan aktiivisesti, on autokannan päästöjen oletettu laskevan ennustetta nopeammin. Nopeampi autokannan uudistuminen arvioitiin käyttämällä kyseisillä skenaarioilla vuodelle 2033 ennustettuja yksikköpäästöjä vuoden 2030 sijaan.

Tarkasteltavat julkisen sektorin kustannukset sisältävät liikenteen verotuloja ja liikumis- palveluiden subventioita. Vaikutusta käytettiin kuvaamaan osaa muutoksista, jotka kohdis- tuvat liikennesektorin taloudelliseen kestävyteen. Laskennallinen arvo koostuu tuista ja verotuloista, jotka saatiin kunkin kulkutavan suoritteesta ja matkustajakilometreistä. Ysik- kökustannukset vaihtelevat skenaariosta toiseen mukana olevien tuki- ja veropolitiikkatoi- mien perusteella.

Yksityisiin kansalaisiin kohdistuvia taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia arvioitiin matkus- tamiseen liittyvien kustannusten perusteella. Julkisen sektorin kustannusten tavoin yksi- tyisen sektorin kustannukset laskettiin matkustajien matkustuskilometrien ja matkojen määrän perusteella. Kustannuksia ovat muun muassa ajoneuvojen käyttöön liittyvät polt- toaineet, renkaat ja muut kustannukset sekä joukkoliikenteen lippukustannukset. Sosiaa- listen vaikutusten tarkempaa analyysia varten laskettiin erikseen sekä kaikkien kotitalouksien että pienituloisten kotitalouksien yksityiset kustannukset. Pienituloisuusluokitus toteutettiin liikku- mistutkimuksessa käytetyn 10 000 €/v luokittelutarkkuuden puitteissa. Pienituloisuuskaiteeri oli alle 20 000 €:n vuositulot yhden hengen kotitalouksille ja 40 000 €:n vuositulot kotitalouksille, joissa oli vähintään kaksi henkeä. Tulorajat ovat hieman kor- keammat kuin virallinen pienituloisuuden kaiteeri 15 330 €/v yhden hengen kotitaloudelle (Tilastokeskus 2019).

Koska kysynnän ja mallivalinnan parametrit ovat aluekohtaisia, skenaariokohtaiset vaikutukset laskettiin erikseen Suomen eri alueille. Spatiaalinen analyysi toi esille, miten erilaiset skenaariot ja politiikkatoimet johtavat erilaisiin vaikutuksiin eri puolilla maata. Analyysin asianmukainen spatiaalinen tarkkuus määräytyi valtakunnallisen liikkumistutkimuksen otosten määrästä kullakin alueella.

Business As Usual (BAU) -skenaario edustaa analyysin lähtökohtaa, ja vertailu BAU-skenaarioon poisti yhteisten tuntemattomien tekijöiden vaikutuksen ja korosti tarkasteltujen skenaarioiden välisiä eroja. BAU-skenaario sisälsi henkilöliikennetutkimuksessa havaitut nykyiset väestötiedot ja matkustusmallit. BAU-skenaarioon sisältyvät myös kaikkien skenaarioiden yhteiset ennustettavat suuntaukset esimerkiksi ajoneuvokannassa.

Kvantitatiivista analyysia käytettiin tutkimustyökaluna iteratiivisesti skenaarion rakentamisen kanssa. Mikään yksittäinen skenaarioon liitetty arvo ei vastaa lopullista totuutta. Kokeilemalla useita eri lähteistä peräisin olevia alkuarvoja voitiin havaita uusia malleja ja vaikutuksia, jotka ovat vähemmän herkkiä alkuperäisille oletuksille ja joiden toteutuminen on todennäköisempää.

2.4 Sidosryhmien osallistuminen

Suomen sidosryhmäkysely

Maaliskuun 2021 aikana toteutettiin anonyymi sidosryhmäkysely, jossa kartoitettiin sidosryhmien ajatuksia liikkumispalveluiden tulevaisuudesta ja ohjauksesta. Kyselyn ensimmäisessä osassa keskityttiin Suomen liikennemarkkinoiden murrokseen liittyviin haasteisiin ja tavoitteisiin, kuten taloudelliseen, ekologiseen ja sosiaaliseen kestävyys. Toisessa osassa esiteltiin skenaarioiden tausta-ajatus ja skenaarionarratiivit, ja pyydettiin vastaajia arvioimaan niiden toivottavuutta ja toteutumisen mahdollisuuksia kahdella akselilla, matalasta korkeaan. Toivottavuus X-akselilla sisälsi kysymyksen siitä, kuinka hyvin odotetut vaikutukset ovat linjassa erilaisten liikennejärjestelmälle asetettujen tavoitteiden ja päämäärien kanssa, ja toteutumisen mahdollisuus Y-akselilla sisälsi kysymyksen siitä, kuinka helppoa kyseinen tulevaisuuskuva on saavuttaa, kun huomioidaan erilaiset kehitystä edistävät ja hidastavat tekijät (Schippl, 2016). Seuraavassa kysymyksessä vastaajia pyydettiin kommentoimaan tulevaisuuskuvioiden seurauksia ja vaikutuksia (Nogués ym., 2020). Kyselyn kolmannessa osassa keskityttiin politiikkatoimiin. Ensimmäisessä kohdassa arvioitiin nelikentällä politiikkatoimien tehokkuutta suhteessa tavoiteltuun markkinoiden muutokseen sekä toimien yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä asteikolla hyvin pieni - hyvin suuri. Vastajien oli valittava piste nelikentässä kahdeksalle eri politiikkatoimiryhmälle: 1) investoinnit ja rahoitus, 2) verotus ja maksut, 3) hankinnat ja lisensointi, 4) operoinnin sääntely, 5) innovaatiopolitiikka, 6) pilotoinnin sääntely, 7) tietojen ja algoritmien hallinnointi ja 8) muu,

jossa vastaajaa pyydettiin avaamaan ajatustaan. Seuraavissa kolmessa kysymyksessä vastaajia pyydettiin kirjaamaan edellä esitettyjä politiikkatoimia koskevia oletuksia ja preferenssejä, muita ideoita tai erityisiä ehdotuksia liittyen hallintoon ja politiikkatoimiin sekä mahdollisia lisäajatuksia markkinoiden muutoksen ohjaamisesta Suomessa. Tämän osion ja koko kyselyn viimeisenä kysymyksenä kysyttiin, millaisia rooleja valtion eri elimillä tulisi olla Suomen liikennemarkkinoiden hallinnointiin liittyen. Luokittelussa hyödynnettiin seuraavia luokkia (Borrás & Edler, 2020):

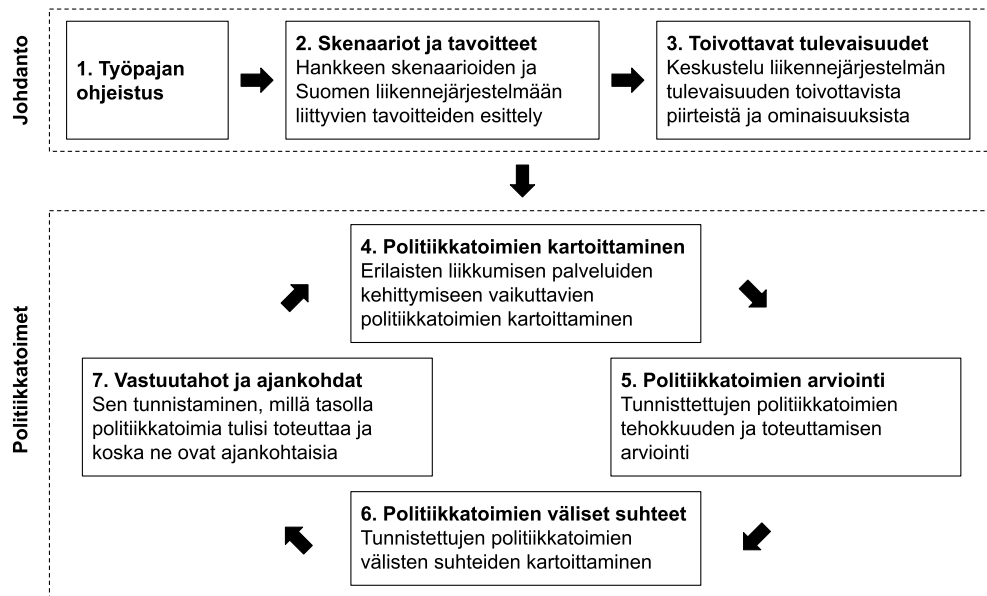
- Tarkkailija (observer): valtio valvoo tapahtumien kulkua ja seuraa sosioteknisen järjestelmän kehitystä ja trendejä.
- Varoittaja (warner): valtio tunnistaa käyttäjille, kansalaisille ja instituutioille mahdollisesti aiheutuvia riskejä ja viestii niistä.
- Lieventäjä (mitigator): valtio pyrkii aktiivisesti vähentämään sosioteknisen muutoksen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia.
- Opportunisti (opportunist): Valtio käyttää tilaisuutta hyväkseen erityistarkoituksissa ja siitä tulee uuden sosioteknisen järjestelmän aktiivinen hyötyjä.
- Fasilitaattori (facilitator): valtio pyrkii aktiivisesti helpottamaan prosessia tukeamalla muiden toimijoiden muutosaloitteita.
- Johtava käyttäjä (lead-user): valtio käynnistää uusien markkinoiden luomisen toimimalla johtavana käyttäjänä ja yhteissuunnittelijana löytääkseen erityisratkaisuja julkisiin tarpeisiin.
- Yhteiskunnallisen osallisuuden mahdollistaja (enabler of societal engagement): valtio kannustaa sidosryhmiä osallistumaan aktiivisesti vuorovaikutusprosesseihin, joissa muutoksen suuntaa määritellään.
- Portinvartija (gatekeeper): valtio valvoo aktiivisesti muutosagenttien pääsymahdollisuuksia ja avaa tai sulkee tiloja, joissa ”meidän analyysiamme” kokeillaan ja muutetaan.
- Edistäjä (promoter): valtio toimii sosioteknisen järjestelmän muutoksen edistäjänä, kannattajana ja puolestapuhujana.
- Moderaattori (moderator): valtio toimii välittäjänä tai neuvottelijana eri toimijoiden sosiaalisten ja poliittisten positioiden välillä suhteessa sosioekonomisen järjestelmän muutossuuntaan.
- Käynnistäjä (initiator): valtio tunnistaa mahdollisuuksia jo varhaisessa vaiheessa ja käyttää tietämystään ja resurssiaan ennakoivasti työskenneläkseen konkreettisesti sosioteknisen järjestelmän muuttamiseksi.
- Takaaja (guarantor): valtio antaa turvaa taloudellisten ja/tai turvallisuusriskien varalta aktiivisella ja suoralla toiminnallaan.
- Vahtikoira (watchdog): valtio varmistaa, että yksittäiset toimijat sosioteknisen järjestelmän sisällä noudattavat kollektiivisesti määriteltyjä normeja.

Politiikkakokonaisuuksien luomisen sidosryhmätyöpaja

Sidosryhmien kanssa järjestettiin aikavälillä 14.-16.4.2021 viisi verkkotyöpajaa. Jokaiseen työpajaan osallistui 3–5 henkeä eri organisaatioista, jotka edustivat julkista, yksityistä ja kolmatta sektoria. Työpajat kestivät noin kolme tuntia ja niitä moderoi tutkimusryhmän jäsen. Työssä käytettiin Miro-alustaa. Ennen työpajaa osallistujille lähetettiin tiedosto, johon oli koottu sidosryhmäkyselyn tulokset, skenaarioluonnokset ja työpajan tavoitteet, sekä video, jossa sisältöjä oli avattu. Varsinaisessa työpajassa osallistujat tutustuivat ensin Miroon ja työpajan tavoitteisiin, minkä jälkeen heitä pyydettiin pohtimaan ja keskustelemaan iteratiivisesti seuraavista aiheista:

1. Toivotut ja ei-toivotut tulevaisuuskuvat ja keskeiset yhteiskunnalliset arvot
2. Mahdollisten politiikkatoimien tunnistaminen ja nimeäminen
3. Politiikkatoimien vaikuttavuuden ja toteutettavuuden arviointi
4. Politiikkatoimien väliset suhteet ja niiden laajuuden arviointi
5. Politiikkatoimien ajoituksen ja niistä vastaavien tahojen määrittely

Kuva 8. Kaavio sidosryhmätyöpajojen etenemisestä.



Työpajan perusajatus oli, että hallinnon innovaatioissa tulee keskittyä kokonaisuuksiin eikä toimenpideluetteloihin (Givoni ym., 2013; Justen ym., 2014a). Työpajapohjat perustuivat ”design of policy” -lähestymistapaan (Howlett 2014; Howlett 2020), jonka mukaan hallinnon innovointi edellyttää iteraatioita ja käytännönläheisyyttä. Poliittikkatoimenpiteet on erityisesti luokiteltu a) tunnistajiksi - instrumentit, joita hallinto käyttää tiedonsaantiin, ja b) vaikuttajiksi - instrumentit, joita hallinto voi käyttää pyrkiessään vaikuttamaan ulkomaailmaan (Hood & Margetts, 2007). Lisäksi olemassa on neljä erityyppistä perusresurssia, jotka hallinnoilla luonnostaan on ja joita ne voivat käyttää tunnistus- tai vaikutusinstrumentteina. NATO-jäsennyksessä ne on ryhmitelty (Hood & Margetts, 2007; Stead, 2021) seuraavasti:

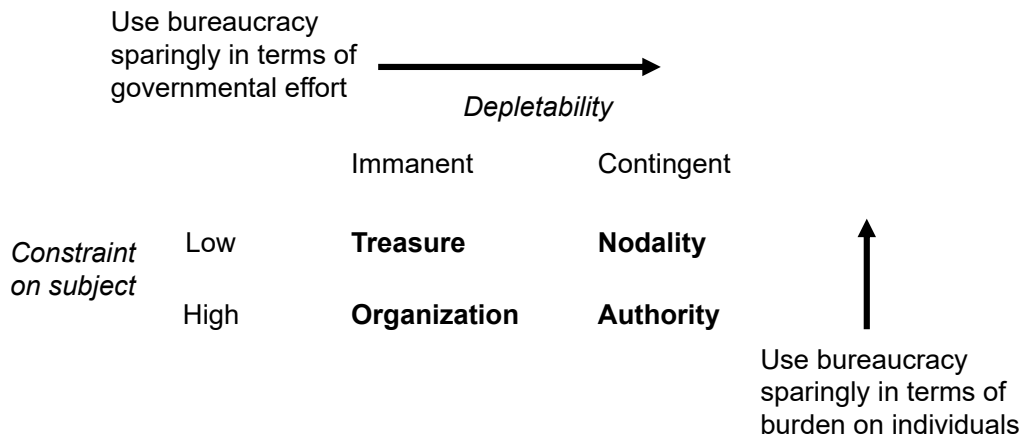
- **Informaatio-ohjaus (Nodality)** tarkoittaa keskiössä oloa ja suurta näkyvyyttä sosiaalisissa tai tietoverkostoissa sekä sen hallinnolle mahdollistamaa tiedonkulun hallitsemista hallinnon uskottavuuden rajoissa. Keinoja informaatio-ohjaukseen voivat olla sekä suorat tiedustelut, erilaisten viestintävälineiden ja viestityyppien käyttö että tietojen salaaminen.
- **Määräysvalta (Authority)** viittaa lailliseen tai viralliseen toimivaltaan vaatia, kieltää, taata, suositella ja tuomita. Tähän ryhmään sisältyy myös tietojen hankkiminen, mutta ei informaatio-ohjauksen kautta, vaan tarkastustoiminnan ja todistusten kautta sekä säännösten noudattamatta jättämisestä syntyvien seuraamusten uhalla. On kuitenkin tärkeää huomata, että myös määräysvalta on rajallinen resurssi.
- **Budjetointi (Treasure)** tarkoittaa, että hallussa on rahavarantoja tai muuta ”arvokasta irtaimistoa”, jota voidaan rahan tavoin vapaasti vaihtaa maksukyvyn rajoissa. Tähän ryhmään sisältyy myös tiedon hankkiminen, mutta ei informaatio-ohjauksen tai määräysvallan kautta, vaan ostamalla sitä. Myös sopimusten tekeminen ja muut rahoitusmuodot kuuluvat tähän ryhmään.
- **Organisointi (Organization)** tarkoittaa kyvykästä henkilöresurssia sekä maanomistusta, infrastruktuuria tai laitteistoja, jotka mahdollistavat välittömän fyysisen toiminnan olemassa olevan kapasiteetin rajoissa.

Kuva 9. Poliittikatoimien NATO-typologia sekä havainnollistavia esimerkkejä eri kategorioista (Macintosh ym., 2015)

		Nodality	Authority	Treasure	Organisation
Substantive	Effectors	Advice	Regulation taxation	Subsidies and grants	Direct government provision of good or mitigation of bad
	Detectors	Collation of information from networks	Census	Contract research	Government record keeping
Procedural	Positive	Information provision in policy process	Procedural regulations	Contract research to inform policy process. Funding interest groups to facilitate participation	Agency creation Judicial and merits review
	Negative	Propaganda	Interest group bans	Distribution of interest group funding to manipulate networks	Administrative restructure to obfuscate

Näissä puitteissa, Hood & Margetts, (2007) suosittelevat, että ”älykkään policy designin” tulisi olla mahdollisimman tehokasta, kuitenkin niin, että se täyttää erilaiset vaatimukset liittyen tarkoituksenmukaisuuteen ja vaikuttavuuteen. Keinoja tulee tarkastella eri näkökulmista: a) skaalautuvuus - missä määrin instrumentin voimakkuus voi vaihdella tietyllä vaihteluvälillä, b) suunta - tarkkuus, jolla instrumentti voidaan suunnata tiettyyn edun- tai haitansaajaan, ja c) korvattavuus tai esiintyvyys - missä määrin instrumenttia voidaan heikentää tai suunnata pois tavoitteestaan, vaikka sen avulla pystyisikin saavuttamaan tavoitteen myös suoraan. Keinot tulee tarkentaa tiettyyn sovelluskohteeseen ja kohdentaa tietyille organisaatioille tai yksittäisille henkilöille. Lisäksi politiikkakokonaisuuksia luotaessa tulee miettiä myös mahdollisia tahattomia vaikutuksia (Justen ym., 2014b). Seuraavassa kuvassa esitellään politiikkainstrumenttien luokittelu, joka perustuu kohteen toiminnan rajoittamiseen ja siihen, kuinka herkästi resurssi on käytettävissä loppuun.

Kuva 10. Poliittikkatoimien luokittelu sen perusteella kuinka paljon toimi rajoittaa sen kohteena olevan tahon toimintaa ja kuinka herkästi vaadittu resurssi on käytettävissä loppuun (Hood & Margetts, 2007)



Kuva 11. Aluesuunnittelun työkalujen luokittelu ja esimerkkejä toimista (Stead, 2021)

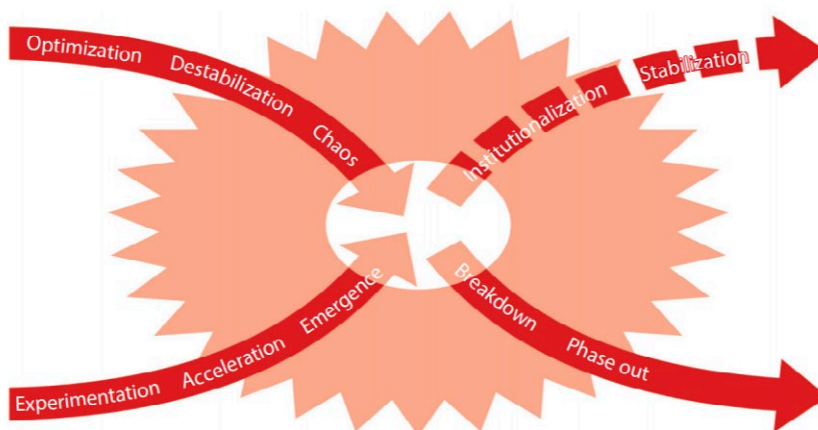
		Nodality	Authority	Treasure	Organisation
Procedural tools	Plan-making (and review): to secure public/political support for a spatial plan and any revision to it	Public exhibition and consultation	Strategic environmental assessment	Reward/incentive for involvement of interest groups	“Urban experiment” (e.g., temporary parklet)
	Development control: to test the fit between the proposed development (e.g., residence, factory, office, shopping center) and the aims of the spatial plan and/or to secure public/political support for a development	Public consultation and scrutiny	Environmental impact assessment and community benefits agreement	Commissioned independent assessment and community benefits agreement	Aesthetic control committee
	Plan enforcement: To address cases of nonconformance between development and the aims of the spatial plan	Public information about reporting noncompliance	Enforcement notice	Fines	Imprisonment
Substantive tools	To deliver the ambitions of the plan (i.e., to deliver development congruent with the plan)	Nonbinding policy advice or guidance	Greenbelt, urban growth boundary, and zoning ordinance	Tax relief for land remediation and tax credits for rehabilitation of historic buildings	Provision of facilities (as catalyst for urban development)

3 Tulokset

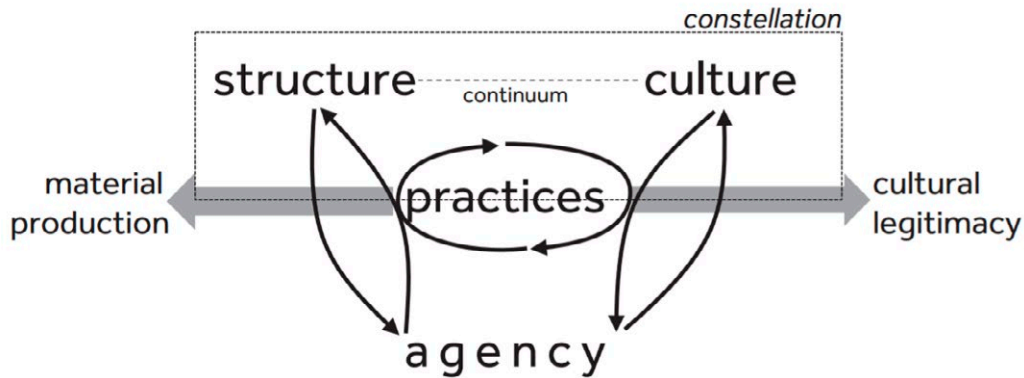
3.1 Miten liikennemarkkinat kehittyvät vuoteen 2030 mennessä?

Tässä osiossa esitellään vastauksia Suomen liikennemarkkinoiden siirtymään ja palveluiden kehittämiseen vuoteen 2030 mennessä. Ensin hahmotellaan liikennemarkkinoiden erityispiirteitä ja annetaan lyhyt synteesi markkinoiden muodostumisteoriasta, minkä jälkeen keskitytään matkustuskäyttäytymiseen keskeisenä osatekijänä liikennemarkkinoiden murroksessa. Yhteenvedossa keskitytään tarpeeseen ymmärtää markkinoiden muodostuminen ajan mittaan tapahtuvana rakenteellisena muutoksena sekä resurssitehokkuutta ja resurssien tasapuolista kohdentamista niillä markkinoilla, joilla resursseja on niukasti. Verrattuna johdannossa esiteltyyn MLP-kehykseen, tässä osiossa hyödynnämme muita teorioita sekä tarjonnan (esim. kompleksisuustaloustiede, complexity economics) että kysynnän (esim. käytäntöteoria, social practice theory) osalta. Vaikka hyödynnämme oppeja muilta aloilta, markkinadynamiikka, innovaatioiden diffuusio ja systeemi-innovaatiot mukaan lukien, on ymmärrettävä sektorikohtaisesti (Martin, 2013). Tukeudumme kuitenkin edelleen pääasiassa siirtymän hallinnan teorioihin tunnistaaksemme sekä a) rakentumisen ja hajoamisen yhteiskunnallisen dynamiikan (Kuva 12. Yhteiskunnallisten siirtymien dynamiikka rakentumisen ja hajoamisen iteratiivisina prosesseina (Loorbach ym., 2017)) että b) kulttuuristen tekijöiden (esim. yhteiset arvot, paradigmat, maailmankatsomukset, diskurssit), rakenteiden (esim. instituutiot, talouden rakenteet, fyysiset infrastruktuurit) ja käytäntöjen (esim. rutiinit, käyttäytyminen, toiminta, elämäntavat) konstellaation (Kuva 13. Yhteiskunnallisten siirtymien dynamiikka kulttuuristen tekijöiden, rakenteiden ja käytäntöjen konstellaationa (van Raak, 2016)).

Kuva 12. Yhteiskunnallisten siirtymien dynamiikka rakentumisen ja hajoamisen iteratiivisina prosesseina (Loorbach ym., 2017)



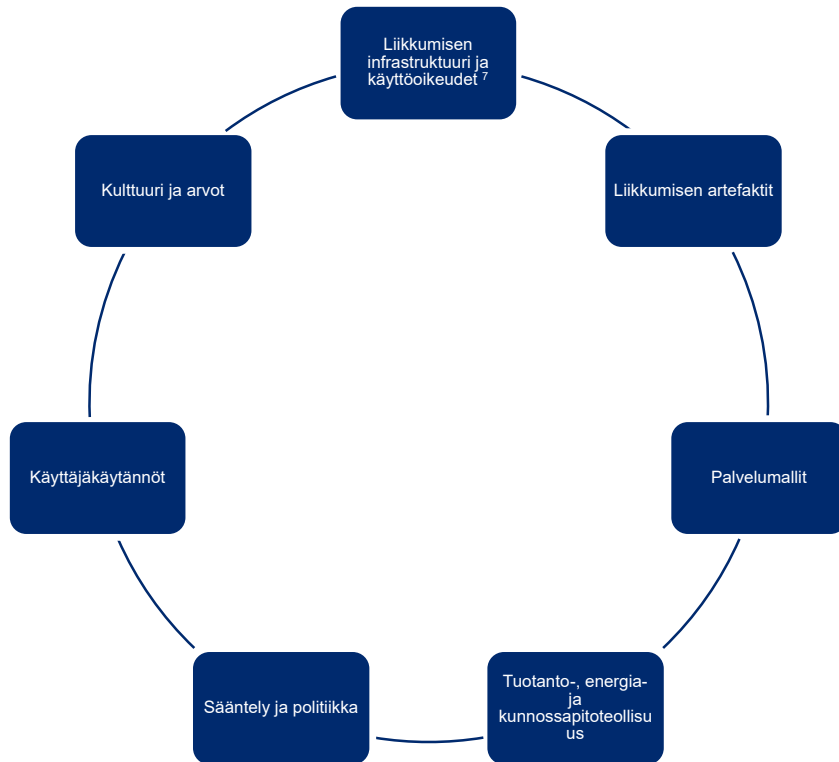
Kuva 13. Yhteiskunnallisten siirtymien dynamiikka kulttuuristen tekijöiden, rakenteiden ja käytäntöjen konstellaationa (van Raak, 2016)



Alustavat liikennemarkkinatiedot

Tässä luvussa esittelemme lyhyesti muutamia yksityiskohtia liikennemarkkinoiden ominaisuuksista, joihin syvennymme seuraavissa kahdessa alaluvussa. Liikkuminen on jokapäiväistä ja kollektiivista toimintaa, ja siten välttämätöntä, jotta monet ihmisoikeudet, kuten oikeus työhön, koulutukseen ja terveydenhuoltoon, voivat toteutua (Bastiaanssen ym., 2020; Mladenović & McPherson, 2016). Liikkumisen tarve syntyy usein epäsuorasti muiden tuotteiden ja palveluiden kysynnän kautta (Cowie, 2009), ja valtaosa liikkumispalveluista on itse tuotettuja. Lisäksi sekä liikenteen kysyntä että tarjonta ja kapasiteetti ovat jatkuvassa muutoksessa. Koska liikkuminen on yhteiskunnallisen toiminnan kannalta keskeistä, liikennejärjestelmän sekä ympäröivän muun infrastruktuurin ja luonnon välille on vaikea piirtää tarkkaa rajaa (de Roo & Silva, 2010; Jhagroe & Loorbach, 2018; Volker & Handy, 2021). Liikennemarkkinoihin vaikuttaa siis liikenneinfrastruktuuri, johon puolestaan vaikuttavat sekä muuttuva ilmasto että muutokset rakennetussa ympäristössä. Maankäytöllä ja liikennejärjestelmällä on keskinäinen toisiaan vahvistava kytkentä, joten muutokset yhdessä johtavat muutoksiin toisessa (Kuva 15. Maankäytön ja liikennejärjestelmän palauttekehä (Wegener, 2004)). Lisäksi muutoksia aiheuttaa infrastruktuurin väistämätön rapautuminen ja sen rakenteelliset rajoitukset sekä siihen liittyvät suuret uponneet kustannukset. Vaikka markkinat olisivatkin avoimet kilpailulle, sektorille syntyy nopeasti luonnollisia monopoleja mittakaavaetujen vuoksi ja korkeiden marginaalikustannusten vuoksi. Omistussuhteet on tunnistettu keskeiseksi tekijäksi myös esimerkiksi MaaS-palveluiden kehityksessä (Merkert & Wong, 2020). Toisin kuin esimerkiksi energia- tai televiestintämarkkinat, maaliikennemarkkinat ovat paljon dynaamisemmat ja käyttäjien käytäntöjen muovaamat. Liikennemarkkinat toimivat välittäjän asemassa monilla muilla jokapäiväiseen elämään liittyvillä markkinoilla, joten ne muodostavat yhdysiteen näiden välillä. Näin ollen sosiotekniset siirtymät ovat liikennemarkkinoilla luontaisten lukkiutumisten ja polkuriippuvuuden vuoksi paljon hitaampia kuin energia- tai televiestintämarkkinoilla. Seuraavassa kuvassa on lueteltu ne pääkomponentit, joista Suomen henkilöliikennemarkkinat muodostuvat.

Kuva 14. Liikennemarkkinoiden komponentit⁷



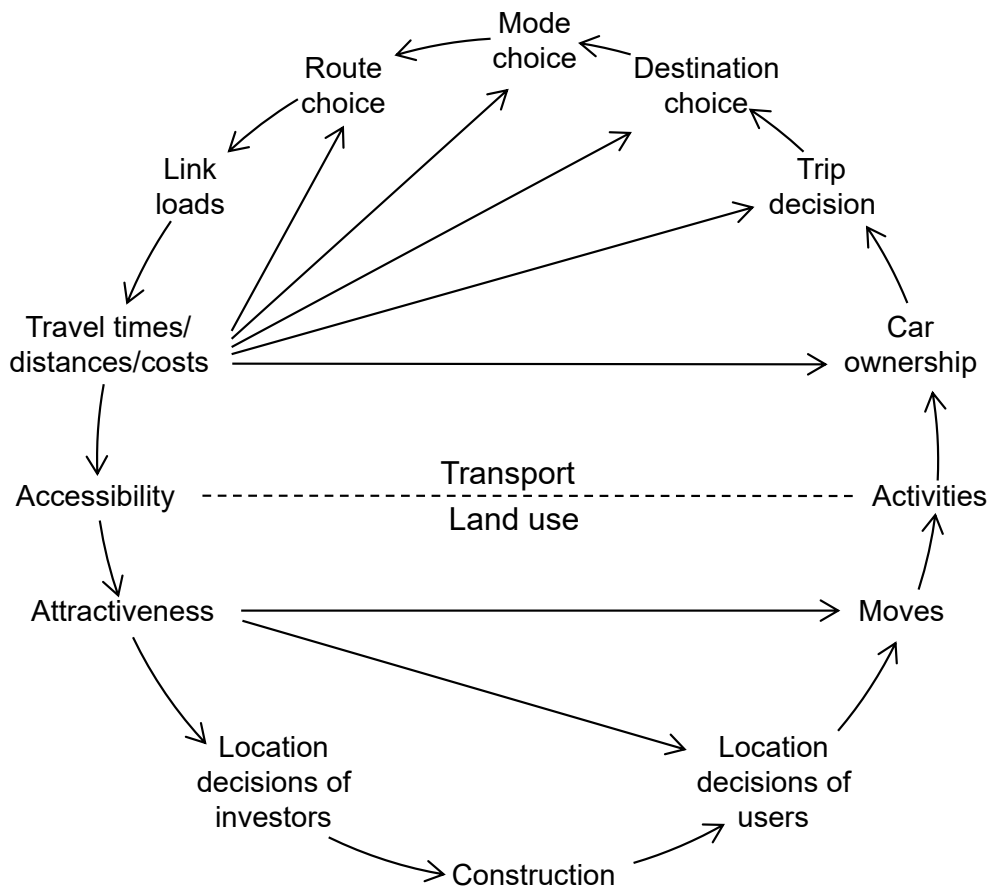
Liikkumisen muotoja kokonaisuutena on vaikea sijoittaa vain yhteen perinteiseen taloustieteissä käytettyyn hyödykeluokkaan (Taulukko 1. Taloushyödykkeiden tyypit (Hess & Ostrom, 2003)). Liikkumismarkkinoihin liittyy keskeisesti useita omaisuuseriä maa- ja tieinfrastruktuurista energiainfrastruktuuriin, ajoneuvoihin ja digitaalisiin ympäristöihin. Liikennettä voisikin olla oikeampi kuvata yhteishyödykkeenä. Tätä tukee se, että liikenteen käyttäjät eivät ole ainoastaan kuluttajia vaan myös hyödykkeen tuottajia ja että liikennehyödyke käytännössä edellyttää julkisen ja yksityisen sektorin välistä yhteistyötä (Ostrom ym., 2012). Tällainen logiikka linkittyy takaisin ihmisoikeuskysymyksiin. Liikkumisessa ei ole kyse vain yksilön vapaudesta vaan myös yhteisestä hyvästä (Nikolaeva ym., 2019) ja siihen liittyy yksilöllisyyden ja yhteisön välinen dikotomia (Freudendal-Pedersen, 2009).

Vaikka tarkennamme markkinadisruption yksityiskohtia, on hyvä todeta, että markkinat ovat hyvin dynaamiset. Markkinoilla toimii maantieteellisesti samoillakin alueilla useita uusia toimijoita useilta eri yhteiskunnan aloilta (Cruz & Sarmiento, 2020b; Esztergár-Kiss ym., 2020; Merkert & Wong, 2020). On myös tärkeää huomata, että käsityksemme

⁷ Sisältäen tiet, kadut, pysäköinnin, terminaalit yms. infrastruktuurin kaikille kulkumuodoille sekä kyseisen infrastruktuurin käyttöoikeudet

markkinoista muovaa osaltaan aktiivisesti markkinoita, joita se yrittää ymmärtää (Callon, 1998). Liikennemarkkinoiden teoriaa on siis kehitettävä vastaamaan käynnissä olevaa yhteiskunnallista muutosta. Toistaiseksi hyödynnämme seuraavissa luvuissa Jensenin (2013) kehittämää käsitteellistämistä antamaan tietoa markkinoiden muodostumisen dynamiikasta. Jensenin käsitteellisen mallin mukaan erilaiset liikkumisominaisuudet ymmärretään "in situ", ja ne asetetaan sekä ylhäältä käsin fyysisellä infrastruktuurilla ja politiikalla (eli tarjonnalla) että alhaalta käsin sosiaalisella vuorovaikutuksella ja käyttäjien omaksumilla toimilla (eli kysynnällä).

Kuva 15. Maankäytön ja liikennejärjestelmän palautekehä (Wegener, 2004)



Taulukko 1. Taloushyödykkeiden tyypit (Hess & Ostrom, 2003)

	Suuri kilpailu kulutuksessa	Pieni kilpailu kulutuksessa
<i>Vapaamatkustajien helppo poissulkeminen</i>	Yksityiset hyödykkeet erillinen omakotitalo; yksityinen puisto; autot;	Keinotekoisesti yksityiset (klubi-) hyödykkeet rautatieliikenne, jonka matka on markkinahintainen; rajoitetun pääsyn ostoskeskus; maksullinen tie;
<i>Vapaamatkustajien vaikea poissulkeminen</i>	Yhteiset varantoressurit julkinen katu, julkinen puisto	Julkishyödykkeet kiinteistörekisteri, maarekisteri, raitis ilma

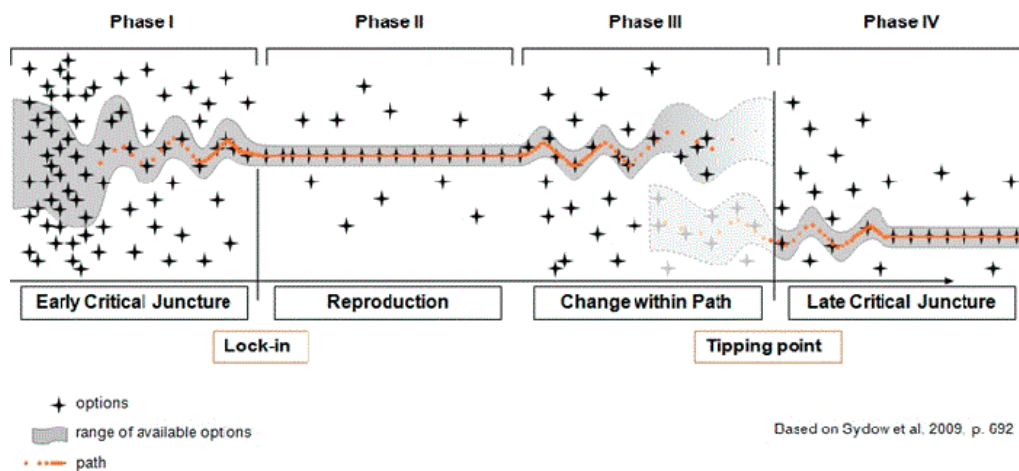
Markkinoiden muodostumisen dynamiikka – tarjonta

Liikennemarkkinoiden dynamiikan kattavan teorian tarjoaminen ei ole tämän projektin nimenomainen tarkoitus. Käytämme tarkastelussa synteisiä eri markkinoiden muodostumista käsittelevistä teorioista eri tieteenaloilta. Päämääränä on luoda parempi ymmärrys kehittyvien markkinoiden dynamiikan tuottamasta palvelukirjosta ja vaihtelevuudesta (Alkemade ym., 2009; Arthur, 1999; Battiston ym. 2016; Burkhard & Alfred, 2005; Colander, 2000; Courvisanos, 2005; Dosi, 2013; Durlauf, 2005; Elsner, 2007; Elsner ym., 2015; Ghorbani ym., 2010; Gustafsson ym., 2016; Hermelingmeier & von Wirth, 2020; Hodgson, 2015; Salter, 2017; Savoio & Siman, 2013; Stanfield & Wrenn, 2005; Veblen, 1898). Kuten johdannossa korostettiin, murrostilanteessa markkinoiden muodostumiselle on ominaista nopea ja epälineaarinen kehitys, jossa tarjonta ja kysyntä muuttuvat vaikeasti ennustettavilla tavoilla (Christensen, 1997; Cruz & Sarmiento, 2020b; Rotolo ym., 2015).

Siirtymäteorian mukaisesti markkinaympäristöön kohdistuu jatkuvia muutoksia preferensseissä, teknologioissa, ympäristössä ja tietotaidoissa (Holcombe, 2014; Mori, 2019). Muutokset ovat rekursiivisia; sosioekonomiset muutokset vaikuttavat teknologiseen muutokseen, mikä puolestaan vaikuttaa sosioekonomiseen kehitykseen (Slater & Barry; 2005). Markkinat ovat sosiotekninen prosessi, joka sisältää monia paikalliseen tasapainotilaan johtavia tapahtumia. Markkinadisruptiot ovat sekä polkuriippuvaisia että erittäin prosessuaalisia (Arthur 2006; Farmer & Geanakoplos 2009; Hekkert ym., 2007). Uusia teknologioita syntyy yhdistelemällä aiempia teknologioita (Arthur, 2009, 2013), joiden keskinäiset riippuvuudet vaikuttavat teknologioiden yleistymisen tapoihin (Stoneman & Toivanen, 1997). Tämä pätee myös liikkumisjärjestelmiin (Liimatainen & Mladenović, 2018);

Shibayama & Emberger, 2020). Teknologisilla kehityskaarilla on tapana lukkiutua (David, 1985; Van der Vooren ym., 2012), mikä voi johtua esimerkiksi synergisten teknologioiden inertiaasta, jota löytyy myös autoteollisuudesta (Carroll ym., 1996; Dobrev ym., 2003; Orsato & Wells, 2007). Lukkiutuminen tapahtuu, kun järjestelmä päätyy sellaiseen tasapainotilaan, josta ei helposti siirrytä toiseen vakaaseen tilaan (Arthur, 1989). Lukkiutumisen tilassa järjestelmästä tulee niin muutoksenkestävä, että sen siirtyminen toiseen sosiotekniseen toimintamalliin (regiimiin) vaatii huomattavia häiriöitä (Kuva 16. Polkuriippuvuuden ja polun luomisen neljä vaihetta (Selbmann, 2015)). Jotta polkuja regiimistä toiseen voidaan luoda, täytyy taloudellisten ja teknologisten innovaatioiden vakiintumiselle olla edellytyksiä ja muutokselle riittävä momentum (Garud & Karnoe, 2001). Jotta tällainen momentum voidaan saavuttaa ja uusi teknistaloudellinen paradigma voi muuttua hallitsevaksi, täytyy paradigman kannalta keskeisillä uusilla teknologioilla olla riittävä validaatio ja niiden on oltava riittävän laajalle levinneitä (Freeman, 1983; Freeman & Louca, 2001). Tällainen selkeä paradigman muutos nähtiin esimerkiksi 1900-luvulla polttomoottorikäyttöisten henkilöautojen käyttöönoton myötä (Kuva 17) (Giucci, 2012; Parissien, 2014).

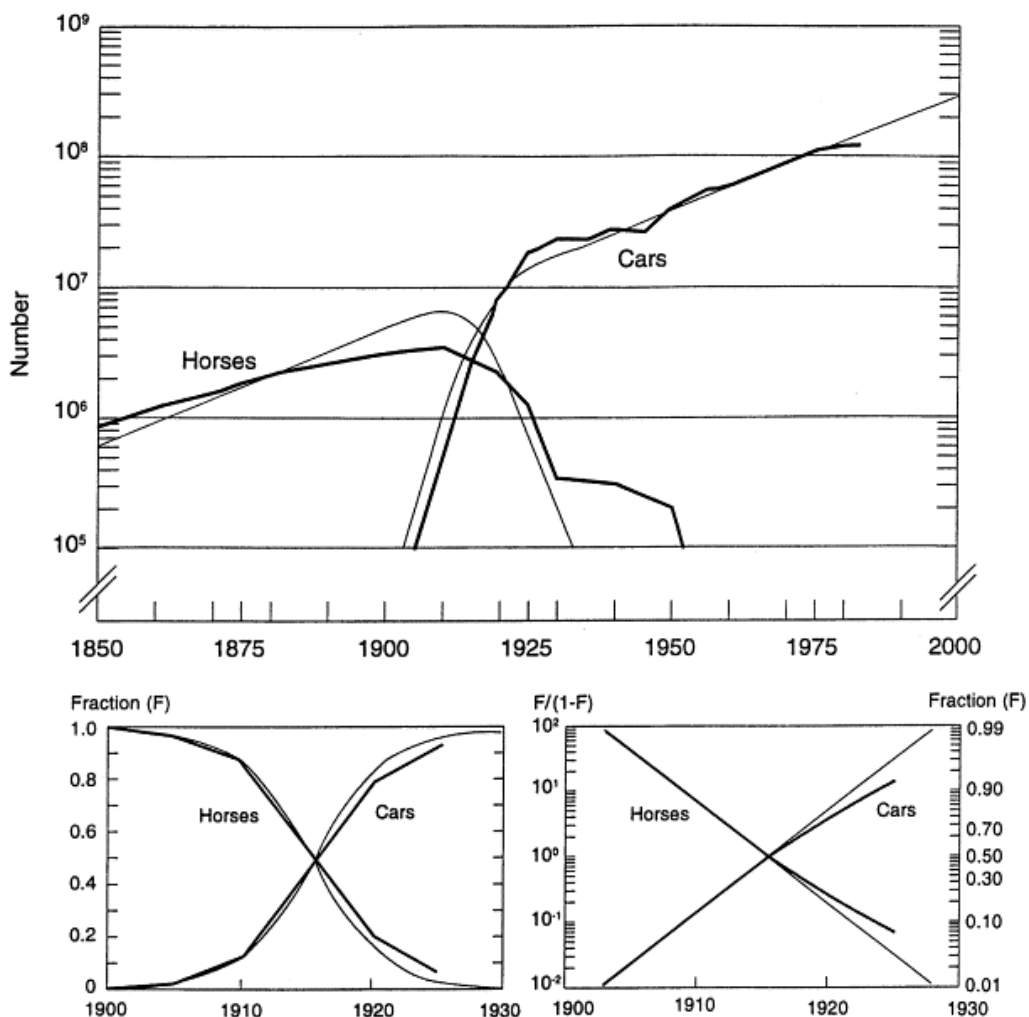
Kuva 16. Polkuriippuvuuden ja polun luomisen neljä vaihetta (Selbmann, 2015)



Turbulenttina ja arvaamattomia stokastisia tapahtumia sisältävänä ajanjaksona (Battiston ym. 2016; Scherer & Ross, 1990), markkinadisruptiota edistävät *makrotason* toimintaympäristön ja regiimin muutokset, joista Kondratjevin pitkät syklit ovat hyvä esimerkki (Grübler & Nakićenović, 1991). Liikennejärjestelmät ja niihin liittyvät liikkumiskulttuurit kehittyvät pitkien aikojen saatossa, kuten vuosikymmenissä tai jopa vuosisadoissa (Moran, 2006). Kuten alla olevan kuvan esimerkistä käy ilmi, autot korvasivat hevoset Yhdysvalloissa noin 30 vuoden aikana. Tähän ei kuitenkaan ole laskettu vuosikymmeniä ennen tapahtuneita polttomoottori- ja sähköajoneuvojen kokeiluja ja vuosikymmenten mittaista kaupunkien ja teiden uudistamista. Kehitykseen liittyviä prosesseja ovat muun muassa yritysten

syntyminen ja konkurssit sekä karsiutuminen, kun yritykset eliminoidaan tai ostetaan kilpailussa, jossa liiketoimintamallien skaalautuvuutta koetellaan (Baden-Fuller & Morgan, 2010; Chesbrough, 2010; Merkert & Wong, 2020; Tongur & Engwall, 2014). Lisäksi siirtymään liittyy ja se jopa edellyttää ohjattua regiimin epävakauttamista tietyissä vaiheissa, kuten on nähty esimerkiksi hiiliteollisuudessa (Turnheim & Geels, 2012). Kysynnän ollessa matalaa ei kuitenkaan ole riittävää kilpailua tai tarvittavia resursseja markkinoiden muuttumiseksi. Tämä on tilanne esimerkiksi Suomen pienissä kaupungeissa tai maaseudulla (Eckhardt ym., 2018; Weckström & Mladenović, 2020). Sen lisäksi, että suurten kaupunkien ulkopuolella joukkoliikenteen tarjonta on heikkoa, eivät muutkaan liikumispalvelut, kuten autojen jakamispalvelut, ole löytäneet omaa käyttäjäkuntaansa Suomessa muualta kuin suurista kaupungeista (Schmöller & Bogenberger, 2020). Tämä korostaa sitä, että pitkän syklin muutokset tapahtuvat eriaikaisesti eri alueilla.

Kuva 17. Esimerkki autojen ja hevosten välisestä teknologisesta korvautumisesta 1900-luvun alun Yhdysvalloissa (Grübler ym., 1999)



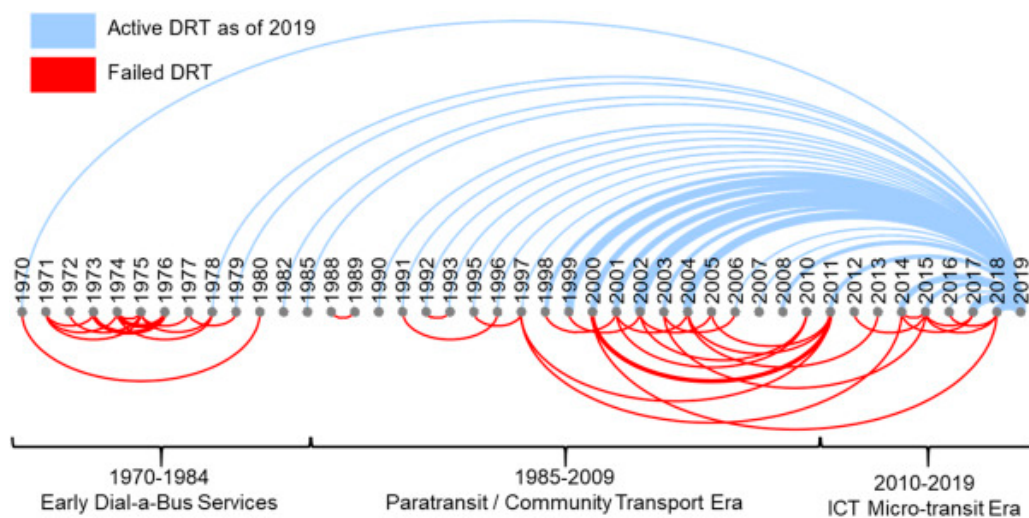
Käyttäjien kulkutapojen valinta määrittää disruptoituvia markkinoita (Christensen, 1997), ja tietyn liikkumisteknologian tai kulkutavan käytön vähenemisen takana on jonkin toisen, uuden, liikkumisteknologian tai kulkutavan markkinaosuuden kasvu (Van Wee, 2015). Kun kulkutapa menettää markkinaosuuttaan toiselle nopeammalle kulkumuodolle, ihmiset matkustavat yleensä pidempiä matkoja vakioituneen päivittäisen 60–75 minuutin matka-aikabudjetin rajoissa (Mokhtarian & Chen, 2004). Kulkutavan muutosten lisäksi myös muutokset rakennetussa ympäristössä ja toimintojen sijoittumisessa muuttavat matkustusrutiineja (Patterson & Farber, 2015; Schönfelder & Axhausen, 2010; Van Wee ym., 2019).

Disruptio perustuu pitkien syklien lisäksi teknologian leviämisen, arkipäiväistymisen ja korvautumisen kaltaisiin muutoksiin *mikrotasolla* (Rogers, 2010). Tällaisia muutoksia voidaan kuvata Gompertz S -käyrillä: kasvu on hitainta tietyn ajanjakson alussa ja lopussa (Nakicenovic, 1986). Tämä näkyy yllä olevasta kuvasta , jossa esitetään kaksi symmetristä S:n muotoista käyrää autojen ja hevosten välisestä teknologisesta korvautumisesta 1900-luvun alun Yhdysvalloissa. Liikennemarkkinoiden disruptio vaatii suurta matkustuskäyttämisen muutosten tuomaa momentumia, mutta myös muutoksia liiketoimintaympäristössä ja kustannusrakenteissa. Tämä näkyy erityisesti, kun kyseessä on jakamistalouden palvelut (Christensen, 1997; Boons & Bocken, 2018; Dudley ym., 2017). Esimerkiksi kutsuohjattun liikenteen avulla voitaisiin mahdollisesti lisätä joukkoliikenteen tehokkuutta ja käyttöastetta maaseudulla. Tämä edellyttää kuitenkin liiketoimintamallien kehittämistä siten, että matkustajan itse maksamien ja julkisesti tuettujen matkojen yhdistäminen on mahdollista (Eckhardt ym., 2020; König ym., 2016). Toinen mahdollisuus on yhdistää matkaketjuihin esimerkiksi yhteiskäyttöisiä sähköpyöriä (Bruzzone ym., 2020). Yhtä lailla yhteiskäyttöautot ja kimpakyydit voisivat toimia erilaisissa ympäristöissä, mutta sekin edellyttää innovaatioita jakamisjärjestelmissä, ajoneuvojen käyttövoimissa ja matkojen integroinnissa (Mounce & Nelson, 2019; Shaheen ym., 2019b; Wright ym., 2020). Uusista innovaatioista sähköpotkulautoja voidaan pitää täysin omanlaisenaan ja kitkaa aiheuttavana uutena innovaationa liikkumisen murroksessa (Birtchnell et.al., 2018).

Tarkasteltaessa markkinoita sosioekonomisena prosessina, on syytä tarkastella useita niiden muodostumiseen vaikuttavia aspekteja. Innovaatioiden ominaisuuksien lisäksi muodostumiseen vaikuttavat laajalla skaalalla esimerkiksi viestinnän ja innovointiin liittyvän päätöksenteon prosessit sekä sosiaaliset rakenteet (Rogers, 2010). Marginaaleissa syntyvät innovaatiot eivät ainoastaan kasva, vaan niiden kehityskulut ovat erilaisia. Ne voivat esimerkiksi kuolla, syrjäytyä, assimiloitua ja muuttua (Savini & Bertolini, 2019). Kuvassa Kuva 18. Kutsuohjattujen liikkumispalveluiden elinkaari, toimintavuodet ja epäonnistumisten ajankohdat (Currie & Fournier 2020) esitellään kutsuohjattun liikenteen (demand-responsive transport, DRT) palvelujen elinkaari, toimintavuodet ja epäonnistumisten ajankohdat. Esimerkkinä innovaation muuttumisesta voi pitää sitä, että monien kaupunkien DRT-järjestelmiä on muokattu palvelemaan esikaupunkialueiden tarpeita (Gilibert ym., 2019). Laaja-alaiset teknistaloudelliset järjestelmät eivät leviä ainoastaan oman sektorinsa sisällä,

vaan ne voivat muuttaa taloudellisia ja sosiaalisia toimintoja laajemminkin (Freeman, 1983; Freeman & Louca, 2001). Liikkumisen kontekstissa on nykyisin todella tärkeää tunnistaa myös, miten laajasti kaikkeen sosiaaliseen toimintaan vaikuttavat digitaalinen viestintä sekä datankeruu ja -käsittely muuttavat toimintatapoja yhteiskunnan eri sektoreilla.

Kuva 18. Kutsuohjattujen liikkumispalveluiden elinkaari, toimintavuodet ja epäonnistumisten ajankohdat (Currie & Fournier 2020)



Teknologisen innovoinnin suunta ei ole täysin deterministinen, sillä sosiaalisissa suhteissa tapahtuu aina muutoksia myös tietoisien valvonnan ja manipuloinnin ulottumattomissa (Latsis, 2010). Edes vakiintuneet yritykset, esimerkiksi autoteollisuuden alalla, eivät pysty tarkasti tietämään, millaisia teknologioita markkinoilla tulee syntyään (Sierzchula ym., 2012). Jotta edellä kuvattuja markkinoiden uudistumiseen vaikuttavien makro- ja mikrokooppisten tapahtumien vuorovaikutusta voidaan ymmärtää, täytyy kehitystä tarkastella monista eri näkökulmista. Ensinnäkin on ymmärrettävä, mitä talouden muilla aloilla kansallisesti tapahtuu (Slater & Barry, 2005). Suomalainen liikennesektori luottaa esimerkiksi muiden pitkälle digitalisoituneiden alojen vetoapuun ja siitä seuraa sekä hyötyjä että haittoja. Kansallisten ja monitasoisten innovaatiojärjestelmien roolia ei voida ohittaa, koska markkinoiden muodostuminen perustuu niin moniin tekijöihin, koroista ja yritysrahoitusmarkkinoista aina vallitsevaan innovaatiokulttuuriin asti (Lundvall, 2010; Martin, 2013; Takalo & Toivanen, 2012). Kokemusten pohjalta (esim. Tolliday, 1995), julkinen sektori voi olla tärkeä toimija verkottuneen talouden katalysoinnissa (Hausmann & Hidalgo, 2011; Mazzucato, 2013) ja pääomamarkkinoiden täydentämisessä. Tämä pätee erityisesti silloin, kun yritykset ovat toiminnan suuren mittakaavan vuoksi riippuvaisia ulkoisesta rahoituksesta (Hyytinen & Toivanen, 2005) ja kun toimintojen vertikaalinen integraatio on tarpeen (Langlois & Robertson, 1989).

Epävarmoissa olosuhteissa voidaan saavuttaa parempia tuloksia alhaalta ylöspäin vaikuttavilla politiikkatoimilla, kuten oikeanlaisen innovaatioinfrastruktuurin rakentamisen kaltaisella epäsuoralla innovaatiopolitiikalla (Takalo & Toivanen, 2018). Oppeja voidaan hakea Suomen energia-alan murroksesta: siinä julkisella politiikalla oli tärkeä rooli siirtymäpolkujen luomisessa ja organisaatioiden välisen oppimisen edistämässä (Berg & Hukkinen, 2011; Heiskanen ym., 2011; Kivimaa & Mickwitz, 2011; Mickwitz ym., 2011). Samanlaisia seikkoja on korostettu liittyen MaaS-järjestelmään. Autoriippuvuuden katkaisemista on tuettava perinteisillä toimenpiteillä, kuten infrastruktuurin uudistamisella ja tienkäyttömaksujen käyttöönotolla (Hensher et. al., 2020). Myös rahoitusmarkkinoilla ja sijoituksilla on merkittävä rooli innovaatioprosessissa (Janeway, 2018). On kuitenkin huomioitava, että suuret investoinnit saattavat myös lisätä makrotalouden epävakautta ja siten hidastaa diffuusioprosessia (Toivanen et. al., 1999). Suurilla liikenneinvestoinneilla, kuten raidehankkeilla, on historiallisesti ollut merkittävä rooli uusien teknologioiden leviämisessä liikenne-sektorilla (Turnheim & Geels, 2019). Myös politiikassa avautuvat mahdollisuuksien ikkunat (esim. keskustelu julkisen tilan laillisesta käytöstä) voivat siivittää uusien liikkumispalveluiden markkinaosuuksia kasvuun (Ruhort, 2020).

Innovaatioihin liittyvä tiedonsaanti ja tiedon yhdistäminen on keskeistä markkinadisruptioissa ja innovaatioprosesseissa (Schumpeter, 1911, 1943). Esimerkkinä tästä on Uberin tulo New Yorkin taksimarkkinoille. Yritys onnistui yhdistämään tehokkaasti tiedot siitä, miten ihmiset matkustavat nykyisin ja miten he haluaisivat matkustaa. Sen sijaan, että taksi piti pysäyttää kadulta, pystyi sen nyt kutsumaan kotiovelle, mikä laajensi kyytien palvelualueita ja loppujen lopuksi mullisti koko taksikentän toiminnan hyvin lyhyessä ajassa (Kim ym., 2018). Innovoijat luovat uusia toimintamahdollisuuksia sekä testaavat ja toteuttavat niitä (Koppl, 2006; Witt, 2001). Esimerkiksi kyytipalveluita⁸ oli olemassa pienimuotoisesti jo 1900-luvun alussa (Eckert & Hilton, 1972). Vastaavasti ajatus yhteiskäyttöautoista on peräisin 1970-luvulta, mutta käsite on muuttunut merkittävästi ajan saatossa, erityisesti (internet-)alustojen syntyminen myötä (Bocken ym., 2020). Innovaatio edellyttää kuitenkin tuotantofunktion muuttamista uusiksi tuottomahdollisuuksiksi löytämällä (Holcombe, 2014). Tämä tapahtuu kehittämällä uusia tapoja yhdistää tuotannontekijöitä sekä lisäämällä uusia tuotannontekijöitä ja muuttamalla tuotantoprosessin lopputuotetta laadullisesti. Innovoinnissa ei kuitenkaan keskitytä pelkästään luovuutta disruptioivaan tasapainoon, vaan myös sopeutumiseen ja sellaisten taloudellisesti kannattavien keinojen löytämiseen, jotka tuovat markkinat jälleen takaisin tasapainoon disruption jälkeen (Kirzner, 2009).

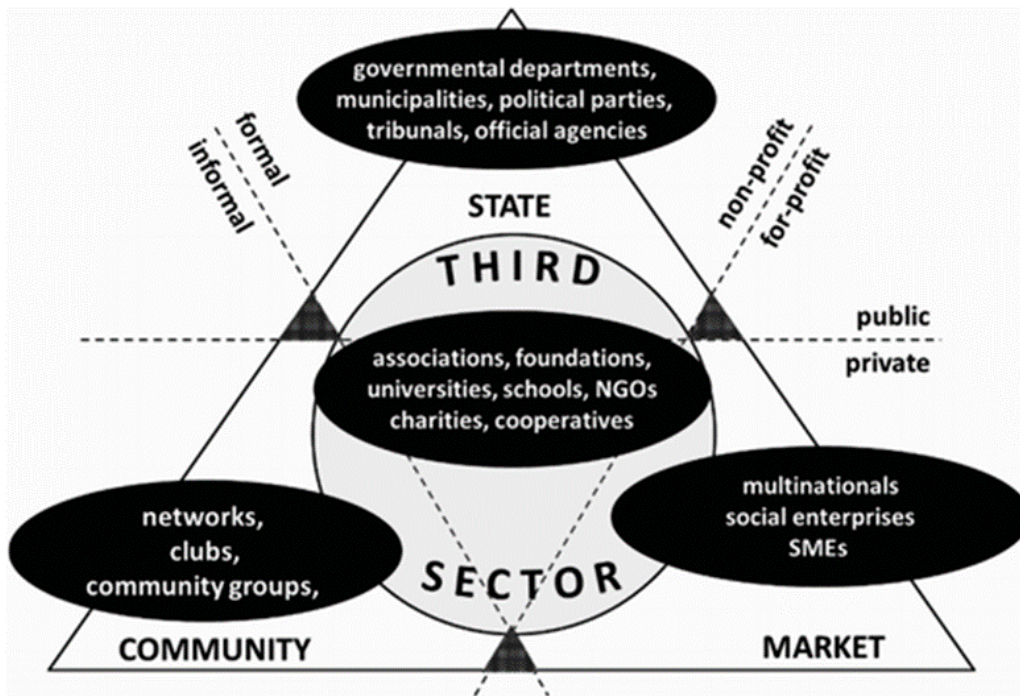
Innovaatioiden tärkeydestä huolimatta se, että liikenteen kaltaisella monimutkaisella alalla yksittäinen toimija voisi yksin aiheuttaa disruption, on myytti. Esimerkiksi myytti Henry Fordista autoteollisuuden ratkaisevana toimijana ei pidä paikkaansa (Thomas, 1969). Näin

8 ride-hailing

ollen keskustelu innovaatioiden toteutumisesta on yhdistettävä mahdollistaviin institutionaalisiin käytäntöihin ja tietopohjaan. On hyvin tiedossa, että yritysten valikoituminen osana teknologisia kilpailuprosesseja linkittyy rutiinitietoon ja tavalliseen käyttäytymiseen (Nelson & Winter, 1977, 1982). Valikoituminen liittyy yrityksen kokoon, sillä pienemmät yritykset kasvavat nopeammin ja epäonnistuvat suuria yrityksiä todennäköisemmin (Jovanovic, 1982). Lisäksi on tärkeää huomata, että tämä tapahtuu paikallisten liikennemarkkinoiden vallitsevissa institutionaalisissa olosuhteissa (Lanamäki ym., 2020). Instituutiot voidaan nähdä käyttäytymisen kaavoina ja jaettuina sääntöinä, jotka säätelevät toimijoiden välistä vuorovaikutusta (Hindriks ja Guala, 2015; Hodgson, 2000) sekä helpottavat ja muovaavat tehtäviä päätöksiä (Gräbner 2017) eri vallankäytön olosuhteissa (Arena, 2010; Lanamäki ym., 2020). Liikennealalla toimii useita epävirallisia / pehmeitä instituutioita, jotka sisältävät erilaisia normeja ja perinteitä (Hirschhorn ym., 2020; Hrelja ym., 2020). Näin ollen instituutioiden rooli yksilöiden voimauttamisessa ratkaisemaan ja innovoimaan tapahtuu aina tietyissä olosuhteissa (Hölscher ym., 2019b). Jos tilanteessa vallitsee merkittävä institutionaalinen tyhjiö, perustetaan usein tilapäisiä instituutioita. Näin on käynyt esimerkiksi 1900-luvun alussa, kun varsinaisten autoalan luokituslaitosten puuttuessa autojen luokitukseen käytettiin kilpa-ajoja (Rao, 1994, 2004), tai nykypäivänä, kun MaaS:n menestyksen arviointikriteeristöä muutetaan kunkin aloitteen kohdalla (Merkert & Wong, 2020).

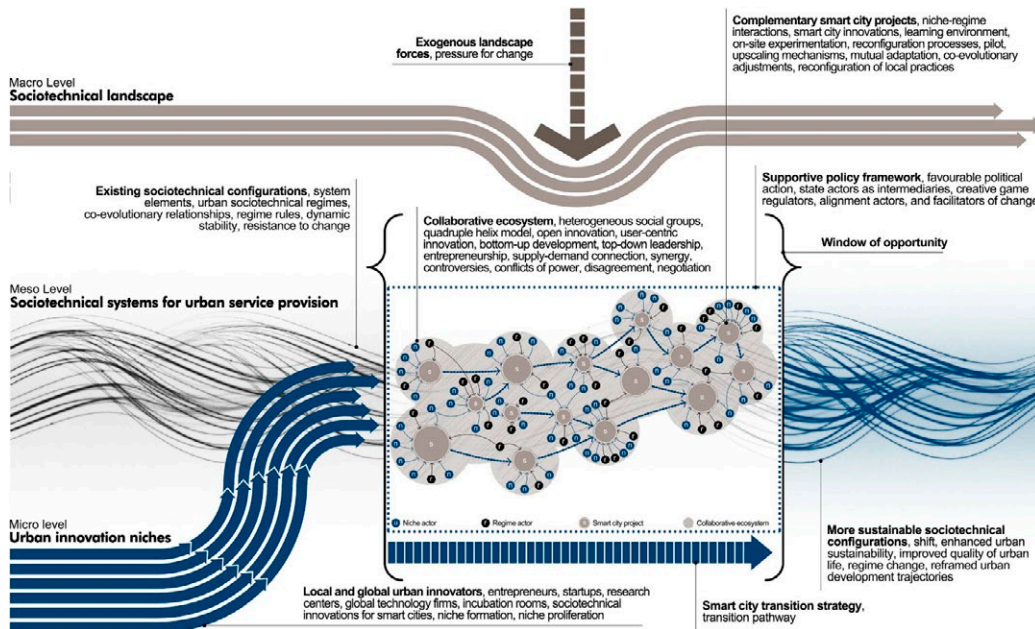
Innovaatiotoimijat ovat alojensa uudistamisessa yhtä merkittävässä asemassa instituutioiden kanssa ja ne uudistavat ja muuttavat institutionaalista kontekstia, jolla ne toimivat, joko tarkoituksellisesti tai ei (Samuels, 1995; Wittmayer ym., 2017). Kuten edellä mainittiin, liikennealalta löytyy yleensä sekä julkisen että yksityisen sektorin innovaatiotoimintaan keskittyviä vahvoja ja väljiä sosiaalisia verkostoja (Law, 1987), joiden merkitystä on syytä korostaa ideoiden luomisessa, tilaisuuksien tunnistamisessa ja tiedon levittämisessä (Dolfsma & Van der Eijk, 2017; Kolleck, 2013; Ohly ym., 2010). Näihin verkostojen katsotaan koostuvan sekä verkostoista itsestään että toimijoiden välisistä suhteista (De Haan & Rotmans, 2018; Fagerberg ym., 2013; Kastle & Steen, 2010; Lanamäki ym., 2020; Slater & Barry, 2005; Van Der Valk & Gijbers, 2010; Van Rijnsoever ym., 2015). Suhteilla on myös spatiaalinen ulottuvuus, eli ne ovat paikkasidonnaisia (Sengers & Raven, 2015). Markkinoiden tarjonnan muodostumisessa on siis kyse yhtä lailla teknisestä muutoksesta kuin sosiaalisten innovaatioverkostojen uudistamisesta. Ne muodostavat yhdessä kontekstin, jossa eri toimijat keskenään luovat ja validoivat ideoita. Sosiaalisten verkostojen dynamiikka monimutkaistuu usein siksi, että toimijat ovat peräisin erilaisista institutionaalisista toimintaympäristöistä ja epäformaaleista piireistä.

Kuva 19. Monitoimija- ja monikerrokset verkot, jotka perustuvat kolmeen akseliin: (1) formaali–epäformaali, (2) voittoa tavoitteleva – voittoa tavoittelematon ja (3) julkinen – yksityinen (Avelino & Wittmayer, 2016).



Näissä yhteiskunnallisissa innovaatiojärjestelmissä toimijoiden vuorovaikutus johtaa tiettyihin toimintamalleihin toisiaan täydentävien mutta toisistaan poikkeavien instituutioiden välillä (esim. maankäytön ja liikenteen suunnittelu). Nämä täydentävät instituutiot, kuten MAL-sopimukset maankäytön ja liikenteen suunnittelun yhdistämisessä, ovat seurausta poliittisen talouden prosessista, eikä institutionaalista muutosta pitäisi nähdä askeleena kohti hypoteettista "parasta toimintatapaa" vaan sosiaalipoliittisten kompromissien tuloksena (Amable, 2004). Yleisesti odotetaan tasapainotilan saavuttamisen kannalta tarvittavien tietojen leviävän kaikille markkinatoimijoille. Tieto on kuitenkin usein hajautunutta ja myös implisiittistä. Myös sen muotoilu yksinkertaisiksi säännöiksi on vaikeaa. Haasteita tiedon leviämiseen tuottavat myös ongelmien artikuloinnin vaikeus, toimijoiden tarjoamien ratkaisujen ennakoinnin hankaluus sekä vuorovaikutuksen monivaiheisuus ja toimijoiden eriävät intressit (Koppenjan & Klijn, 2004; Laffont & Tirole, 1991; Meijer & Hekkert, 2007). Tämä linkittyy myös siihen, että instituutioiden lähestymistapa puutteellisten ja monimutkaisten tietojen käsittelyyn perustuu erilaisiin, aiempien kokemusten pohjalta muodostuneisiin nyrkkisääntöihin (Metcalf, 1994). Täydentävien instituutioiden erilaistuminen tai lähentyminen perustuu sääntöihin ja normeihin, jotka johtavat joko vakauteen (esim. nimellispalkkasopimukset, jotka vakauttavat hintatason) tai epävakauteen (esim. laumakäyttäytyminen rahoitusmarkkinoilla).

Kuva 20. Kuvaus kestävyys siirtymistä älykaupunkien kontekstissa (Mora ym., 2020)



Tämä tiedon konteksti sisältää muitakin tärkeitä näkökohtia markkinoiden tarjonnan muodostamisessa. Epävarmuuden vallitessa päätökset tehdään yleensä (usein optimististen) tuleviin voittoihin liittyvien odotusten valossa, jolloin psykologiset tekijät ovat merkittävämpiä kuin valuaation todellinen perusta (Meijer & Hekkert, 2007; Shiller, 2015). Tällainen innostus liittyy usein sosiaalisten toimijoiden identiteettiin (Slater & Barry, 2005), jossa innovaatioita koskevat päätökset perustuvat taustalla oleviin, usein implisiittisiin arvoihin (Smith ym., 2010; Verbeek, 2011). Tarjontaa rakennetaan ideologisten visioiden ja retorikan avulla ja samalla kehystetään yhteiskunnallisia haasteita ja teknologisten ratkaisujen arviointia (Bijker ym., 2012). Kuten tiedämme varhaisen kehitysvaiheen liikenneteknologiaista tehdyistä tutkimuksista, teknologian toimivuus on tulosta eikä syy sille, että teknologia on menestynyt (Bijker 1997; Pinch & Bijker, 1984). Teknologian menestystä arvioidaan yleensä tiettyjen, tyypillisesti rajallisten, kohdeyleisöjen näkökulmasta, vaikka ne olisikin tarkoitettu laajemmalle joukolle, mikä vaikuttaa merkittävästi siihen, miten teknologiaan suhtaudutaan. Tarinankerrontaa (Bosman ym., 2014; Rowell & Gustafsson, 2017) ja eritoten retoriikkaa käytetään, kun halutaan vakuutella menestystä, kohdentaa eri toimijoiden toimintaa sekä houkuttaa rahoitusta ja julkisuutta (Jasanoff, 2016). Tällainen käsitysten yhdenmukaistaminen voi johtaa myös toimijoiden keskinäiseen juonitteluun, jonka tarkoituksena on vaikuttaa markkinoihin tai hintoihin oman edun edistämiseksi (Martin, 2010). Esimerkiksi monissa Yhdysvaltain kaupungeissa on nähty esimerkkejä julkisen liikenteen järjestelmien alasajosta puutteellisin perustein (Bianco, 2011; Goddard, 1996; Norton, 2008; Post, 2006).

Marginaaleista toimintamallin tasolle johtavien siirtymäreittien rakentamisen tueksi suositellaan kokeiluihin perustuvien induktiivisten prosessien tukemista deduktiivisten innovaatioiden sijaan (Sjöman ym., 2020; Strömberg ym., 2016). Kutsuohjattu liikenne (DRT) on eniten kokeiltuja liikkumispalveluita. Sitä on kokeiltu sekä kaupungeissa että maaseudulla. Nämä kokeilut tekevät näkyväksi kysynnän ja tarjonnan välisen monimutkaisen suhteen, jota harvoin ymmärretään innovaatioprosesseissa. Ensinnäkin on verrattain vaikeaa saada aikaan toteutuskelpoinen DRT-palvelu ilman joukkoliikennettä, jonka syöttöliikenteenä kutsuohjattu liikenne voisi palvella (Enoch ym., 2006; Sörensen ym., 2021). Toisekseen on houkuttelevaa tarjota liian joustavaa palvelua (esim. monen määränpään järjestelmä muutaman määränpään sijaan tai reittipoikkeamat), mikä edellyttää usein kalliita teknologiajärjestelmiä, jotka eivät välttämättä ole edes tarpeen (Currie & Fournier 2020; Eckhardt ym., 2018; Enoch ym., 2006; Jokinen ym., 2019).

Yhteenvedona voidaan todeta, että innovaatioprosessi edellyttää siis perinteistä liikennettä enemmän innovatiivisuutta käyttäjäanalyysin, toimintasuunnitelman, markkinointistrategian ja palvelumuotoilun välisiin riippuvuussuhteisiin liittyen (Enoch ym., 2006; Haglund ym., 2019; May & Marsden, 2018; Mulley ym., 2012; Weckström ym., 2018). Näiden moninaisten ja dynaamisten keskinäisten riippuvuussuhteiden lisäksi haasteena on liikkumisinnovaatioiden paradoksaalinen tilanne; yhtäältä ne edellyttävät uudenlaista osamista organisaatioiden välisessä yhteistyössä (Butler ym., 2020; Enoch ym., 2006; Jokinen ym., 2019), mutta toisaalta ne ovat alttiita aiheuttamaan ristiriitoja toimijoiden välille (Audouin & Finger, 2018; Hirschhorn ym., 2019; Mladenović & Haavisto, 2021; Richter & Haas, 2020; Proka ym., 2018a; Ruhrort, 2020; Smith ym., 2018b). Jää nähtäväksi, voiko tällaisen sisäsyntyisen, heterogeenisistä tiedoista, identiteeteistä ja liikkumisjärjestelmien luontaisista arvojen moninaisuudesta kumpuavan ristiriitaisuuden keskeltä syntyä parempia kokeiluja (Mladenović & Haavisto, 2021; Ryghaug & Skjølsvold, 2021; Valkenburg, 2020). Palaamme aiheeseen osiossa 3.3.

Markkinoiden muodostumisen dynamiikka – Kysyntä

Kuten edellä todettiin, käyttäjänäkölle on erittäin merkittävä liikennemarkkinoiden käynnissä olevassa paradigman muutoksessa. Täten on kiinnitettävä erityistä huomiota käyttäjien käyttäytymisen ymmärtämiseen ja muuttumiseen, eli kysynnän muutokseen. Tämä on olennaista, jotta käynnissä oleva yhteiskunnallinen disruptio voidaan ymmärtää prosessina (Kivima ym., 2021), mutta myös, jotta liikkumispalveluiden kysynnän muutosten arvioinnin haasteet voidaan tunnistaa (Wen ym., 2021). Yleisesti ottaen, edellä mainitun vakioituneen matka-aikabudjetin ja muiden päivittäisten toimintojen sijoittumisen aiheuttamien rajoitteiden (Van Acker ym., 2010) lisäksi on painotettava sitä, että tarjonasta riippumatonta kysyntää ei ole olemassa, vaan se muodostuu näiden keskinäisriippuvuudesta (Labanca ym., 2020; Rinkinen ym. 2020; Shove & Walker, 2010). Kiinnostavaa on myös se, että uusien palvelujen kysyntä kasvaa paikoissa, joissa on jo valmiiksi hyvät

liikenneyhteydet (Liao & Correia, 2020). Tosin uusia liikennejärjestelmää täydentäviä viimeisen kilometrin ongelmaa ratkaisevia marginaalisia palveluja saattaa syntyä muuallakin (McKenzie, 2019). Liikkumisen sisarkonsepti, liikkumispääoma (*mobility capital*) tai liikkuvuus (*motility*), valaisee osaltaan yksilön liikkumisen moniulotteisuutta, koska sen kautta voidaan määritellä erilaiset alueelliseen liikkumiseen vaadittavat yksilölliset valmiudet ja resurssit, jotka koostuvat henkilökohtaisista kulkuoikeuksista, muodollisista ja epämuodollisista taidoista ja kognitiivisesta omaksumisesta, joka määritellään halukkuudeksi harjoittaa tiettyä matkustamisen tyyppiä (Flamm & Kaufmann, 2006; Shliselberg ym., 2020). Yleisesti on syytä tunnistaa, että ymmärryksemme yksilöiden liikkumisesta täytyy heijastaa syvällisempää tietämystä siitä, mitä ihmisyyden merkitsee, eikä se saa rajoittua vain länsimaisiin liberaaleihin ja ”monohumanistisiin” käsityksiin ihmisyydestä (Mladenović ym., 2021; Schwanen, 2020).

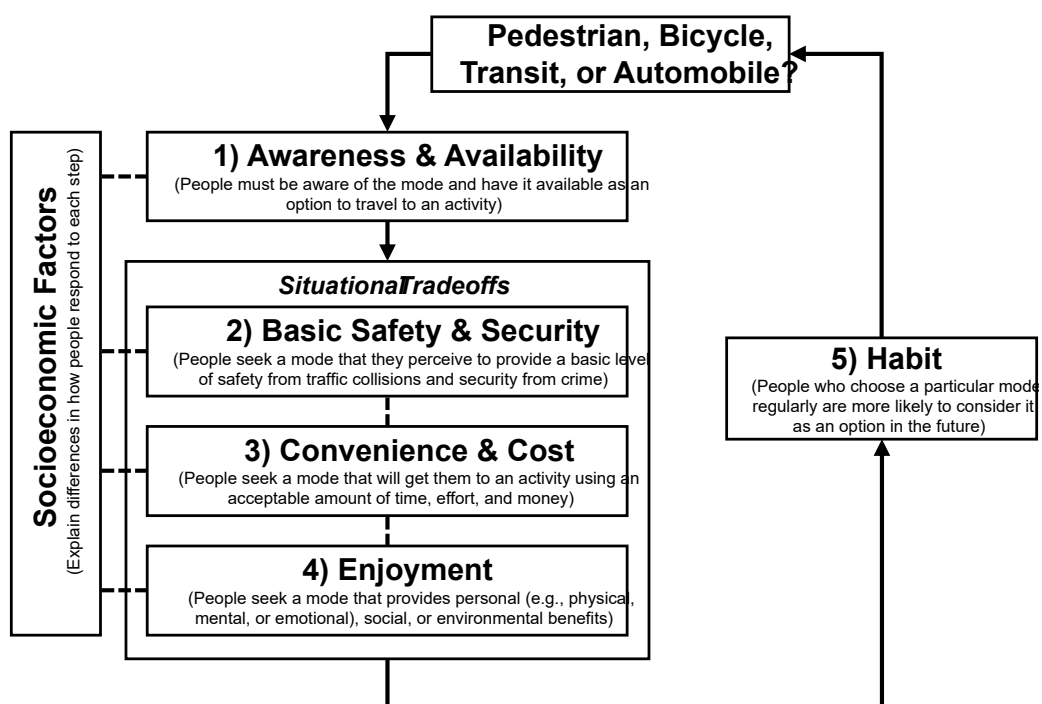
Moniulotteisuuden purkaminen täytyy aloittaa tunnistamalla, että yksilöiden niin sanottu kognitiivinen niukkuus rajoittaa havaitun informaation määrää (Mullainathan & Shafir, 2013). Inhimillisen ajattelun rajoitteiden vuoksi päätökset ovat rajoitetun rationaalisia (Simon, 1990; Weber ja Dawes, 2010). Ihmiset luottavat nopeassa päätösten tekemisessä mentaaliin oikopolkuihin, heuristisiin nyrkkisääntöihin ja sisäisiin vinoumiin (DellaVigna, 2009; Thaler, 2018; Roos, 2017). Nämä päätökset ovat toistojen kautta opittuja, tavaksi muuttuneita automaattisia reaktioita, jotka koskevat erityisesti arjen aktiviteetteja, kuten matkustustavan valintaa (Aarts ym., 1997; Lanzini & Khan, 2017) (yksi esimerkki Kuvassa 21). Tavanmukainen toiminta perustuu siihen, että päätöksissä käytettyjen tietojen yksityiskohtaisuus on vähentynyt ja niihin liittyy yhdistelmä aineellisia, menettelyllisiä ja sosio-diskursiivisia elementtejä, jotka vahvistavat tapoja (Kurz ym., 2015). Näin ollen ihmiset eivät pysty laskemaan kunkin matkan yleisiä kustannuksia, jotka määritellään matkaan tai toimintaan käytetyn ajan riski- ja mukavuuskorjattuna painotettuna summana, siihen liittyvinä kustannuksina sekä liikkumisen ja toimintojen sosiaalisen sisällön kautta. Ihmiset eivät myöskään pysty täysin ymmärtämään kaikkia vaihtoehtoja tai asettamaan niitä paremmuusjärjestykseen. Tämä koskee myös liikennemarkkinoilla saatavilla olevia vaihtoehtoja. Ihmiset luottavat usein ”tydyttävään” tasoon, joten päätöksentekoprosessia toistetaan niin kauan kuin toiminta on riittävän tyydyttävällä tasolla ilman kriittisiä epäonnistumisia (Simon, 1955).

Päivittäiset päätökset perustuvat usein erilaisiin, jopa paradoksaalisiin, vinoumiin (Rabin, 2002; Van de Kaa, 2010). Kognitiivisten vinoumien luettelo on laaja, eikä tarkoituksemme ole kattaa niitä kaikkia, vaan havainnollistaa asiaa esimerkin voimin. Esimerkiksi ihmisillä on tapana tehdä päätöksiä vertaamalla asioita aiempiin samankaltaisiin asioihin (Gilboa & Schmeidler, 2001). Ihmiset yliarvioivat omia kykyjään suhteessa muihin, esimerkiksi ajaessaan autoa (Svenson, 1981). Todennäköisyyksiä yliarvioidaan, jos tapahtuma vain on kognitiivisesti ymmärrettävissä, kuten lentokoneen putoamisen todennäköisyyttä (Thaler and Sunstein, 2008). Päätökset eivät siis riipu ainoastaan odotetuista tuloksista, vaan myös siitä, miten tulos on kehystetty (Tversky & Kahneman, 1981). Kokiessaan negatiivisen

hyötysuhteen ihmiset painottavat sitä kuitenkin kaksi kertaa enemmän kuin mahdollista voittoa (Kahneman ja Tversky, 1979). Samaan aikaan ihmisiä ohjaa riskin välttäminen: yhtäältä tavoitellaan vakautta ja rutiineja ja toisaalta vaihtelevuutta ja mahdollisuutta kokea uutta (Schönfelder & Axhausen, 2010). Ihmiset eivät osaa myöskään arvioida kokonaisvaikutuksia, mikä näkyy esimerkiksi epävarmuutena liittyen täyssähköautoihin, mikä puolestaan hidastaa niiden leviämistä (Rezvani ym., 2015).

Ihmiset eivät luota päätöksenteossa pelkästään etuotsalohkon kuoren ajatteluun, vaan käyttäytyminen määräytyy mielialojen ja tunteiden mukaan osana monipuolista sensorista ja ruumiillista kokemusta (Cresswell, 2006; DellaVigna, 2009; Gillingham & Sweeney, 2012; Kent, 2014; 2015; Mladenović ym., 2019; Sheller, 2004; Te Brömmelstroet ym., 2021; Thaler, 2016). Näin ollen nämä jokapäiväisiä liikkumispäätöksiä, kuten liikennemuotojen tai reittien valintoja, koskevat nyrkkisäännöt on väritetty erilaisilla affektiivisilla ja kognitiivisilla kokemuksilla (De Vos, 2019; Gatersleben & Uzzell, 2007; Nasar, 1988;), joiden vaikutus ajan mittaan auttaa nyrkkisääntöjen muodostumisessa ja uudistamisessa. UbiGo MaaS -kokeilusta (Karlsson ym., 2016; Sochor ym., 2016) tai jaetun liikkumisen piloteista (Shaheen ym., 2016; Weckström ym., 2018), on saatu samankaltaisia tuloksia: yksinkertaisuudella, joustavuudella ja mukavuudella on ollut tärkeä rooli liikennemuodon yleistymisessä. Elämän eri vaiheissa ihmisillä voi olla erilaisia syitä liikkumiskäyttäytymiselleen, kuten matkustustapatottumuksen palautuminen tai totutun tavan säilyttäminen huolimatta uhista, joita henkilökohtaisen ja alueellisen ympäristön muuttuminen aiheuttaa (Marinček & Rérat, 2020).

Kuva 21. Liikkumiserutiinien valintapäätökset (Schneider, 2013)



Tottumuksia ja heuristiikkaa eivät kuitenkaan määritä pelkästään kokemukset tai suorat vaikuttimet, kuten hinta (esim. maksuhalukkuus), jolla on tärkeä rooli uusissa liikkumispalveluissa (Caiati ym., 2020; Liljamo ym., 2020; Mulley ym., 2020; Sanders ym., 2020; Shaheen ym., 2016). Itse asiassa valintamieltymykset eivät ole eksogeenisiä (Henrich ym., 2001; Falk ym., 2015), vaan niitä muovaavat arjen sosiaalinen kanssakäyminen yksilöllisten ja sosiaalisten normien ympärillä (Gillingham & Sweeney, 2012; Guell ym., 2012; Hamilton ym., 2019; Hopkins ym., 2021; Lanzini & Khan, 2017; Weber and Dawes, 2010). Tässä identiteetti, tarkoittaen halua olla tiettyjen normien ja arvosuuntausten mukainen, on tärkeä kannustin valinnalle (Cairns ym., 2014; Davis, 2010; Kranton, 2016). Ihmiset tavoittelevat tiettyjä omassa normatiivisessa kontekstissaan vallitsevia sosiaalisia tai eettisiä preferenssejä (Akerlof & Kranton 2000; Freudendal-Pedersen, 2009). Yhteisöissä olevina kulttuuriolentoina ihmiset saavat näiltä yhteisöiltä merkityksen tunteen suhteessa ruumiillistettuun liikkumiskokemukseensa (Cresswell, 2006), kuten esimerkiksi lämmön tunteen kävelyn tai sähköpotkulaudalla ajamisen aikana (Sanders ym., 2020). Liikkuminen voi olla tarkoituksenmukaista vain liikkumisen itsensä vuoksi (Jensen, 2009; Te Brömmelstroet ym., 2021), ja se voi muovata arvonormeja, jotka eivät suoraan liity liikkumiseen (Bærenholdt, 2013; Matthies & Klöckner, 2015; Nitschke, 2020; Sheller & Urry, 2000; Urry, 2006). Nämä normit voivat olla peräisin perinteisistä perherooleista, mutta ne voivat olla peräisin myös organisaatiokulttuurista ja -normeista, kuten esimerkiksi yrityksille suunnattujen MaaS-palvelujen kohdalla (Hesselgren ym., 2020; Zhao ym., 2020). Ympäristö voi auttaa ennustamaan aiotua käyttäytymistä, kuten kulkutavan valintaa, mutta ei varsinaista käyttäytymistä (Lanzini & Khan, 2017). Ympäristö myös asettaa rajat sille, mikä on mahdollista päivittäisessä toiminnassa ja mikä ei (Gibson, 1979; Kaaronen & Strelkovskii, 2020).

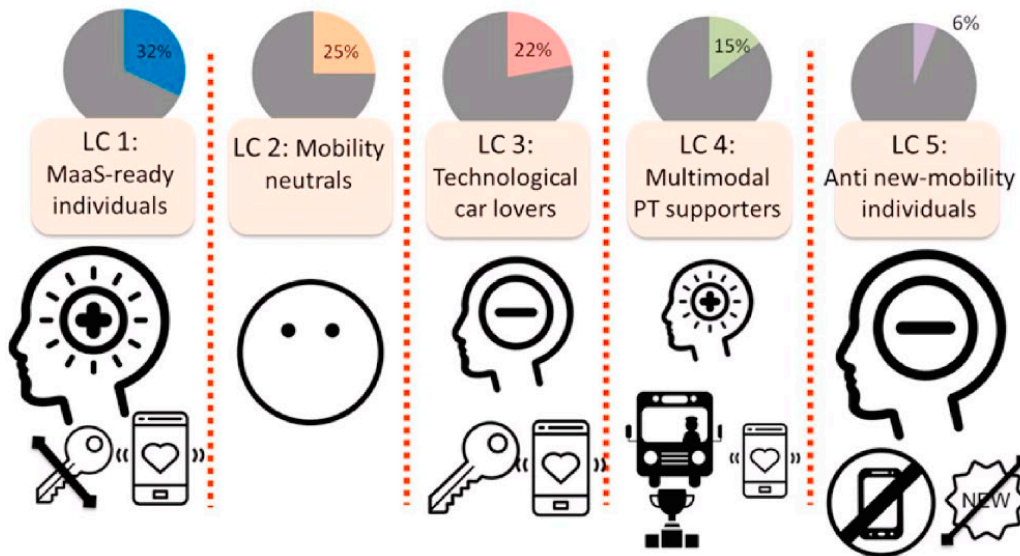
Normeihin perustuva vaikuttaminen johtaa niin sanottuihin standardista poikkeaviin mielityksiin (Rabin, 2002), ja kuten edellä, emme aio antaa tässä yhteydessä tyhjentäviä vastauksia, vaan pikemminkin osoittaa, että kyse on pinnan alla piilevästä moninaisuudesta. Yleisesti tiedämme, että ihmiset tekevät päätöksiä perustuen sekä omaan etuunsa että vastavuoroisuuteen, sillä me kaikki välitämme itsellemme koituvien hyötyjen lisäksi myös hyötyjen jakamisesta. Aikaan liittyvät preferenssit ovat kulttuurisesti rajattuja ja länsimaisissa kulttuureissa nykyhetki on usein etusijalla (Frederick ym., 2002). Multimodaalisessa käyttäytymisessä ihmiset ovat taipuvaisia luokittelemaan ”välttämättömiksi” tapoja, jotka ovat tärkeimpiä ja jo usein käytössä, ”harkituiksi” tapoja, jotka oltaisiin myöntäväisiä lisäämään MaaS-pakettiin, mutta joita ei ehkä vielä voida käyttää, ja ”poissuljetuiksi” tapoja, joita ei varmasti halua käyttää (Matyas, 2020). Tutkimusten mukaan MaaS-pakettiin lisätään mieluiten joukkoliikenne, kun taas perinteisemmät liikennemuodot (taksi ja autovuokraus) ovat vähiten suosittuja vaihtoehtoja (Caiati ym., 2020). Lisäksi on hyvä huomioida, että uusia liikennemuotoja käyttävät multimodaalit käyttäjät ovat yleisesti joustavia ja ennakkoluulottomia kokeilemaan uusia liikennemuotoja (Liao & Correia, 2020).

Ihmiset saattavat valita tiettyjä kulkutapoja, kuten työmatkapyöräily, myös sekä fyysisiin että psyykkisiin hyvinvointinormeihin perustuen (Gärling ym., 2020; Lopez-Carreiro ym., 2020; Rérat, 2019). Lisäksi valintoja voivat rajata kansalaisvaikuttamisen, ympäristönsuojelun ja vanhemmuusroolien normit (Baslington, 2008; Boterman, 2020; Lopez-Carreiro ym., 2020; McLaren, 2016; Rérat, 2019). Ympäristönormien symbolinen noudattaminen on tärkeää sähköisten skootterien, sähköpolkupyörien, sähköautojen jakamisen ja yksityisten täyssähköautojen käytön kannalta (Axsen ym., 2018; Behrendt, 2018; Jain ym., 2021; Kester ym., 2020; Long ym., 2019; Liao & Correia, 2020; Ingeborgrud & Ryghaug, 2019; Sanders ym., 2020; Shaheen ym., 2019a). Myös sukupuolionormeilla on vaikutusta kehittyviin teknologioihin. Norjalaisten tutkimusten perusteella moderneissa täyssähköautoissa yhdistyy sekä maskuliiniseksi ja feminiineiksi koettuja piirteitä, jotka kasvattavat niiden suosiota sukupuolesta riippuen (Anfinsen ym., 2019). Jakamisen ja läheisyyden normit ovat olleet aina tärkeitä tekijöitä liikkumispäätöksissä ja edelleen korostuneet COVID-19-pandemian vuoksi (NAS, 2020). Ne, ja haluttomuus jakaa ajoneuvo täysin tuntemattomien kanssa, ovat merkittäviä (Alonso-González ym., 2020b; De Vos, 2020; Kelley ym., 2019; Standing ym., 2019), huolimatta Suomessa vallitsevasta luottamuksen kulttuurista (Eckhardt ym., 2018) tai mahdollisuudesta sosialisoitumiseen (Lygnerud & Nilsson, 2020). Näillä normeilla saattaa olla tärkeä rooli jaettujen kyytipalvelujen käytössä maaseudulla. Vastaavasti myös yksityisyyteen liittyvillä normeilla arvioidaan olevan merkittävä rooli uusien digitaalisten palvelujen, kuten MaaS:n, yleistymisessä (Cottrill, 2020; Polydoropoulou ym., 2018).

Jaetun liikkumisen kontekstissa tehdyt (Schoner ym., 2016), Rogersin (2010) innovaatioiden diffuusion teorian mukaiset tutkimukset valottavat asenteisiin ja käyttäytymiseen perustuvia käyttäjäluokkia. Näiden tutkimusten perusteella on parempi puhua keskiverto-käyttäjistä sen sijaan, että käsitellään esimerkiksi ikään, sukupuoleen tai tuloihin perustuvia hypoteettisia luokkia. Käyttäjien moninaisuuden ymmärtäminen ja tutkiminen edellyttää erilaisten segmenttien ymmärtämistä (ks. kuvan Kuva 22. Esimerkki erilaisista liikkujaryhmistä (Alonso-González ym., 2020) esimerkki MaaS-käyttäjäsegmenteistä). Yksi ensimmäisistä aiheita käsittelevistä tutkimuksista luokitteli käyttäjät asteikolla ”vannoutuneet autoilijat” ja ”autottomat ristiretkeläiset” (Anable, 2005). Vaikka tällaisia tutkimuksia ei liikkumisalalta kovin montaa löydy, hiljattain tehdyistä tutkimuksista on käynyt ilmi, että suurin osa käyttäjistä on oikeastaan multimodaalisia (Alonso-González ym., 2020; Lester ym., 2019; van Lierop & El-Geneydy, 2017). Yhdenkin kulkutavan piiristä voidaan löytää erilaisia käyttäjäluokkia, kuten intoilijoita, virkistyskäyttäjiä tai hyötypyöräilijöitä (Haustein & Møller, 2016; Rérat, 2019) tai autoriippuvaisia, välttäjiä, rajoittajia, halukkaita, vapaasti pysäköitävien yhteiskäyttöautojen myyjiä (Haustein, 2021). Yhtenä esimerkkinä voidaan mainita myös, että eläkkeelle jääneiden miesten markkinasegmentti voisi olla mahdollinen käyttäjäryhmä DRT-palveluille (Wang ym., 2015). MaaS:n tapauksessa sekä nykyiset yksimodaaliset autoilijat että muut kuin autoilijat, ja erityisesti vahvat joukkoliikenteen käyttäjät, ottavat palvelun käyttöön vähiten todennäköisesti (Alonso-González ym., 2020; Butler ym., 2020; Fioreze ym., 2019; Ho ym., 2018). Lisäksi klusterianalyyssissa on

tunnistettu MaaS-pakettien välttelijöiden, kokeilunhaluisten ja innokkaiden luokat (Matyas & Kamargianni, 2021).

Kuva 22. Esimerkki erilaisista liikkujaryhmistä (Alonso-González ym., 2020)

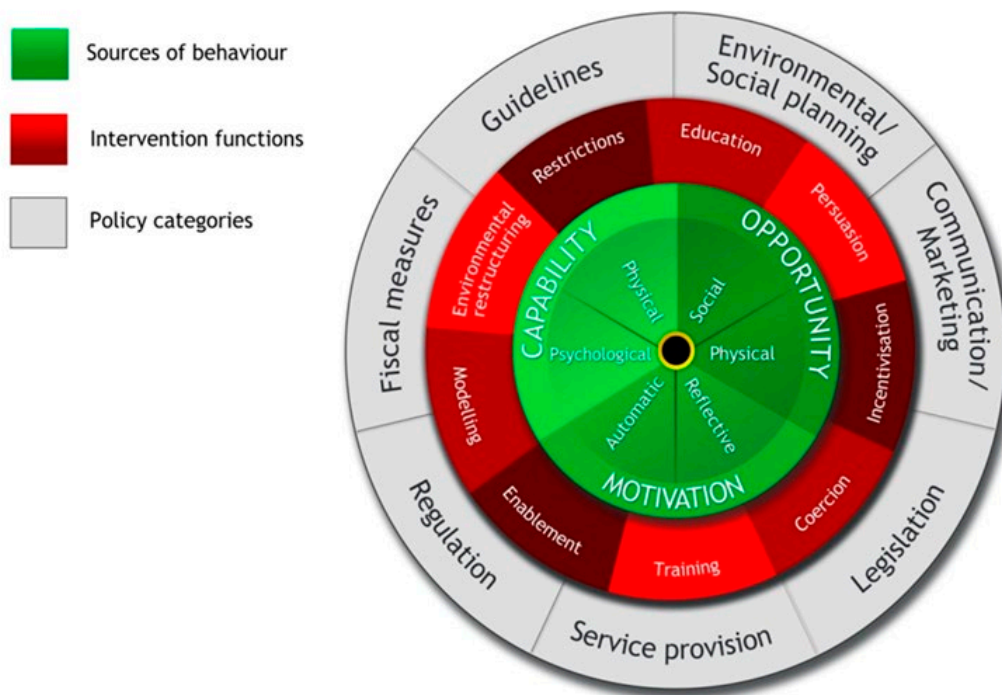


Keskityttäessä erityisesti käyttäytymisen muutokseen ja siten kulutusfunktion ja kysyntämallien muutokseen huomataan, ettei tottumuksia ja normeja ole helppo muuttaa, jos niitä ei ymmärretä asianmukaisesti. Niin viime kuukausien kuin vuosisatojenkin aikana on kuitenkin nähty merkittäviä muutoksia arjen matkustamiseen liittyvissä tavoissa ja normeissa. Kun toimintojen sijoittumista ja ihmisten käyttäytymistä arjessa muutetaan, suojataan tai tuhotaan sosiaalisia arvoja (Allcott, 2011). Väestörakenteen muutoksen lisäksi myös ihmisten mieltymykset muuttuvat eliniän aikana, erityisesti kun tarjolla on uusia liikumispalveluja (Casady, 2020). Tällaiset muutokset ovat usein hienovaraisia, mutta eivät aina myönteisiä. Liikkumiskäyttäytymisen ja normien muutoksessa myös liikennesektorin toimijoilla on aktiivinen rooli, ja he pyrkivät aktiivisesti vaikuttamaan ihmisten käyttäytymiseen (Ferrell, 2019; Gigerenzer, 2015; Hoe ym., 2020).

Kysynnän ja käyttäytymisen muutosta on tutkittu paljon (ks. myös Darnton, 2008; Graham-Rowe ym., 2011; Rovniak & King, 2017; Scheepers ym., 2014). Syvennymme seuraavaksi kolmeen psykologian ja sosiologian alalla suosittuun teoreettiseen viitekehykseen, jotka ovat olennaisia liikkumiskäyttäytymisen kannalta. Yksi niistä on COM-B (Kuva 23. Kyvyt, mahdollisuudet, motivaatio - käyttäytymisen luokittelu (Michie ym., 2014)), joka käsittelee käyttäytymisen muutosta kykyjen, mahdollisuuksien ja motivaatioiden ja niissä tapahtuvien muutosten kautta (West ym., 2020). Kyvyillä tarkoitetaan henkilön fyysisistä tai psyykkistä kykyä käyttäytymiseen, mahdollisuuksilla tarkoitetaan mitä tahansa fyysisessä

tai sosiaalisessa ympäristössä olevaa, käyttäytymistä kannustavaa tai hillitsevää tekijää, ja motivaatioilla tarkoitetaan henkilöstä itsestään kumpuavia ja automaattisia mekanismeja, jotka aktivoivat tai estävät käyttäytymistä. Tapamme puhua liikkumiskäyttäytymisen termeistä, kuten esteistä (mm. sää tai matkaketjujen puute ja liikennemuotojen yhteen toimimattomuus), ovat usein linjassa COM-B:n kanssa (Eckhardt ym., 2018; Rérat, 2019; Thøgersen, 2009), kuten myös tarjotut mahdollisuudet kokeilla uutta liikkumispalvelua, kuten sähköajoneuvoa (Liao ym., 2018). ”Valinta-arkkitehtuurin” teoria on vastaavanlainen teoria, mutta se korostaa enemmän palautteen antamista (Thaler ym., 2013).

Kuva 23. Kyvyt, mahdollisuudet, motivaatio - käyttäytymisen luokittelu (Michie ym., 2014)



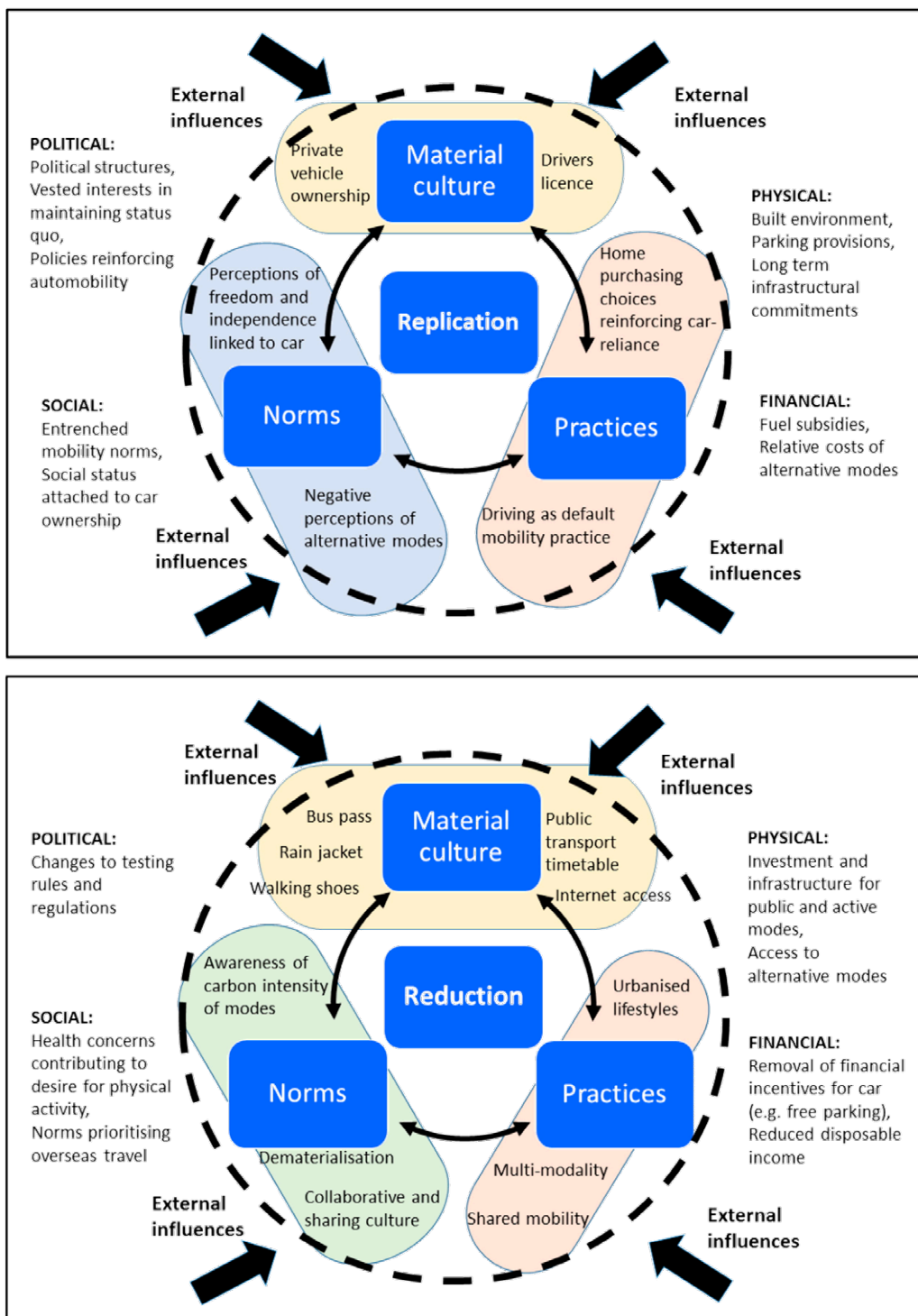
Toinen esimerkki on laajemmassa sosiaalisen käyttäytymisteorian piirissä olevien sovellusten valikoima (Reckwitz, 2002; Shove & Pantzar, 2005). Sosiaalisessa käyttäytymisteoriassa on pyritty ylittämään yksilöllisten valintojen kehys linkittämällä asenne, käyttäytyminen ja valinta. Analyysin ydinyksikkö ei siis ole yksilö, vaan se keskittyy ylemmälle tasolle: käytäntöihin materiaalisessa mielessä, kompetenssiin ja merkityksiin (Rinkinen ym. 2020; Ryghaug & Toftaker, 2014; Shove & Pantzar, 2005; Stephenson ym., 2010; Stephenson ym., 2015; Watson, 2012). Tätä viitekehystä on usein käytetty energiasektorin (Lazowski ym., 2018) ja liikennesektorin siirtymien tarkasteluun (esimerkki kuvasta Kuva 24. Perinteinen autoilukulttuuri ja kehittyvä moniliikkumiskulttuuri (Hopkins & Stephenson, 2016)).

Kompetenssit voivat olla merkittäviä esimerkiksi uusien ajoneuvojen käytön oppimisessa (Sanders ym., 2020). Muutosta käytännöissä ei kuitenkaan voi tapahtua, elleivät muutokset tapahdu riittävän samanaikaisesti sekä materiaalisella että merkitysten tasolla (Cass & Faulconbridge, 2016; Fitt & Curl, 2020; Svennevik, 2021; Watson, 2012).

Uusien teknologioiden omaksumisteoriassa korostetaan sosiaalisen käytäntöteorian tavoin, että teknologiat eivät ole kiinteitä kokonaisuuksia. Sen sijaan teknologioiden käyttöönottoon ja juurruttamiseen eri paikkakunnille liittyy lukuisia erilaisia käyttömuotoja ja muita merkityksiä (Lie & Sørensen, 1996). Matkustajat omivat teknologioita niiden tarjoamien koettujen hyötyjen perusteella. Lisäksi teknologian käyttöönoton ja hyödyntämisen myötä käyttäjät löytävät uusia ennalta tuntemattomia käyttötapoja (Standing ym., 2019). Omaksumista itsessään on kuvattu prosessiksi, jossa on kolme päällekkäistä ulottuvuutta: kognitiivinen, käytännöllinen ja symbolinen. Kognitiivisella ulottuvuudella tarkoitetaan sitä, miten ihmiset oppivat käyttämään uutta teknologiaa. Käytännön ulottuvuus koskee tapoja, joilla käyttäjät integroivat teknologian jo olemassa oleviin rutiineihinsa ja luovat uusia rutiineja käytön kautta. Symbolisella ulottuvuudella tarkoitetaan tapoja, joilla matkustajat, teknologiaa käyttämällä, lisäävät uuteen teknologiaan itseilmaisun kaltaisia merkityksiä. Esimerkiksi osa kutsuohjatun joukkoliikenteen käyttäjistä saattaa olla halukkaita kokeilemaan palvelun käyttöä vapaa-ajan matkoilla työmatkojen sijasta (Gilibert ym., 2019; Weckström ym., 2018). Sähköautojen nopea yleistyminen Norjassa ja Ruotsissa on opettanut, että latausinfrastruktuurilla, selkeillä poliittisilla signaaleilla ja räätälöidyillä

tiedotuskampanjoilla oli sekä käytännöllisiä, affektiivisiä että symbolisia vaikutuksia (Haustein ym., 2021; Ingeborgrud & Ryghaug, 2019). Vastaavia sähköautoihin liittyviä motivaattoreita ja hidasteita on tunnistettu Euroopassa yleisemminkin (Biresselioglu ym., 2018) ja Kiinassa (Wang ym., 2018).

Kuva 24. Perinteinen autoilukulttuuri ja kehittyvä moniliikkumiskulttuuri (Hopkins & Stephenson, 2016)



Kolmas esimerkki on tapojen epäjatkuvuuteen perustuva lähestymistapa (Verplanken ym., 2008; Verplanken ym., 2018). Tämä käyttäytymisen muutosteoria keskittyy elämänvaiheisiin, joissa tapahtuu merkittävä muutos, kuten siirtyminen koulusta työelämään, perheen perustaminen, muutto tai eläkkeelle siirtyminen (Schoenduwe ym., 2015; Uteng ym., 2019). Nämä ajankohdat tarjoavat mahdollisuuksia käyttäytymisen muutoksiin, koska silloin ihmiset saattavat olla herkempiä tiedolle tai yksinkertaisesti haluta vaihtelua. Koska matkustustottumuksiin vaikuttavat seikat ovat epävakaita, tällaiset elämäntilanteen muutokset voivat johtaa muutoksiin matkustustavan valinnassa (Haggar ym., 2019). Myös tämä teoria tunnistaa samankaltaisia muutosmekanismeja kuin kaksi yllä esiteltyä teoriaa: vanhojen tottumusten ”vapauttaminen”, tiedon hankinta ja käsittely sekä arvojen aktivoituminen ja muuttuminen. Ennakoitavissa olevien elämänvaiheiden muutosten tavoin myös ennakoimattomat häiriöt, kuten COVID-19-pandemia, tarjoavat mahdollisuuksia uusien tapojen rakentamiseen (Kent ym., 2017; Marsden ym., 2020a; Marsden ym., 2021; Zhang ym., 2021).

MaaS-palveluihin liittyen on hyvä huomata, että palvelujen paketoitua on tutkittu vuosikymmeniä. Kirjallisuudessa on käsitelty samankaltaisia hyötyjä ja haasteita kuin nykypäivänäkin (Andrews ym., 2010; Guiltinan, 1987; Karataş & Gürhan-Canli, 2020; Kobayashi, 2005; Panou ym., 2015; Stremersch & Tellis, 2002). Yleisesti ottaen MaaS-järjestelmät ja kirjallisuus perustuvat edelleen pitkälti käsitykseen, että arjen liikkuminen perustuu pääasiassa järkeviin ja tietoon pohjaviin päätöksiin. Ikään kuin ne olisivat irrallaan vallitseviin käytäntöihin, kompetensseihin ja merkityksiin ankkuroiduista tavoista ja tottumuksista (Nielsen & Christensen, 2020; Pangbourne ym., 2020).

Käyttäjätutkimukset esimerkiksi sähköisen polkupyörän jakamisesta ja kutsuohjatusta joukkoliikenteestä (Caiati ym., 2020) kertovat, että paketin sisällön valintaan vaikuttavat osaltaan hinnoittelujärjestelmät ja ihmisten tapa suosia kiinteähintaisia sekä aloitus- ja käyttömaksuun perustuvia järjestelmiä. Erityisenä haasteena on, että pakettien tulisi olla joustavia, jotta ne pystyvät täyttämään matkustajien ajoittain vaihtelevat tarpeet (Polydoropoulou ym., 2018). Tulokset osoittavat myös, että tietyn MaaS-pakettiin kuuluvan liikennemuodon käytön lisäämiseen tai vähentämiseen ei ensisijaisesti vaikuta hinta itsessään vaan kuukausimaksujen ja eri liikennemuotojen alennusten yhdistelmä (Feneri ym., 2020). Joukkoliikenteen, autojen yhteiskäytön sekä pysäköinti- ja kyytipalvelujen arvoa pidetään huomattavasti suurempana, kun niitä tarjotaan osana nippua (Guidon ym., 2020). Joukkoliikenne on suosituin kulkumuoto, kun taas perinteisesti paketteihin liitetyt kulkumuodot, kuten taksi ja autovuokraus ovat vähiten suosittuja (Caiati ym., 2020). Näin ollen kaikkien kulkumuotojen yhdistäminen liikkumispakettiin ei välttämättä ole paras strategia. Paras kannattavuus voidaan saavuttaa vain yhdistämällä vaihtoehtoja, joista ollaan valmiita maksamaan eniten (WTP) ja mahdollistamalla käyttöperusteinen maksu alemman maksuhalukkuusarvon omaaville palveluille (Ho ym., 2021). Lisäksi paketti saattaa sisältää tarpeettomia osia ja/tai sieltä voi puuttua tarpeellisia osia, mikä aiheuttaa epäselvyyttä ja

sekaannusta ja on omiaan laskemaan kiinnostusta (Hensher & Mulley, 2020). Vaikka monet käyttäjät eivät suosi jaettuja kyytejä MaaS-paketissaan, merkittävä osa on kuitenkin halukas tilaamaan näitä sisältäviä paketteja. Tämä saattaa lisätä heidän halukkuuttaan kokeilla liikennemuotoja, joita he eivät ole aiemmin käyttäneet, sekä yleistä tietoisuutta niiden olemassaolosta ja mahdollisuuksista (Matyas & Kamargianni, 2019; Matyas, 2020). Eriytetty hinnoittelu tehostaa MaaS:n tavoitteiden saavuttamista (Hörcher & Graham, 2020), sillä se vähentää tehokkuustappioita tuottavia tapoja käyttää palveluita. Tehokkuustappioita koituu siitä, että tilauksen tehneet käyttäjät kuluttavat palveluja liikaa, koska heille koituva matkan marginaalikustannus laskee nolnaan, sekä siitä että MaaS-käyttäjien ruuhkauttaessa liikkumispalvelut, ne, joilla ei ole MaaS-palvelua käytössään, siirtyvät enenevässä määrin käyttämään henkilöautoja.

Vaikka etätyö on vasta viime aikoina koronarajoitusten myötä noussut Suomessa ja maailmalla yleiseksi puheenaiheeksi, on se ollut matkojen kysynnän hallinnoinnin agendalla jo vuosikymmeniä (Salomon, 1984). Tätä ”matkustusmuotoa” on kuitenkin hyvä käsitellä erillään muista liikennemuodoista, sillä liikkumattomuuteen liittyy sekä hyviä että huonoja puolia. Mokhtarian (2009) huomauttaa, että tieto- ja viestintätekniikka (ICT) ei tarjoa vastinetta kaikille toiminnolle, ja vaikka ICT teoriassa tarjoaisikin varteenotettavan vaihtoehdon, se ei välttämättä ole toteutettavissa käytännössä tai se ei korvaa matkustusta. ICT ei myöskään ole aina haluttu korvike, vaikka matkan korvaaminen olisikin mahdollista. Matkoista voi koitua erilaisia hyötyjä; joko fyysisen ja henkisen sitoutumisen, tai sosiaalisen vuorovaikutuksen ja muilla tavoin rikastavan matkustuskokemusten kautta. ICT voi yhdessä muun digitalisaation kanssa (kuten liikennejärjestelmän tehokkuuden lisääntyminen) vähentää matkoja, mutta myös tuottaa niitä, joten nettovaikutus matkojen määrään on epäselvä (Aguilera ym., 2012; Mokhtarian 2009). Korvautumista on havaittu työ- ja koulumatkoissa, etäterveydenhuollossa, verkkopankkitoiminnassa sekä muissa palveluissa, joita tehdään ensisijaisesti tarveperusteisesti (Eldér, 2020). Tutkimukset ovat osoittaneet myös, että etätyö voi lisätä kävelyä ja pyöräilyä muuttamalla laajemmin sitä, miten ja missä arkipäiväinen liikkuminen tapahtuu (Asgari ym., 2019).

3.2 Mitä mahdollisia skenaarioita on olemassa liikkumispalvelujen tulevasta tarjonnasta ja kysynnästä, ja mitä vaikutuksia koituu yhteiskunnalle ja ympäristölle?

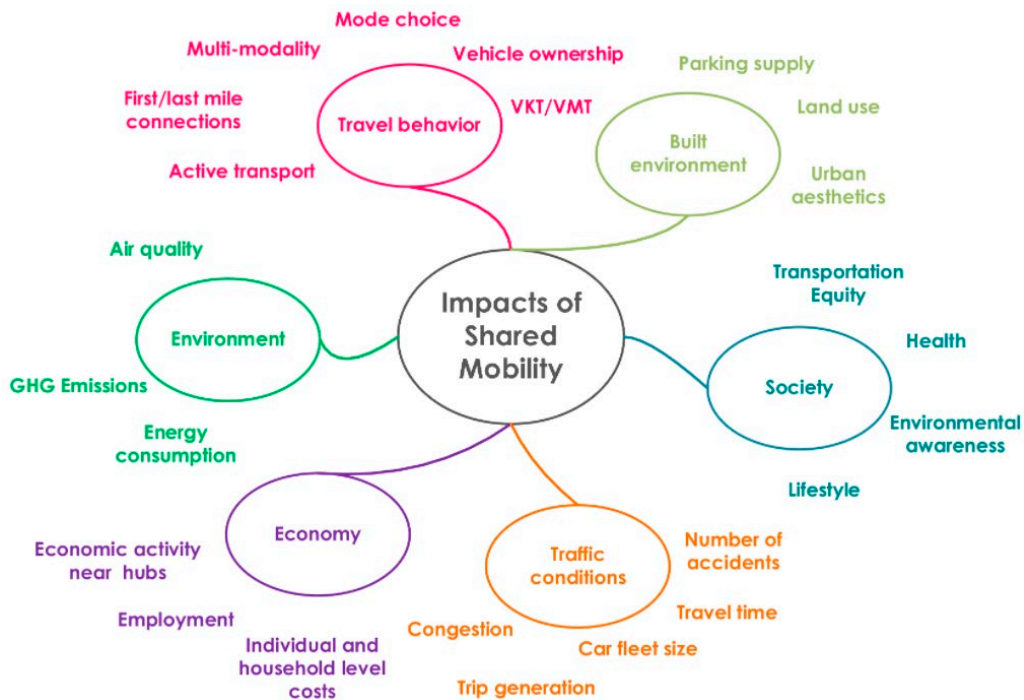
3.2.1 Aiemmassa kirjallisuudessa korostetut vaikutukset

Aiempi kirjallisuus osoittaa monia seurauksia, joita erilaiset liikkumisteknologiat ja -palvelut tuovat tai saattavat tuoda tullessaan. On kuitenkin syytä korostaa, ettei juuri löydy lähteitä, jotka tarjoaisivat kuvan useamman uuden liikennemuodon yhteisvaikutuksista (esim. Kuva 25. Jaetun liikkumisen keskeiset kategoriat ja vaikutusalueet (Roukouni & Correia, 2020)). Tämä puute näkyy myös suomalaisessa viitekehyksessä. Maailmalta löytyy useita ristiriitaisia tutkimustuloksia, mikä korostaa entisestään sitä, että arviointi täytyy tehdä aina tietyssä viitekehyksessä (Storme ym., 2021). Innovaatioklusterit ovat aiemmin näyttäneet, että merkittävän uuden teknologian leviäminen sosiaaliseen järjestelmään aiheuttaa valtavia poliittisia ja sosiaalisia jännitteitä sekä rakenteellisia kriisejä sopeutumisessa sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla (Freeman, 1983; Freeman & Louca, 2001). Näin ollen myös Suomessa voidaan odottaa lisää silmiinpistävää hyötyjen ja haittojen (uudelleen)jakautumista (Mladenović & Stead, 2021). Teknologioiden kehittyessä tosin haittoja pidetään yleensä spekulatiivisempina kuin yhtä epävarmoja hyötyjä (Jasanoff, 2016).

Kuten kuvasta Kuva 25. Jaetun liikkumisen keskeiset kategoriat ja vaikutusalueet (Roukouni & Correia, 2020) käy ilmi, ensimmäisen ja toisen asteen vaikutukset liittyvät moniin yhteiskunnan aloihin, yksilöiden onnellisuudesta ja hyvinvoinnista pitkän aikavälin ympäristökysymyksiin. Tämä on linjassa yhteiskunnan disruption ja siirtymän määritelmien kanssa. Tässä luvussa korostamamme näkökulmat painottuvat aiempiin lukuihin verrattuna vähemmän yksilöiden matkakokemuksiin tai normien muutoksiin. Korostamme niitä

seurauksia, jotka liittyvät uusien liikkumispalveluiden tarjonnan ja kysynnän kokonaisvai-
kutuksiin tai vaikutusten jakautumiseen.

Kuva 25. Jaetun liikkumisen keskeiset kategoriat ja vaikutusalueet (Roukouni & Correia, 2020)



Suorat kyytipalveluiden turvallisuuteen liittyvät vaikutukset voivat olla negatiivisia, kuten kuolemaan johtavien onnettomuuksien määrän kasvu tiheästi asutuilla kaupunkialueilla (Barrios, ym. 2020; Brasilia & Kirk, 2020), mutta samaan aikaan välilliset vaikutukset turvallisuuteen, kuten rattijuopumusten määrän väheneminen, voivat olla myönteisiä (Young & Farber, 2019). Myös sähköpotkulautoihin liittyy vastaavia turvallisuuskysymyksiä ja vandalismia (Gössling, 2020). Autojen omistukseen liittyen tutkimukset yhteiskäyttöautoista Yhdysvalloista ja Euroopasta antavat osviittaa siitä, että näiden palvelujen käyttö johtaa autonomistuksen vähenemiseen (Becker ym., 2017; Jochem ym., 2020; Liao ym., 2020; Shaheen ym., 2016; Shaheen ym., 2019a; Zhou ym., 2020). Uberin kaltaisten kyytipalveluiden käyttöönotto voi päinvastoin johtaa autojen omistajuuden kasvuun sekä niillä kaupunkiseuduilla, joilla omistajuus on valmiiksi suurta, että niillä, joilla väestönkasvu on vähäistä (Ward ym., 2021). Joidenkin tutkimusten mukaan ajoneuvokilometrien kokonaismäärää voidaan vähentää jaettujen liikennemuotojen (Eckhardt ym., 2020; Shaheen ym., 2016; Shaheen ym., 2019a) ja etätyöskentelyn avulla (Mouratidis ym., 2021), ja toisten tutkimusten mukaan ajoneuvokilometrit ovat lisääntyneet kyytipalveluiden myötä (Barrios, ym. 2020; Castiglione ym., 2018; Tirachini, 2019) sekä sen vuoksi, että osa MaaS-käyttäjistä jatkaa autoilua (Hörcher & Graham, 2020).

Liikkumistapojen muutosten ennakointi on melko vaikea ja moniulotteinen ongelma. Viimeaikaisten tutkimustulosten mukaan julkisten liikennemuotojen käyttö voi vähentyä yhteiskäyttö- ja Uberin kaltaisten kutsuohjattujen kyytipalvelujen seurauksena. Yhdysvalloissa on havaittu julkisten palveluiden menettäneen käyttäjiään uusille palveluille (Diao ym., 2021; Erhardt ym., 2021; Graehler ym., 2019; Shaheen & Cohen, 2019, 2020). Joskin osassa tutkimuksista julkisen liikenteen käyttö on hieman lisääntynyt näiden kyytipalvelujen ansioista⁹ (Hall ym., 2018). Tuoreemmat kyytipalveluita koskevat tutkimukset osoittavat, että tilatut kyydit pikemminkin korvaavat kuin täydentävät joukkoliikennettä (Jin ym., 2019; Tirachini, 2019). Autojen yhteiskäytöllä on mahdollisuus johtaa pyöräilyn, kävelyn ja joukkoliikenteen käytön lisääntymiseen (Bocken ym., 2020; Kopp ym., 2015; Schmöller & Bogenberger, 2020; Shaheen ym., 2019a), vaikka se ei sinänsä aina korvaakaan yksityisautojen käyttöä kaupungeissa (Bocken ym., 2020). Sen sijaan yhteiskäyttöpyörät (Ricci, 2015; Teixeira ym., 2020) ja sähköpolkupyörät voivat nostaa pyöräilyn määrää (Fishman & Cherry, 2016; Cairns ym., 2017). Myös digitaalinen kehitys, kuten integroidut lipunmyyntijärjestelmät, ovat johtaneet joukkoliikenteen käyttäjien määrän kasvuun (Alhassan ym., 2020). Kuten edellä mainittiin, MaaS:n käyttödynamikka voi johtaa ei-toivottuun kulkutapojen muutokseen, mikä on edelleen yksi keskeisimmistä MaaS-kehitykseen liittyvistä haasteista (Hörcher & Graham, 2020).

Suuret muutokset päivittäisten toimintojen sijoittumisessa (Patterson & Farber, 2015) voivat joko vähentää tai lisätä liikkumatonta elämäntyyliä. Tähän liittyy huomattavia epävarmuuksia, joihin on kiinnitettävä erityistä huomiota liikkumispalveluiden ohjauksessa. Liikkumisen terveysvaikutukset eivät rajoitu ainoastaan suoriin haittoihin, kuten hiukkaspäästöihin, vaan myös pitkäaikaiset vaikutukset, kuten ei-aktiivisen liikkumisen aiheuttama fyysisen ja mielenterveyden heikkeneminen. Samanlaisia haasteita liittyy myös tietotekniikan käyttöön matkojen korvaamisessa. Pahimmillaan muutokset voivat heikentää fyysistä terveyttä ja aiheuttaa eristyneisyyden kaltaisia negatiivisia sosiopsykologisia vaikutuksia (Allen ym., 2015).

Pysäköintitarjonnan tai katujen uudelleensuunnittelun kaltaisilla maankäytön muutoksilla on havaittu mahdollisesti olevan vaikutuksia liikkumispalveluihin (Gössling, 2020; Mladenović & Stead, 2021; Tirachini, 2019). Kaiken kaikkiaan on epävarmaa, väheneekö pysäköintitarjonta ja kuinka hajautettua se on ja miten kadunvarsitilaa hallitaan tulevaisuudessa (Marsden ym., 2020b). Monien maankäytön muutosten, erityisesti kaupungin tiiviyteen ja moninaisuuteen liittyen, loppuunsaattaminen vie aikaa, mutta ne voivat olla yksi merkittävimmistä siirtymän hallintaan liittyvistä tekijöistä toimintaympäristön tasolla (landscape level). Epävarmuudesta huolimatta lähitulevaisuudessa tulisi kehittää eri liikennemuotoja

⁹ Keskimäärin 5 % ja useammin suurissa kaupungeissa ja pienten joukkoliikenneoperaattorien kohdalla.

integroivia hubeja, joka tiivistävät kaupunkia ja lisäävät sitä kautta taloudellista toimeliaisuutta (Shaheen ym., 2016).

Muiden monista tekijöistä riippuvaisten vaikutusten tavoin myös ympäristövaikutukset ovat epävarmoja, joskin huolta herättäviä (Lewis & Steckler, 2020; Roukouni & Correia, 2020; Tirachini, 2019). Kasvihuonekaasupäästöt riippuvat monista epävarmoista tekijöistä, kuten palveluiden piirissä olevien matkojen määrästä (eli matkasuoritteesta), käyttäjien halukkuudesta jakaa kyytejä ja jaettujen ajoneuvojen käyttöasteesta. Suomen kaupunkiseutujen kutsuliikennepiloteissa käyttöaste on ollut toistaiseksi alhainen (Haglund ym., 2019), mutta maaseudulla on Suomessa ja Ruotsissa nähtävissä myös myönteisiä trendejä (Eckhardt ym., 2020; Lygnerud & Nilsson, 2020). Edellä esitetyt tekijät joko kasvattavat (Barrios, ym. 2020) tai vähentävät (Cheyne & Imran, 2016; Shaheen ym., 2019a) ajoneuvosuoritetta ja polttoaineen kulutusta toteutustavasta ja toimintaympäristöstä riippuen. Muutokset käyttäjien lukumäärän ja heidän käyttäytymisensä pitkän ajan kehitys on yksi suurimmista epävarmuustekijöistä (Jang ym., 2020). Sekä positiivinen että negatiivinen kehitys on mahdollista. Ajoneuvojen suuren mittakaavan automaatio on tekijä, jonka vaikutukset sekä ajosuoritteeseen ja kulkutapaosuuksiin että rakennettuun ja terveysympäristöön ovat äärimmäisen epävarmoja (Rashidi ym., 2020; Saleh & Hatzopoulou, 2020; Soteropoulos ym., 2019). Koska täysin automatisoitujen ajoneuvojen laajamittaisen käyttöönoton ei kuitenkaan odoteta tapahtuvan tämän hankkeen tarkastelujakson aikana, eli vuoteen 2030 mennessä, keskitymme tarkasteluissa vain ajoneuvojen kytkeytyneisyyteen ja kuljettajaa avustaviin järjestelmiin.

Niin markkinoiden muodostumiseen kuin kaikkiin uusien palveluihin ja niiden mahdollisuuksiin markkinoilla liittyy kysymys tasa-arvosta (Lewis & Steckler, 2020; Lucas, 2019). Positiivisena mahdollisuutena nähdään, että uudet palvelut voivat vastata hyvin nykyisiin puutteisiin saavutettavuudessa, kuten ensimmäisen ja viimeisen kilometrin ongelmaan (Shaheen ym., 2016), yöliikenteeseen (Jin ym., 2019) tai niihin matkoihin, joille ei tarjota suoraa joukkoliikenneyhteyttä (Schwieterman, 2019). Vastaavasti joustavat liikkumispalvelut voivat mahdollistaa matkustamisen suurempiin alueellisiin keskuksiin pienissä kaupungeissa ja maaseudulla (Cheyne & Imran, 2016; Eckhardt ym., 2020; Lygnerud & Nilsson, 2020). Yleisesti kutsuohjatut kyytipalvelut ja yhteiskäyttö voivat auttaa sekä autottomia kotitalouksia että henkilöitä, joilla on fysiologisia tai kognitiivisia rajoitteita (Shaheen ym., 2019a; Tirachini, 2019).

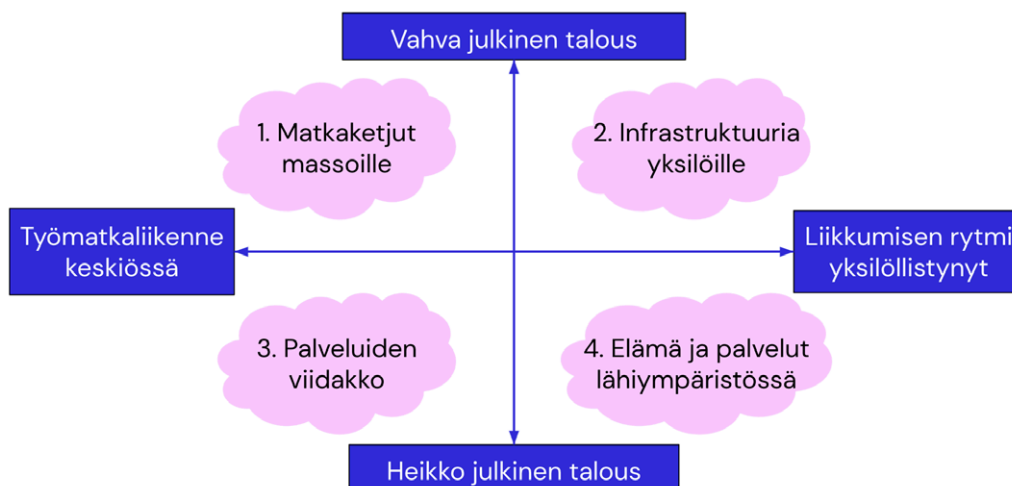
Näistä myönteisistä vaikutuksista huolimatta kirjallisuus varoittaa tiettyihin käyttäjäryhmiin kohdistuvasta heikommasta palvelutarjonnasta ja syrjinnästä (Dill & McNeil, 2020; Durand ym., 2021), kuten esimerkiksi syrjivästä hinnoittelusta (Shokoohyar ym., 2020). Tähän mennessä kritiikki kattaa sukupuolten tasa-arvoon, (palveluiden pääasiallinen käyttäjäryhmä on miehet), (Caulfield & Kehoe, 2021; Fitt & Curl, 2020; Habib, 2019; Le Vine ym., 2014; Liao & Correia, 2020; Reck & Axhausen, 2021; Ricci, 2015; Singh, 2020; Teixeira ym.,

2020), ikäihmisiin (Butler ym., 2020; Haglund ym., 2019; Mulley ym., 2020; Mulley ym., 2020; Weckström ym., 2018) ja lapsiin liittyviä kysymyksiä (Casadó ym., 2020; Durand & Zijlstra, 2020). Lisäksi on huomioitava, että palveluiden käyttäjillä on usein suhteellisen korkea tulo- ja koulutustaso (Durand & Zijlstra, 2020; Fitt & Curl, 2020; Le Vine ym., 2014; Liao & Correia, 2020; Ricci, 2015; Young & Farber, 2019; Zijlstra ym., 2020), eivätkä he kuulu etnisiin vähemmistöihin (Cruickshanks & Waterson, 2012; Durand & Zijlstra, 2020; Jin ym., 2019). Tärkeä näkökulma on myös laajemmat yhteiskunnalliset vaikutukset, kuten työpaikkojen katoaminen (Roukouni & Correia, 2020) ja valtion tulonlähteiden menetys, kuten polttoaineen kulutukseen perustuvan ajoneuvoverokertymän aleneminen (Mitteregger ym., 2019). Lisäksi etätöihin liittyen herää kysymyksiä työtyytyväisyydestä, stressistä, suorituskyvystä ja lopulta työn tuloksista sekä työ- ja perheasioiden yhteensovittamisesta (Allen ym., 2015; Zhang ym., 2020).

3.2.2 Skenaarioiden kuvaukset

Skenaariomatriisin perusteella muodostettiin neljä tulevaisuuskuvaa (Kuva 26. Skenaarioprosessissa syntynyt skenaariomatriisi), joiden kuvaukset on kirjattu alla. Ne kuvattiin pääpiirteittäin, jotta niitä voitiin käyttää kvantitatiiviseen analysointiin ja syötteenä kansalaispaneeleissa ja sidosryhmätöissä.

Kuva 26. Skenaarioprosessissa syntynyt skenaariomatriisi



Matkaketjut massoille

- Suurimmissa kaupungeissa joukkoliikenteen runkolinjojen merkitys kasvaa ja niitä tuetaan tehokkaalla syöttöliikenteellä. Runkolinjoja siirretään enenevässä määrin raiteille. Liikenne mitoitetaan ruuhkahuippujen mukaan, mikä ei salli merkittäviä joustoja liikennejärjestelmään.
- Julkiset joukkoliikenneoperaattorit rakentavat liikkumista matkaketjujen varaan, eli lippupaketti sisältää monia erilaisia liikennevälineitä. Määränpäästä riippumatta, koko maassa liput löytyvät ”yhdeksi luukulta”.
- Suurimmilla kaupunkiseuduilla syntyy seututason toimija (esim. HSL, Föli), joka vastaa liikkumispalvelujen tarjonnasta. Myös pienempiin kaupunkeihin syntyy vastaavanlaisia toimijoita.
- Maaseudulla lisätään bussilinjoja vilkkaimmille väleille ja samalla syntyy erilaisia kyytien jakamiseen perustuvia palveluita, joilla tuetaan syöttöliikennettä.
- Maaseudulla auto on edelleen yleisin liikkumismuoto, mutta erilaisilla tuilla mahdollistetaan siirtymistä sähköautoiluun ja muiden fossiilittomien polttoaineiden käyttöön. Samalla tuetaan kyytipalveluiden (koulukyydit, sotekuljetukset) yhdistämistä, jotta niiden avulla voidaan vastata laajemmin ihmisten liikkumistarpeisiin.

Infrastruktuuria yksilöille

- Kokonaisvaltaisen kaupunkisuunnittelun avulla kestävästä liikkumismuodoista tulee automaattinen valinta. Pyöräily ja jalankulku sekä sähköiset liikennevälineet (esim. sähköpotkulaudat) palvelevat liikkumista lyhyillä matkoilla. Investoinnit hyvään kävely- ja pyöräilyinfrastruktuuriin kasvattavat niiden suosiota.
- Kaupungeissa tiettyjä keskeisiä alueita suljetaan autoliikenteeltä, jotta kävelylle ja pyöräilylle tulee enemmän tilaa ja palveluita haetaan lähiympäristöstä.
- Liikkumisen solmukohdista tulee liikkumisen keskuksia, joiden saavutettavuus on erinomainen. Eritoten asemaseudut koko maassa ovat keskeisiä kehityskohteita, joihin myös työpaikat keskittyvät.
- Julkinen sektori investoi vahvasti uusiin jaettuihin kyyteihin ja kulkuvälineisiin perustuviin liikkumismuotoihin sekä kaupungeissa että maaseudulla, sillä perinteiset tietyllä vuorovälillä palvelevat bussit eivät enää palvele yksilöllisiä liikkumistarpeita. Busseilla operoitava kutsupohjainen kysyntäohjattu liikenne kasvattaa suosiotaan ja toimii syöttöliikenteenä asemille, mutta vaatii suunnittelua.
- Lippujärjestelmät yhdistyvät kaupunkiseutujen sisällä.

- Busseilla operoitava kutsupohjainen kysyntäohjattu liikenne kasvattaa suosiotaan ja erilaisten palvelukyytien yhdistäminen helpottaa joukkoliikenteen käyttöä pienemmillä paikkakunnilla. Erityisesti postin ja muiden kuljetusten kylkeen tarjotaan muitakin palveluita.
- Maaseudulla auto on edelleen keskeinen liikkumismuoto, mutta valtio tukee sähköautojen hankintaa ja muiden vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöön-ottoa (esim. biokaasu).

Palveluiden viidakko

- Jatkuvan rahapoliittisen elvytystarpeen ja siitä seuraavan matalan korkotason ansiosta liikennealan start-ypeille riittää investoijia. Erilaisten yritysten tarjoamat palvelut (kuten kaupunkipyörät, sähköpotkulaudat, kyytipalvelut, MaaS-palvelut) näkyvät selvästi katukuvassa. Toimijoiden runsaus on johtanut jopa ylitarjontaan palvelujen tarjonnassa. Yritysten välinen kilpailu on saanut ne luomaan uudenlaisia palvelupaketteja. Liikkumispalveluita liitetään mm. osaksi asumisen palveluita ja ruokaostokset voi hoitaa osana matkaketjua.
- Taantuma on pakottanut julkisen sektorin pienentämään julkisen liikenteen rahoitusta eikä uusia investointeja ole tehty. Julkinen tuki kohdentuu lähinnä junaliikenteen ylläpitoon, jotta pidempiä matkoja voidaan taittaa ilman autoa. Pitkän matkan bussien liikenteestä vastaavat yksityiset yrittäjät. Linjojen määrä on vähentynyt, mutta käyttäjämäärät ovat verrattain suuret.
- Kaupunkien väkimäärän kasvu hankaloittaa henkilöautolla liikkumista suurimmissa kaupungeissa, joten ihmiset ovat halukkaita käyttämään rahaa erilaisten liikkumispalveluiden hyödyntämiseen. Myös työnantajat kustantavat työntekijöilleen liikkumispalveluita.
- Julkisen sektorin tehtäväksi jää tukea liikkumista siellä, missä yksityinen sektori ei operoi, eli esimerkiksi kaupunkien reuna-alueilla. Kasvava aktiivisten ja maksukykyisten ikäihmisten määrä vaikuttaa liikkumispalveluiden paikalliseen tarjontaan. Paikoin heidän aktiivisuutensa vetää puoleensa palveluita, joita muutkin voivat hyödyntää.
- Kaupunkien ulkopuolella palveluiden tarjonta vaihtelee suuresti. Erityisesti matkailuun keskittyneet kunnat näkevät liikkumispalvelut vetovoimatekijänä ja panostavat niihin. Paikoittain ne syntyvät myös innokkaiden yrittäjien ponnistuksista.
- Ainoa tapa ylläpitää liikkumispalveluita maaseudulla on erilaisten kyytien yhdistäminen. Koulukyydit, sote-kyydit ja muut palvelukyydit palvelevat kaikkia paikallisia asukkaita kysyntäjouaston avulla.
- Kyytejä keskitetään tietyille viikonpäiville, jolloin bussit kokoavat kaikki lähitienoon asukkaat kyytiin ja kuljettaa lähimpiin keskuksiin palveluiden ääreen.

Elämä ja palvelut lähiympäristössä

- Talouden laskusuhdanne on johtanut suuriin julkisen talouden leikkauksiin, mikä on tarkoittanut heikennyksiä julkisen liikenteen palvelutasoon. Ihmiset ovat myös vähemmän halukkaita käyttämään jaettuja liikennevälineitä.
- Heikko taloustilanne on myös pakottanut julkisen sektorin muuttamaan liikennemarkkinoiden logiikkaa, ja päästötavoitteet pyritään saavuttamaan vähentämällä liikkumistarvetta. Fyysisten yhteyksien sijasta panostetaan digitaalisiin yhteyksiin. Toimivat etäpalvelut vähentävät liikkumistarpeita jonkin verran. Julkisten palveluiden logiikka vaihtelee paljon eri alueiden välillä. Jossain ne keskittyvät entisestään ja jossain niitä aletaan tuoda enenevässä määrin asukkaiden luokse.
- Tämä tapahtuu panostamalla lähiympäristön elinvoimaan, jotta ihmiset saisivat tarpeensa tyydytettyä lähipalveluiden avulla. Paikallisiin keskuksiin on koottu myös joitain julkisia palveluita, mutta suurin osa niistä tapahtuu etäyhteyksien kautta. Keskuksiin on keskitetty muitakin toimintoja ja ne toimivat myös erilaisten harrastusten pitopaikkoina. Kaupunginosien sisällä tapahtuvaa liikkumista on helpotettu sulkemalla osia kaduista autoilta, jotta kävely ja pyöräily olisi mahdollisimman helppoa. Maaseudulla kolmannella sektorilla on tärkeä rooli keskusten ylläpitämisessä.
- Kaupungeissa julkinen sektori vastaa edelleen keskeisten runkolinjojen pyörittämisestä ja yksityiset palveluntarjoajat kiinnittyvät niihin erilaisten syöttöliikenneratkaisujen avulla. Monia bussilinjoja on lakkautettu sekä taloudellisista syistä että kysynnän puutteen vuoksi ja jäljellä olevien linjojen aikataulut on datan avulla optimoitu. Joukkoliikenne toimii oikeastaan vain pääkaupunkiseudulla, Tampereella ja Turussa.
- Yhteiskäyttöautot ovat suosittu liikkumismuoto, jota useat eri toimijat tarjoavat erilaisilla toimintamalleilla. Esimerkiksi taloyhtiöiden yhteiskäyttöautot ovat suosittuja ja kaupungeista löytyy yhteiskäyttöautoja, joilla voi ajaa missä vain ja ne voi jättää haluamaansa paikkaan. Monet perinteiset autonvalmistajat ovat muuttaneet omat liiketoimintansa painopistettä yhteiskäyttöautojen tarjoamisen suuntaan.
- Maaseudulla liikkuminen perustuu puhtaasti yksityisautoiluun ja kyytien jakamiseen. Joillakin paikkakunnilla liikkumispalvelut paranevat kesäkaudella, kun kesäasukkaat saapuvat.

3.2.3 Kansalaispaneelit ja ihmisten osallistuminen

Kansalaispaneelien keskeinen havainto oli, että tulevaisuuskuvien välillä on riittävästi eroja, joten ne kattavat suhteellisen hyvin mahdollisten tulevaisuuksien tilan. Toinen havainto oli, että niistä kustakin on mahdollista tunnistaa sellaisia piirteitä, joiden

siemenet ovat jo nyt itämässä ja joista on nähtävissä selvät mahdolliset kehityspolut. Tulevaisuuskuvat siis luovat hyvän pohjan skenaarioiden jatkokehittämiselle ja kvantitatiiviselle arvioinnille.

Molempien paneelien osallistajat ajattelivat yleisesti, että uudet liikkumisteknologiat voisivat auttaa heitä jokapäiväisessä arjessa. Osallistujien toive oli, että kaikki käytettävissä olevat palvelut ja niiden aikataulut löytyisivät samasta paikasta ja samojen lippujen toivottiin toimivan eri palveluissa. Molemmat paneelit olivat sitä mieltä, että jonkin julkisen toimijan tulee vastata kehityksestä. Etätyön lisääntyminen nähtiin sekä mahdollisuutena että haasteena. Se vähentää matkustamisen tarvetta, mutta saattaa johtaa joukkoliikenneoperaattorit vaikeisiin tilanteisiin lipputulojen vähentyessä.

Kaupunkiseutuihin keskittyneessä paneelissa osallistajat olivat yleisesti tyytyväisiä olemassa oleviin liikkumispalveluihin ja suhtautuivat myönteisesti uusiin teknologioihin. Eryteisesti MaaS-palvelut herättivät kiinnostusta. Haluttiin, että eri palvelut yhdistettäisiin samaan lippujärjestelmään tai ainakin että kaikki tieto löytyisi yhdestä paikasta. Hyvät tietojärjestelmät voisivat myös auttaa löytämään saatavilla olevia palveluja ja muuttamaan matkustuskäyttäytymistä. Matkojen yhdistäminen edellyttäisi myös uudenlaisia ajoneuvomalleja. Eryteisesti pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistäminen olisi erittäin käyttökelpoinen vaihtoehto kaupungeissa, mutta tällä hetkellä se on hankalaa, koska kulkuneuvoissa ei aina ole polkupyörille tarkoitettuja tiloja.

Maaseutualueisiin keskittyvässä paneelissa oltiin huolissaan, että joitain harvoja toimijoita lukuun ottamatta palvelutaso on laskussa. Liikkumispalvelut nähtiin maaseudun elinvoimaisuuden kannalta ratkaisevana asiana. Ihmiset haluavat asua maaseudulla myös tulevaisuudessa, joten toimivia palveluita tarvitaan. Palveluliikenteen yhdisteleminen ja avaaminen laajempaan käyttöön nähtiin mahdollisena vaihtoehtona palvelutason nostamiseksi, mutta palveluliikenteen todettiin olevan liian hidasta työmatkaliikenteeseen, koska matkustajia nousee kyytiin niin monelta pysäkiltä ja osalla heistä saattaa olla liikkumisrajoitteita. Kimppakyydit toimivat suhteellisen hyvin pienillä paikkakunnilla, joissa ihmiset tuntevat toisensa ja niissä on paljon potentiaalia, mutta palveluiden järjestäminen käytännössä edellyttäisi parempien alustojen kehittämistä.

Palautelomakkeessa kysyttiin kunkin tulevaisuuskuvan toivottavuudesta. Molemmat paneelit laittoivat ne samaan järjestykseen. Suosituin tulevaisuuskuva on Matkaketjut massoille, toinen on Infrastruktuuria yksilöille. Kaksi viimeistä tulevaisuuskuva olivat järjestyksessä Palveluiden viidakko ja Elämä ja palvelut lähiympäristössä. Järjestys ei ole yllätys, sillä kaksi ensimmäistä tulevaisuuskuva rakentuu vahvan julkisen talouden perustalle. Se ei kuitenkaan ole ainoa syy. Työpajassa osallistajat totesivat toivovansa, että liikennejärjestelmän koordinaatiovastuu olisi julkisilla toimijoilla, koska yksityisillä ei välttämättä ole siihen riittäviä valmiuksia. Kaikissa tulevaisuuskuvuissa oli myönteisiä ja kielteisiä puolia.

Matkaketjut massoille sai myönteistä palautetta siitä, että kaikki liput voidaan ostaa samasta paikasta ja eri liikennemuodot ovat keskinäisesti koordinoituja. Erilaisten matkojen yhdistäminen ja turhien rinnakkaisten palvelujen synkronointi nähtiin maaseudulla elinehtona toimivien liikkumispalvelujen järjestämiseksi. Matkaketju ei kuitenkaan saa koostua liian monista eri kulkumuodoilla tehtävistä etapeista. Keskitetty koordinoointi nähtiin myös uhkana, koska on epäselvää, miten se vaikuttaisi maaseutualueisiin. Jos koordinointi tapahtuu aluekeskusten näkökulmasta, jäävätkö maaseudun palvelut vaille riittävää huomiota. Molemmat paneelit ottivat tämän huolenaiheen esille. Julkisen sektorin monopoli voi myös tehdä järjestelmästä suhteellisen jäykän ja viivyttää uusia innovaatioita. Panelistit uskovat, että etätyö on tullut jäädäkseen, joten ei välttämättä ole viisasta suunnitella palvelutasoa perinteisen ruuhka-ajan ympärille, ja ruuhka-aikojen ulkopuolella matkustamista kannattaisi mahdollisesti jopa edistää asteittaisella hinnoittelulla. Erityinen huomio liittyen sähköautoihin oli se, että ne eivät välttämättä ole hyvä vaihtoehto maaseudulla, koska myrskyjen tai muiden häiriöiden vuoksi sähkö saattaa olla poikki useiden päivien ajan. Kaasuautot nähtiin parempana vaihtoehtona, vaikka niiden infrastruktuuri on vielä sähköautoinfraakin heikompi.

Infrastruktuuria yksilöille nähtiin suhteellisen realistisena, koska matkustusrytmi on jo nyt yksilöllistynyt. Havainto kuitenkin oli, että julkisen sektorin voi olla vaikeaa toteuttaa vaadittuja investointeja, koska demokraattisten prosessien kautta voi olla haasteellista päättää esimerkiksi siitä, millaisia palveluja tuettaisiin rahallisesti tai muilla kannustimilla. Tässä tulevaisuuskuvassa toimivat tietojärjestelmät koettiin vielä tarpeellisemmaksi kuin edellisessä tulevaisuuskuvassa, koska yksilöllinen liikkuminen vaatii enemmän etukäteissuunnittelua. Monet ratkaisut, kuten lisääntynyt pyöräily, autojen yhteiskäyttö ja kimppekyydit, nähtiin erittäin myönteisinä asioina, mutta molemmat paneelit totesivat, että järjestelmä ei voi perustua tällaisiin ratkaisuihin, sillä toimiva joukkoliikenne on välttämätöntä erityisesti maaseudulla. Vaikka palvelukyytien yhdistämistä pidettiin hyvänä asiana, todettiin, että se ei palvelisi työmatkalaisia, koska heillä ei ole riittävästi aikaa matkustaa sellaisten kyydeillä, jotka pysähtyvät jatkuvasti ottaakseen kyytiin matkustajia, joilla saattaa olla esimerkiksi liikkumisrajoitteita.

Palveluiden viidakko nähtiin jopa todennäköisenä tulevaisuuskuvana, mutta erityisesti maaseuturaadissa epäiltiin, että kehitys ei ehkä yllä edes näin ”hyvään” palvelutasoon. Jos liikkumispalveluita tarjoavat useat palveluntarjoajat, oikeasti yksilöllinen liikkuminen voisi todella mahdollistua, mutta on olemassa riski, että vain paremmin toimeentulevilla ihmisillä on varaa näihin palveluihin. Palvelut saattaisivat myös keskittyä vain aluekeskuksiin, jolloin palvelutaso heikkenisi nopeasti niiden ulkopuolella. Vaarana on myös se, että jos palveluja supistetaan nopeasti, ihmiset eivät ehkä jää odottamaan niiden paranemista, vaan ostavat auton, myös kaupungeissa. Maaseudulla tällainen tulevaisuus pakottaisi omistamaan auton. Paneelit eivät luottaneet yksityisten palveluntuottajien koordinoitukykyihin ja -tahtoon, koska käytäntö on osoittanut toisin. Jo nyt on olemassa kilpailevia

bussilinjoja, joilla on omat lippujärjestelmänsä. Maaseutupaneelilla ei ollut juurikaan uskoa julkisesti rahoitettujen palvelukyytien yhdistämiseen, koska niitä rahoitetaan nykyisin eri hallintosektoreilta. Pelkona oli myös se, että yhdistäminen vaikeutuu entisestään, kun sosiaali- ja terveyspalvelujen, ja myös niihin liittyvien ajojen, järjestämisvastuu siirretään maakuntatasolle. Työnantajan tarjoama työmatkaliikenne nähtiin hyvin marginaalisena mahdollisuutena, jota vain suurimmat työnantajat voisivat toteuttaa.

Elämä ja palvelut lähiympäristössä eroaa eniten muista tulevaisuuskuvista, joten se herätti eniten kysymyksiä. Osallistujat arvostivat paikallisten palvelujen kasvavaa roolia, mutta niitä pidettiin toteuttamiskelpoisina ratkaisuin vain suurimmissa kaupungeissa. Harvaan asutuilla alueilla ei ole resursseja paikallisten palvelujen järjestämiseen, vaikka kolmas sektori auttaisivat. Osallistujat kuitenkin uskoivat, että kaupunkien ulkopuolella erilaiset etä-vaihtoehdot voisivat auttaa palvelujen tuottamisessa. Esimerkiksi etälääkärityöpaamiset, -työvoimapaamiset ja -soittotunnit todennäköisesti toimisivat. Myös muut palvelut, kuten toimitukset ja teknologiset ratkaisut, kuten itseohjautuvat autot, nähtiin keinoina vähentää matkustamistarvetta ja lisätä palvelujen tarjontaa harvemmin asutuilla alueilla. Matkustamistarpeen vähenemistä pidettiin tehokkaana keinona vähentää päästöjä, mutta pelkona oli, että kehitys lisäisi yksinäisyyttä, koska ihmisten väliset kohtaamiset, sekä matkalla että määränpäissä, vähenisivät.

3.2.4 Skenaarioiden kvantitatiivinen arviointi

Kappaleessa 2.3 esitetyt menetelmiä hyödyntäen kullekin skenaariolle luotiin karkea numeerinen kuvaus kuvan mukaisesti. Kuvauksen pohjalta tutkittiin skenaarioita erottavia vaikutuksia vertaamalla, miten skenaarioihin sisältyvät muutoksen liikkumiseen vaikuttavat tarkasteltaviin mittareihin. Kunkin skenaarion vaikutuksia verrataan samaan nykytyyppiseen vertailuvaihtoehtoon. Tehtyjen lähtöolettamusten kautta arviointeihin liittyvät samat aiemmin tunnistetut arvaamattomaan tulevaisuuteen liittyvät epävarmuustekijät, kuin skenaarioiden toteutumiseen tai liikennemarkkinoihin kehittymiseen yleisestikin. Kvantitatiivisen arvioinnin tarkoituksena ei olekaan luoda täydellistä kuvaa tulevaisuudesta tai tarkkoja numeroarvoja, vaan tunnistaa todennäköisempiä vaikutusketjuja ja -suuntia, joita esitettyihin kehityssuuntiin liittyy.

Arvioinnissa käytetyt mittarit keskittyvät oleellisesti liikkumisen negatiivisiin ulkoisvaikutuksiin kuten päästöihin ja liikkumisesta aiheutuviin kustannuksiin. Tämän seurauksena liikkumisen ja ajosuorituksen vähenemisellä etätöiden ja kuljetuspalveluiden myötä on merkittävä positiivinen vaikutus käytettyihin mittareihin. Vaikutus korostuu erityisesti skenaariossa 4 *Elämä ja palvelut lähiympäristössä*. Liikkumisen vähentyminen ja korvaantuminen muilla vaihtoehtoisilla palveluilla muuttavat kokonaisvaltaisesti saavutettavuudesta koituvia hyötyjä ja haittoja sekä niiden jakautumista liikenne- ja muiden sektoreiden välillä.

Tieto- ja viestintätekniiikan ja muiden liikkumista korvaavien palveluiden hyötyjä, haittoja sekä niiden arviointiin liittyviä haasteita on käsitelty tarkemmin kappaleen 3.1 loppupuolella. Skenaarioiden määrällisten vaikutusten yhteenveto on esitetty taulukossa . Lisäksi vaikutusten jakautuminen alueellisesti on esitetty tarkemmin kuvissa 27, 28, 29 ja 30.

Taulukko 2. Yhteenveto skenaarioiden vaikutusten suuruusluokista ja eroista skenaarioiden välillä.

	Matkaketjut massoille	Infrastruktuuria yksilöille	Palveluiden viidakko	Elämä ja palvelut lähiympäristössä
CO ₂ -päästöt [1000 ton/v]	-665	-276	-231	-862
Julkisen sektorin kustannukset [milj. €/v]	+729	+698	+285	+457
Loppukäyttäjän kustannukset [€/hlö/v]	-939	-760	549	-2400
Kustannusten muutos alimmalle tuloluokalle [%]	0 %	-1 %	5 %	-5 %

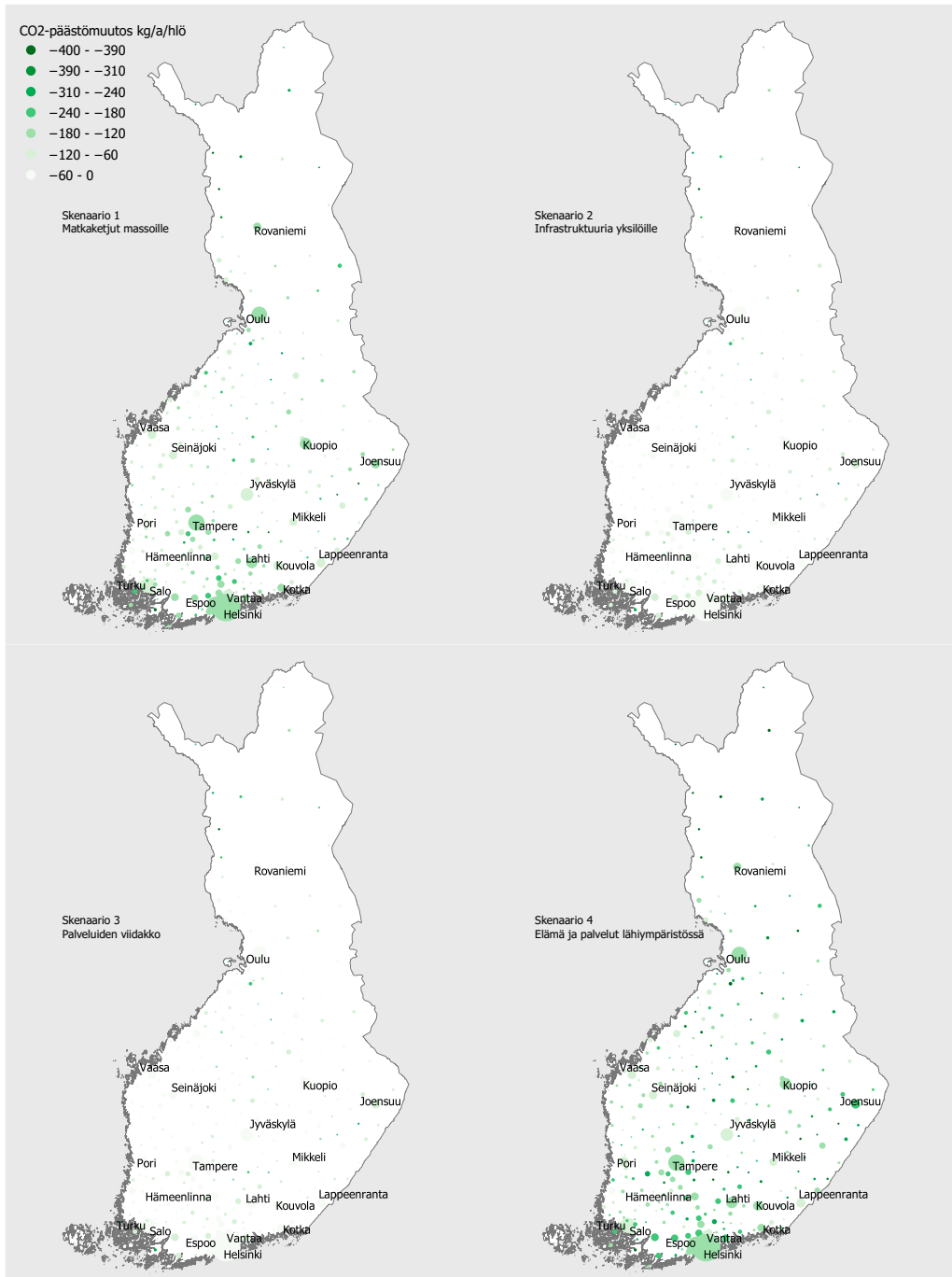
CO₂-päästöjen osalta merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat saavutettavissa skenaarioissa 4 ja 1. Päästövähennykset kyseisissä skenaarioissa ovat noin 860 ja 670 tuhatta tonnia vuodessa. Skenaariossa 1 päästöjen vähentyminen on merkittävässä määrin seurausta joukkoliikenteen lisääntyvästä käytöstä. Skenaariossa 4 päästöjen lasku on seurausta merkittävästi vähentyneestä matkasuoritteesta etätyön ja liikkumista korvaavien palveluiden yleistyessä. Karttakuvan 27 mukaisesti erot skenaarioiden 1 ja 4 välillä korostuvat erityisesti suurempien kaupunkiseutujen ulkopuolella. Skenaariossa 1 vaikutukset kohdistuvat kaupunkiseuduille ja niiden välittömään läheisyyteen. Näillä alueilla perinteisen joukkoliikenteen kilpailukyky erityisesti työmatkaliikenteessä on hyvä. Skenaariossa 4 päästövähennyksiä syntyy myös kaupunkien ulkopuolisilla alueilla, joilla perinteisillä joukkoliikennepalveluilla on haasteita tarjota houkuttelevaa palvelutasoa. Sen sijaan etätyö ja muut liikkumista korvaavat palvelut voivat tuoda merkittäviä päästövähennyksiä korvatessaan mahdollisesti pitkiäkin henkilöautomatkoja.

Liikkumisesta julkiselle sektorille koituvia kustannuksia on arvioitu joukkoliikenteen subventioiden ja liikennepolttoaineista kerättävien verotulojen näkökulmasta. Kustannukset kasvavat kaikissa skenaarioissa johtuen merkittävässä määrin henkilöauton ajosuoritteen ja siitä saatavien verotulojen laskiessa. Verotuloja laskevat myös vähäpäästöisten ajoneuvojen yleistymistä tukevat toimet. Pienintä julkisen sektorin kustannusten nousu on skenaariossa 3 *Palveluiden viidakko*. Kyseisessä skenaariossa julkisella sektorilla on pieni rooli liikkumispalveluiden tuottamisessa ja subventoimisessa. Lisäksi henkilöautojen ajosuorite laskee skenaariossa muita maltillisemmin, mikä auttaa pitämään polttoaineista kerättävät

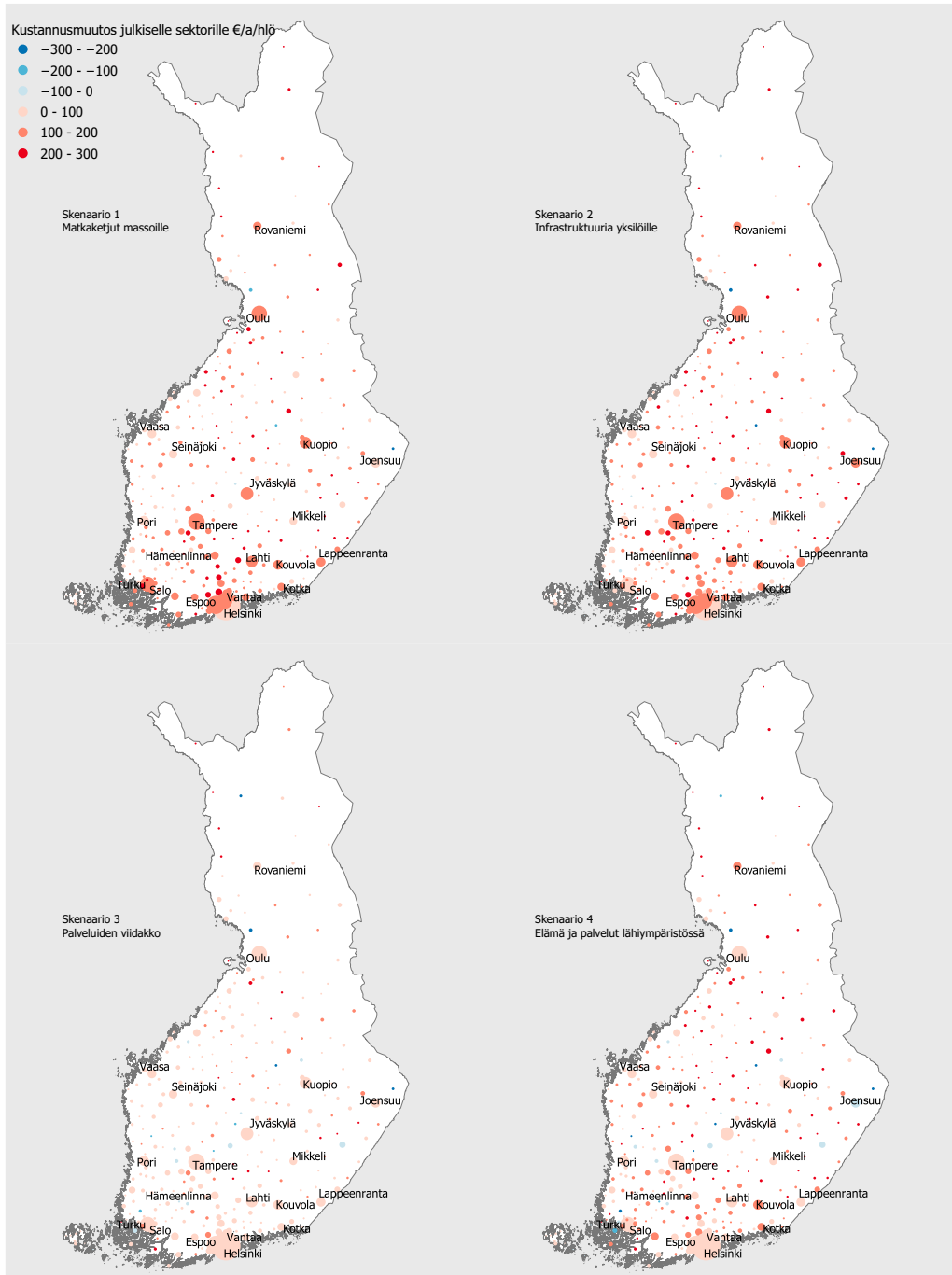
verot lähempänä nykytasoa. Alueellisesti tarkasteltuna julkisen sektorin kustannusten jakautuminen erottuu selkeästi vahvan (1 & 2) ja heikon (3 & 4) julkisen talouden skenaarion välillä. Skenaarioissa 1 ja 2 on havaittavissa merkittävä kustannusten kasvu kaupunkiseuduilla, joilla joukkoliikenteellä on vahva rooli. Kustannuksia nostaa joukkoliikenteen korkeampi subventio ja suurempi kulkutapaosuus skenaarioissa, joissa julkisella sektorilla on vahvempi rooli liikkumispalveluiden tuottamisessa ja tukemisessa.

Yksityisen sektorin kustannuksissa skenaario 3 *Palveluiden viidakko* erottuu muista ainoana, kustannuksia kasvattavana skenaariona. Loppukäyttäjille koituvat kustannukset kyseisessä skenaariossa kasvavat noin 550 € vuodessa henkeä kohden. Pienimmän tulo- luokan osalta muutos tarkoittaa n. 5 % kasvua liikkumiskustannuksissa. Skenaariossa kustannuksia kasvattaa räätälöityjen, usein henkilöautolla tuotettujen, liikkumispalveluiden sekä kuljetuspalveluiden laajempi käyttö. Lisäksi julkisen sektorin pienempi rooli palveluiden tukemisessa ja rahoittamisessa siirtää suuremman osan kustannuksista loppukäyttäjän maksettavaksi. Suurin kustannusten lasku, n. 2 400 € vuodessa henkeä kohden, syntyy skenaariossa 4. Pienimpään tuloluokkaan kuuluvien tekemissä matkoissa skenaario laskee kustannuksia n. 5 %. Kustannusten lasku on seurausta pääosin merkittävästi vähentyneestä liikennesuoritteesta ja liikkumisen kustannusten siirtymisestä osittain muille sektoreille. Alueellisesti tarkasteltuna on havaittavissa vaikutusten epätasainen jakautuminen skenaarioiden ja alueiden välillä. Perinteisen joukkoliikenteen vahvistuva rooli skenaariossa 1 *Matkaketjut massoille* laskee liikkumiskustannuksia kaupunkiseuduilla ja muilla alueilla, joilla joukkoliikenteen toimintaedellytykset ovat hyvät. Sen sijaan joukkoliikenteen korvautuminen yksilöllisimmillä liikkumisen palveluilla skenaarioissa 2 ja 3 kasvattaa kustannuksia palveluiden korkeampien tuotantokustannusten ja kalliimman loppukäyttäjähinnan seurauksena. Alueilla, joilla joukkoliikenteen kulkutapaosuus on pieni ja uudet palvelut korvaavat pääosin henkilöautolla tehtyjä matkoja, on kustannusten kasvu maltillisempaa.

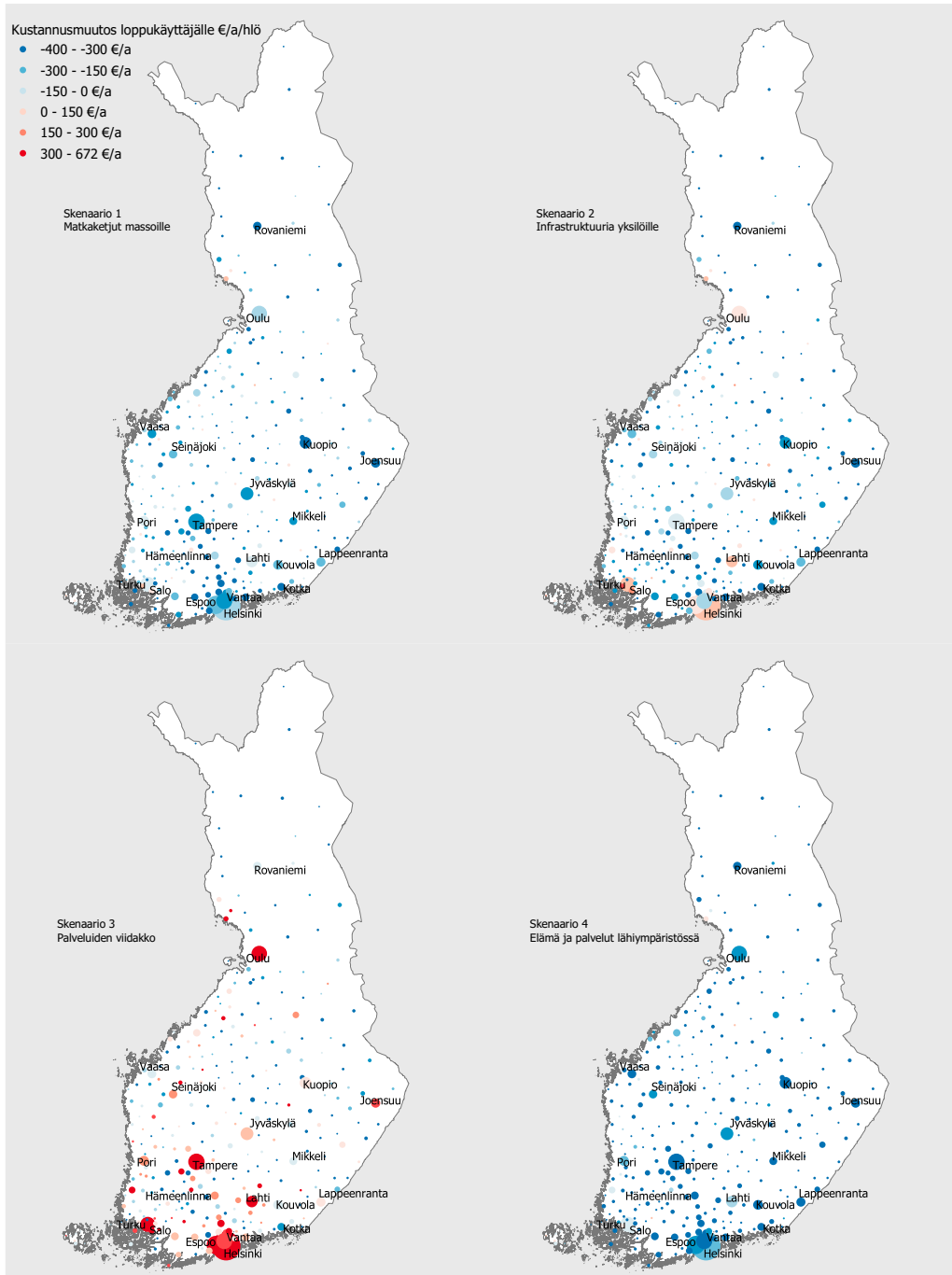
Kuva 27. CO₂-päästömuutoksen jakautuminen alueittain



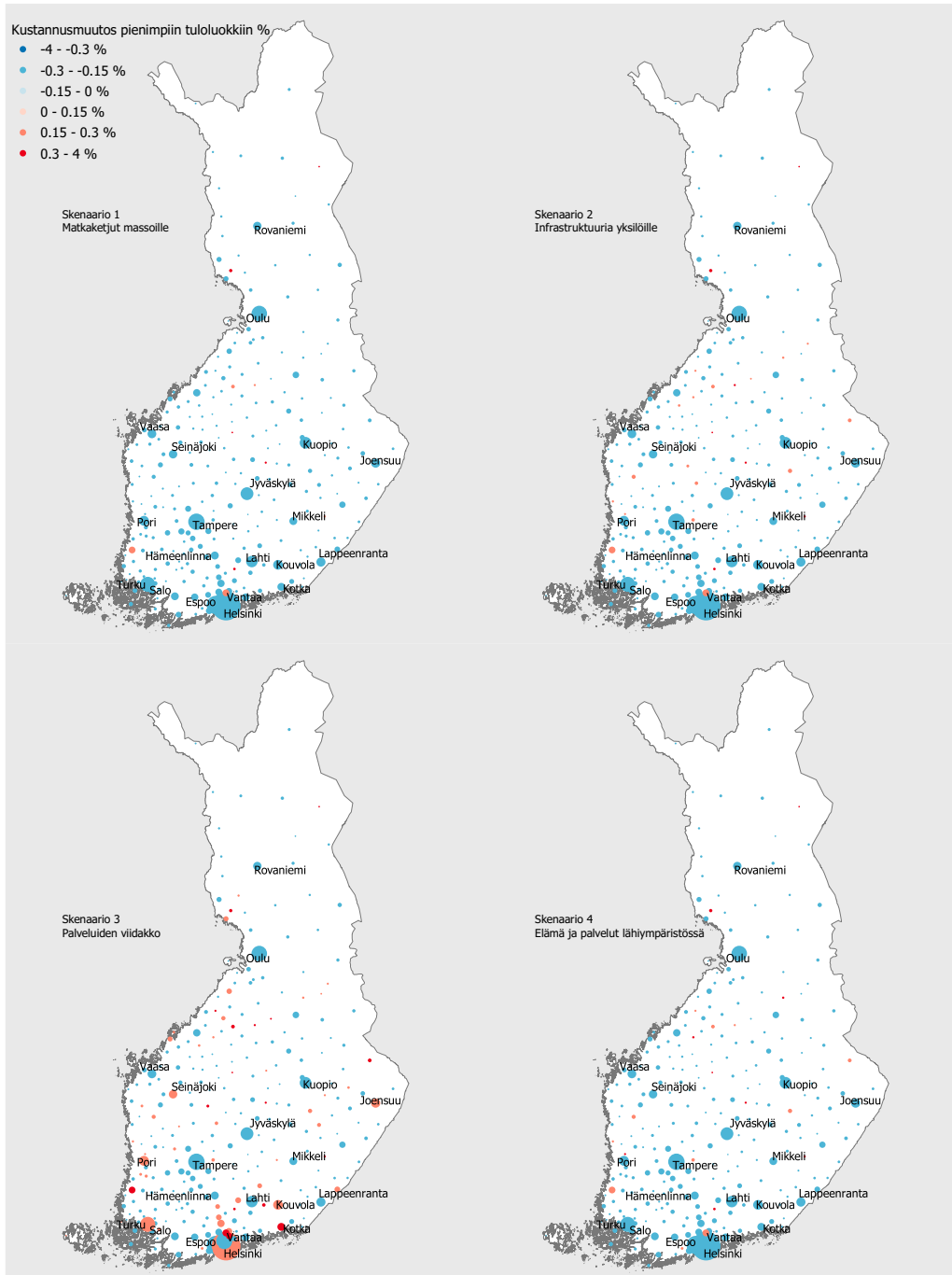
Kuva 28. Julkiselle sektorille koituvien kustannusten ja tulomenetysten muutos alueittain.



Kuva 29. Loppukäyttäjälle koituvien liikumiskustannusten muutos alueittain.



Kuva 30. Pienimpiin tuloluokkiin kohdistuva muutos liikkumiskustannuksissa alueittain.



Skenaario 1 – Matkaketjut massoille

Panostus vahvaan joukkoliikennejärjestelmään ja runkolinjastoon vähentää autoilun osuutta työmatkaliikenteessä erityisesti kaupunkien lähiympäristössä. Suurin vaikutus keskittyy alueille, joiden väestötiheys on riittävä perinteiseen suurikapasiteettisten joukkoliikennepalveluiden tarjoamiseen. Kutsuohjatun joukkoliikenteen rooli kaupunkiseutujen ulkopuolella kasvaa, mutta sen osuus kaikista matkoista ja vaikutukset pysyvät vähäisinä.

CO₂-päästöt vähenevät erityisesti suurempien kaupunkien lähistöllä, jossa pitkät automatkat korvautuvat joukkoliikenteen matkoilla. Etätyön ja kotiinkuljetuspalveluiden suosion kasvu alentaa kokonaismatkamäärää, suoritetta ja päästöjä merkittävästi. Vähäpäästöisten ajoneuvojen hankintaa tukevat toimenpiteet alentavat päästöjä sekä kaupunki- että maaseuduilla, ajoneuvokannan nopeamman uudistumisen myötä.

Joukkoliikenteen subventiot ja vähäpäästöisten ajoneuvojen tukeminen kasvattavat julkisen sektorin kustannuksia ja alentavat autojen käyttövoimasta kerättäviä veroja. Suurimmat muutokset kohdistuvat kaupunkien ulkopuolelle, joissa henkilöauton kulkutapaosuus on merkittävä ja matkat keskimäärin pitkiä.

Liikkumispalveluiden subventio alentaa loppukäyttäjälle koituvia kustannuksia. Siirtyminen henkilöautosta joukkoliikenteeseen alentaa liikkumiskustannuksia osalle matkustajista, mutta kutsuohjatun liikenteen yleistymisen saattaa kasvattaa kustannuksia nykyisestään joillain alueilla ja matkaryhmillä. Pienempien tuloluokkien kokema kustannusmuutos on riippuvainen muiden kuin vähäpäästöisten ajoneuvojen ja käyttövoimien verotuksesta. Henkilöauton käyttöä edellyttävillä alueilla asuvat pienituloiset saattavat kokea liikkumiskustannusten kasvua, jos fossiilisten polttoaineiden verotus kiristyy, mutta taloudellisia mahdollisuuksia vähäpäästöisten ajoneuvojen hankintaan ei ole. Kaupunkiseuduilla parantunut joukkoliikenteen tarjonta madaltaa pienituloisten kustannuksia, kun mahdollisuus edulliseen liikkumiseen kasvaa.

Skenaario 2 – Infrastruktuuria yksilöille

Siirtyminen perinteisestä joukkoliikenteen runkoverkosta räätälöityihin liikkumispalveluihin alentaa päästöjä selvästi edellistä skenaariota vähemmän. Kutsuohjatun liikenteen matalampi käyttöaste ja suuremmat matkustajakilometrikohtaiset päästöt pienentävät eroa henkilöauton ja julkisen liikenteen välillä. Tiheillä kaupunkiseuduilla autottomat vyöhykkeet ja palveluiden keskittyminen pienemmälle alueelle lisää kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuutta ja vähentää auton käyttöä ja siitä syntyviä päästöjä. Kotiinkuljetuspalveluiden ja logistiikkahubien yleistymisen vähentää ostosmatkojen tarvetta ja niistä syntyvää ajosuoritetta kaupunki- ja maaseuduilla. Suorat tuet sähköautojen ja muiden vähäpäästöisten ajoneuvojen hankintaan laskevat autoilusta aiheutuvia päästöjä kaikkialla.

Edellisen skenaarion tavoin, kasvaneet liikkumispalveluiden ja vähäpäästöisten ajoneuvojen tuet kasvattavat julkisen sektorin kustannuksia ja vähentää käyttövoimasta kerättäviä verotuloja. Henkilökohtaisesti räätälöidyt liikkumispalvelut kasvattavat liikkumisen kustannuksia perinteisiin joukkoliikennepalveluihin verrattuna. Kustannusten pitäminen kohtuullisina edellyttää palveluiden subventioita ja kustannusten siirtämistä loppukäyttäjältä julkiselle sektorille. Kävelyn ja pyöräilyn yleistymisen kaupungeissa laskee sekä loppukäyttäjille että julkiselle sektorille koituvia kuluja, mutta saattaa vaikuttaa negatiivisesti verotuloihin. Pienimpien tuloluokkien palveluiden parempi saavutettavuus kävelen ja pyöräillen tarjoaa tavan alentaa liikkumisen kustannuksia pienellä osalla matkoja. Kalliimpien kutsuhjattujen liikkumispalveluiden vahvempi rooli jokapäiväisessä liikkumisessa kasvattaa herkästi kaikkien liikkujien kustannuksia.

Skenario 3 – Palveluiden viidakko

Etätyön ja kotiinkuljetuspalveluiden yleistymisen vähentää ajosuoritetta ja sitä kautta laskee liikenteestä aiheutuvia CO₂-päästöjä. Kaupungeissa yleistyvät sähköpotkulaudat ja muut kevyet liikkumispalvelut lisäävät vaihtoehtoja henkilöauton käytölle ja mahdollistavat liikenteen päästöjen alentamisen. Toisaalta henkilöautolla tarjottavien kutsupohjaisten liikkumispalveluiden yleistymisen saattaa kasvattaa liikennemääriä ja luoda kilpailua suuremmalla ajoneuvojen käyttöasteella tarjottavalle joukkoliikenteelle. Myös autonvuokrauspalveluiden yleistymisen ja hintojen lasku saattavat osaltaan kasvattaa henkilöauton käyttöä ja siitä aiheutuvia päästöjä erityisesti kaupunkiseuduilla.

Matalat liikkumispalveluiden tuet pitävät julkisen sektorin kustannukset kohtuullisina. Ajoneuvokannan uudistumista ja päästötavoitteiden toteutumista edistetään fossiilisten polttoaineiden korkeammilla veroilla, joka näkyy autoilun kustannusten nousuna erityisesti alueilla, joilla muiden kulkutapojen käyttö on vähäistä. Autoilun kallistuminen ja perinteisen joukkoliikenteen korvautuminen räätälöidyillä liikkumisen palveluilla kasvattavat pienituloisten liikkumiskustannuksia. Etätyön kasvu vähentää liikkumistarvetta työmatkoilla ja madaltaa kaikkien liikkumistarvetta ja siihen liittyviä kustannuksia. Etätyön vaikutukset jakautuvat kuitenkin epätasaisesti eri ammattiryhmien välillä, etätyömahdollisuuksista riippuen.

Skenario 4 – Elämä ja palvelut lähiympäristössä

Liikkumistarpeen suuri pudotus etätyön, palvelukeskittymien, digitaalisten palveluiden ja kotiinkuljetuspalveluiden yleistymisen myötä laskee liikenteen CO₂-päästöjä merkittävästi. Päästöt alenevat myös aktiivisten kulkutapojen osuuden kasvaessa jäljellejäävillä matkoilla erityisesti siellä, missä matkat ovat melko lyhyitä. Kyydinjakopalveluiden yleistymisen vaikutukset päästöihin riippuvat suuresti siitä, millä kulkutavoilla matka on aiemmin tehty. Alueilla, joilla suuri osa matkoista tehdään nykyisin autolla, kyydinjakopalvelut auttavat

laskemaan päästöjä. Jos siirtymä tapahtuu perinteisestä joukkoliikenteestä tai aktiivisista kulkutavoista, on palveluilla päästöjä kasvattava vaikutus. Kaiken kaikkiaan *Elämä ja palvelut lähiympäristössä*-skenaarion päästöalennus on suurin tutkituista skenaarioista, johtuen ajoneuvoliikenteen merkittävästä vähentymisestä.

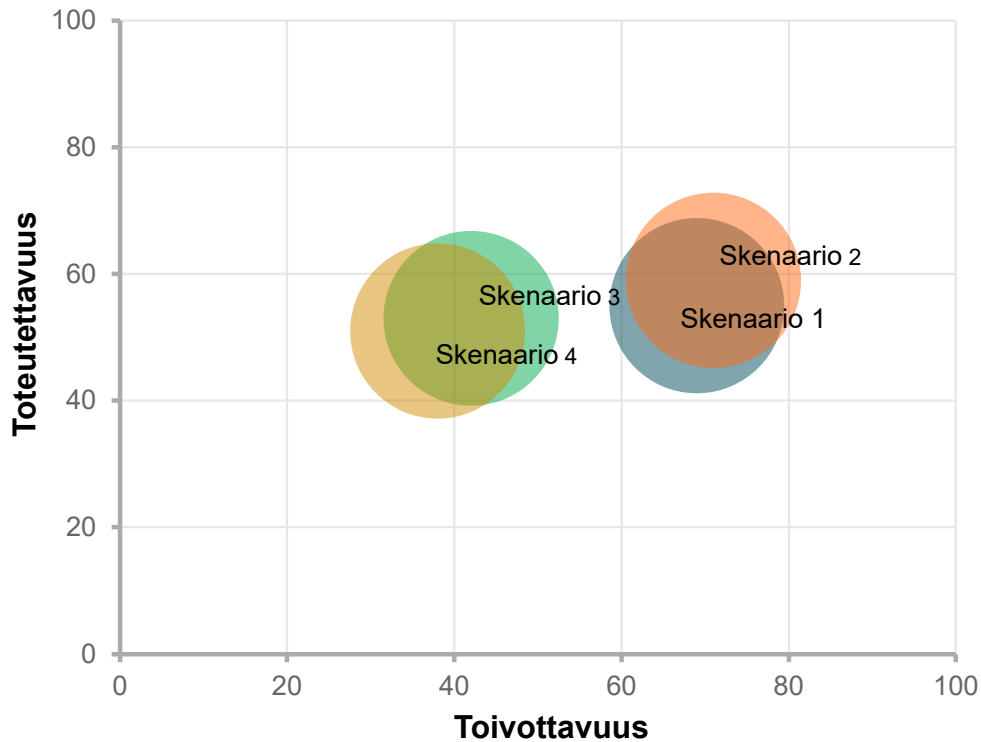
Julkisen sektorin pieni rooli palveluiden rahoituksessa auttaa pitämään sille koituvat kustannukset matalina. Toisaalta ajoneuvoliikenteen merkittävä vähentyminen madaltaa verotuloja erityisesti alueilla, joilla henkilöauto on tällä hetkellä merkittävä kulkutapa. Lopputyöskäytäjälle koituvat kustannukset laskevat liikkumistarpeen vähentyessä. Vaikutukset riippuvat jonkin verran asuinalueesta ja saatavilla olevista palveluista. Alueilla, joilla tehdään paljon lyhyitä tai keskipitkiä matkoja, kävelyn ja pyöräilyn osuus kasvaa ja liikkumiskustannukset laskevat entisestään. Alueilla, joilla matkat ovat usein pitkiä, liikkumisen kustannukset saattavat nousta kalliimpien kutsuhjattujen ja kyydinjakopalveluiden korvauksessa perinteistä joukkoliikennettä. Joukkoliikenteen tarjonnan vähentyminen uhkaa nostaa erityisesti pienituloisimpien kustannuksia, joskin matkamäärän raju pudotus johtaa kokonaisuudessaan nykyistä pienempiin liikkumiskustannuksiin.

Elämä ja palvelut lähiympäristössä -skenaarion osalta liikkumistarpeen vähentyminen vaikuttaa laskevasti lähes kaikkiin liikenteen haittavaikutuksiin. Arvioinneissa ei ole huomioitu liikkumisesta ja saavutettavuudesta koituvia suoria ja epäsuoria hyötyjä. Skenaarion kokonaisvaikutukset riippuvat suuresti siitä, miten hyvin liikkumista korvaavien palveluiden toteutus onnistuu saavuttamaan samat hyödyt kuin fyysisestä liikkuvuudesta on nykyisin saatavissa sekä siitä, miten kyseisten palveluiden hyödyt kohdistuvat eri käyttäjäryhmiin.

3.2.5 Kyselyyn ja työpajaan perustuvat sidosryhmänäkökulmat

Sidosryhmien osallistumisen tavoite oli kuulla, millaisia tavoitteita he liittävät liikenne-markkinoiden murrokseen sekä miten he kokevat laatimamme skenaariot. Heille lähetetyn kyselyn vastausten perusteella ympäristötavoitteet koettiin tärkeimmiksi, sosiaaliset ja taloudelliset tavoitteet olivat toisella sijalla, sosiaaliset hieman tärkeämpiä. Sidosryhmät ovat huomauttaneet, että markkinoiden siirtymän olisi keskityttävä liikkumistottumusten muutokseen. Sitä kautta voitaisiin vähentää kasvihuonepäästöjä, lisätä kestävien liikenne- muotojen käyttöä ja lyhentää matkoja. Liikennemarkkinoiden kehityksen tulisi tapahtua niin, että liikkuminen on mahdollista koko maassa, erityisesti yritysten tarpeisiin vastataan ja kiertotaloutta korostetaan. Yhdenvertaisuuteen liittyen tulevien multimodaalisten palvelujen olisi oltava fyysisesti ja taloudellisesti saavutettavia ja niiden avulla tulisi pyrkiä ehkäisemään erityisesti pienituloisten ryhmien liikenneköyhyttä. Neljää tulevaisuuskuvausta pidettiin lähes yhtä toteutettavina, mutta niiden toivottavuudessa oli selviä eroja (Kuva 31). Arviot jakautuvat eniten skenaarioiden 1 ja 2 kohdalla.

Kuva 31. Skenaarioiden toivottavuuden ja toteutettavuuden keskiarvot.



Kyselyn ja työpajojen perusteella tunnistettiin sidosryhmien mielestä kolme keskeistä haastejoukkoa liittyen Suomen liikennemarkkinoiden muutokseen. Ensimmäinen ryhmä liittyy tarpeeseen vähentää merkittävästi korkeaa hiilijalanjälkeä henkeä kohti. Tähän liittyy haasteita erityisesti pienillä liikkumisen markkinoilla, joilla ei ole riittävästi liiketoimintamahdollisuuksia useille toimijoille. Suomen markkinoille ovat ominaisia pitkät etäisyydet ja alueelliset erot sekä korkea yksityisautoriippuvuus. Samaan aikaan palveluiden (ostokset, terveydenhuolto, koulut) keskittäminen rajoittaa edelleen mahdollisia matkustustapoja ja kasvattaa etäisyyksiä. Lisäksi tavoitteisiin liittyy myös taloudellisia rajoitteita liittyen sekä julkisen sektorin investointimahdollisuuksiin alkaen maanteistä ja rautateistä, mutta myös pyöräilyyn, kävelyyn, digitaalisten infrastruktuurien rakentamiseen ja ylläpitoon sekä autokannan uudistamiseen että yritysten resursseihin investoida työntekijöidensä kestävään liikkumiseen.

Toinen haasteiden ryhmä liittyy päivittäisen toiminnan ja matkustustapojen muutoksiin, linkittyen myös koronapandemiaan. Sidosryhmät korostivat, että etätyö lisää vapaa-ajan matkoja, mikä muuttaa matkaketjuja ja sitä missä liikkuminen tapahtuu. Etätyö ei kuitenkaan ole mahdollista kaikille, joten tulee miettiä, miten liikkumisen kustannukset kehittyvät ja kuinka suuren osan ne muodostavat alempien tuloluokkien kotitalouksien kokonaisbudjetista, sekä liikkumispalvelujen käyttäjämäärien kehitykseen liittyviä kysymyksiä.

Sidosryhmät huomioivat myös, että uusilla ajoneuvoteknologioilla (esimerkiksi sähköistäminen ja automatisointi) on luontaiset rajoituksensa, kuten tilatehokkuus, kaupunkirakenteen hajautumisen jatkuminen ja siitä koitua energiankulutus, korkeat hankintahinnat ja vähäinen kattavuus puutteellisen latausinfrastruktuurin, käytettyjen ajoneuvojen vähäisen määrän ja nastarenkaiden aiheuttamien ilmansaasteiden vuoksi. Se, omaksuvatko käyttäjät uusia palveluita, on keskeinen haaste uusille ja epävarmoille liiketoimintamalleille, joiden kaupallistaminen on monin paikoin mahdollista vain suurten kaupunkien keskuksissa. Matkustustapojen muutokset lisäävät liikennejärjestelmän suunnittelulle haasteita, sillä matkustamisen ajankohdat saattavat jakautua tasaisemmin perinteisten ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Se saattaa lisätä tarvetta joukkoliikenteen subventiolle. Haasteet palveluiden omaksumisessa ja matala maksuhalukkuus liittyvät osaltaan siihen, että ihmiset eivät ole sitoutuneita palvelujen kehittämiseen. Yksi huomio oli myös, että palvelutason alueellinen epätasaisuus voi aiheuttaa poliittisia konflikteja ja syventää poliittista kuilua maaseudun ja kaupunkien välillä.

Viimeinen haasteiden ryhmä näkyy myös viimeaikaisten tutkimusten tuloksissa. Sidosryhmät näkevät, että liikennemarkkinoiden käynnissä olevaa muutosta johtavat voimakkaat kansainväliset toimijat, eivätkä suomalaisten yritysten suomalaisille markkinoille kehittämät liikkumispalvelut välttämättä ole globaalien markkinasuuntausten mukaisia. Tällöin niiden skaalaaminen muihin maihin on hankalaa. Toinen suuri esiin tuotu haaste ovat ohuet suunnittelu- ja politiikkainstituutiot. Instituutioilta puuttuu tarvittavaa dataa liikkumisesta, erityisesti kävelystä ja pyöräilystä, eikä olemassa oleva data useinkaan ole riittävän tarkkaa tai yksityiskohtaista. Datakysymyksiin liittyy myös se, ettei kehitykselle ole asetettu merkityksellisiä välitavoitteita, joiden toteutumista voitaisiin tarkastella säännöllisesti. Instituutiot eivät myöskään tee riittävästi yhteistyötä eri alojen asiantuntijoiden välillä, eikä relevanteilla kolmannen sektorin toimijoilla, jotka voisivat tukea tiedon jakamista, ole riittävästi resursseja. Henkilöressurssien puute vaivaa yleisesti koko alaa. Näistä puutteista seuraa aukkoja tietopohjassa ja päätöksiä, jotka eivät ole linjassa toivottujen kestävyystavoitteiden kanssa ja saattavat aiheuttaa ristiriitoja sidosryhmien välillä. Nämä ristiriidat kulminoituvat yksittäisten kulkutapojen kohdalla, sillä niille ei ole määritelty yhteisiä tavoitteita, koska ajattelu on siiloutunutta ja julkisten ja yksityisten toimijoiden välinen yhteistyö ja kommunikaatio ovat puutteellisia.

3.3 Miten politiikkaa ja hallintoa voitaisiin kehittää tavoitteellisempaan suuntaan seuraavien kymmenen vuoden aikana?

Nykyisessä VUCA-maailmassa disruption keskellä olevien liikennemarkkinoiden hallintorakenteiden olisi sekä kannustettava uusiin ratkaisuihin että samalla hallittava riskejä ja pyrittävä pitkän aikavälin hyötyjen ja rasitteiden oikeudenmukaiseen jakautumiseen. Hallinnon kehittämisessä tarvitaan hallinnonalojen välistä lähestymistapaa, jossa huomioidaan sekä sisältöön että prosesseihin liittyviä suosituksia (Candel & Biesbroek, 2016; Stead, 2021). On myös tunnustettava, että kehittyvien liikkumispalvelujen hallinnointi on paradoksaalisessa tilanteessa, koska kehittyvät teknologiat haastavat ennakoimattomalla tavalla toimijoiden institutionaalisen toimintaympäristön, rakenteet ja vuorovaikutusmallit ja johtavat roolien, vastuiden ja vallan uudelleen järjestelyyn (Mladenović & Stead, 2021). Tässä yhteydessä on tärkeä korostaa, ettei hallinnolla tarkoiteta hallituksen tai vain julkisen sektorin toimintaa. Jotta institutionaalista tyhjiötä ja hajautettua vastuuta hybridi- ja monitasoisissa hallintoverkostoissa voidaan käsitellä (Hoffmann ym., 2017; Oldbury & Ikkson, 2021), on etsittävä keinoja edistää avointa innovointia (Martin, 2013) ja ekosysteemejä, joissa voi syntyä erilaisia innovoinnin ja yrittäjyyden muotoja (Colander & Kupers, 2016; Jacobides ym., 2018).

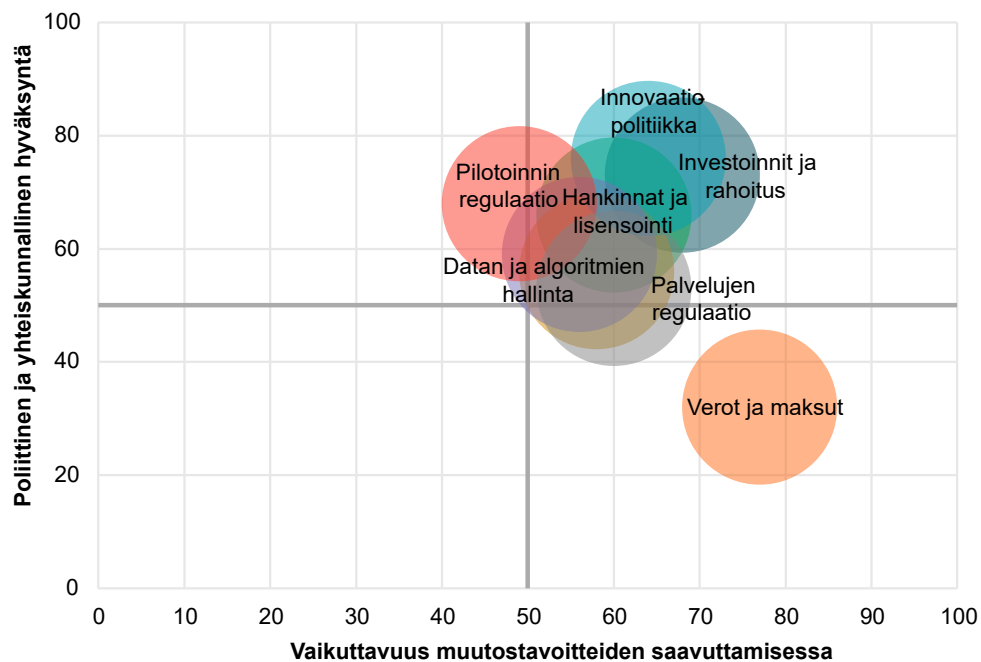
Tämän osion tavoitteena on selvittää, millaisella innovaatiomyönteisellä hallinnon kehittämisellä voitaisiin edistää ympäristön, yhteiskunnan ja talouden kannalta kestävä liikennejärjestelmän tavoitteiden saavuttamista. Tässä osiossa annetaan ehdotuksia seuraavista aiheista:

1. Perinteisten liikennepolitiikkatoimien kehittäminen
2. Liikkumispalveluiden innovaatiopolitiikan kehittäminen
3. Poliittikkakokonaisuuksien luomisen menetelmien kehittäminen
4. Uusien roolien ja foorumien kehittäminen
5. Sopeutuvan ja transformatiivisen hallinnon metakulttuurin kehittäminen

Ehdotukset perustuvat sidosryhmille kohdistetuista kyselyistä ja hallinnon innovointityöpajoista kerättyihin ajatuksiin sekä hankkeen läpi jatkuneeseen kirjallisuuskatsaukseen hallinnon innovoinnista. Sidosryhmäkyselyn osana vertailtiin eri politiikkatoimien vaikuttavuutta suhteessa muutostavoitteiden saavuttamiseen ja niiden poliittista ja yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä. Vertailun tulokset esitellään kuvassa Kuva 32. Poliittikaluokkien luokittelu suhteessa vaikuttavuuteen ja hyväksymiseen sidosryhmäkyselyn perusteella. Suhteellisen vertailun lisäksi kyselyaineistosta ilmenee, että hajonta vaikuttavuudessa on suurinta liittyen investointi- ja rahoituspolitiikkaan sekä pilotoinnin sääntelyyn. Hyväksynnän kohdalla hajonta oli pienintä liittyen innovaatiopolitiikkaan, pilotoinnin sääntelyyn ja

hankinta- / lisensointipolitiikkaan. Suositukset esitellään alla laskevassa järjestyksessä sen mukaan, miten niiden potentiaalia, tehokkuutta ja toteutettavuutta on arvioitu.

Kuva 32. Poliitikaluokkien luokittelu suhteessa vaikuttavuuteen ja hyväksymiseen sidosryhmäkyselyn perusteella.



Tarvittavien hallinnon innovaatioiden määrittelyssä on pohjimmiltaan kysymys siitä kuinka toimivia mahdolliset kehystoimet ovat ja kuinka hyvin ne ovat implementoitavissa. Nämä kriteerit on pyritty ottamaan huomioon seuraavassa viiden politiikkatoimipaketin listassa. Alla esitettyjä hallinnon ja politiikan toimenpiteitä koottaessa on huomioitu se, kuinka hyvin ne tukevat liikennemarkkinoiden kehitystä ja ovat linjassa vaikutusarvioissa tulosten ja valtakunnallisen liikennejärjestelmäsunnitelman tavoitteiden kanssa. Sellaisenaan instrumenttien on oltava kohdennettu niin, että voidaan parhaan mukaan välttää ei-toivottuja ja tahattomia vaikutuksia. Toimenpide-ehdotuksissa on huomioitu suomalaisen hallintojärjestelmän asettamat rajat ja niiden sosiaalinen ja poliittinen hyväksyttävyyys. Toimivimpia ovat sekä työkalut, joita voidaan käyttää eri ajankohdissa vaihtelevalla intensiteetillä että työkalut, jotka ovat linjassa paraikaa käynnissä olevien lainsäädäntöprosessien kanssa. Kullakin viidestä esitetystä potentiaalisten hallinnon innovaatioiden kokoelmasta on oma roolinsa, mutta positiivisten yhteisvaikutustensa ansioista ne ovat yhdessä enemmän kuin osiensa summa.

3.3.1 Perinteisten liikennepolitiikkatoimien kehittäminen

Ensimmäinen kokoelma tarjoaa tukea liikennemarkkinoiden ja -järjestelmän suorien vaikutusten käsittelyyn. Toimet ovat linjassa liikenteen ja maankäytön suunnittelussa käynnissä olevien politiikkaprosessien kanssa. Esitellyt politiikkatoimet mahdollistavat kehitykseen vaikuttamisen liittyen niin matkustuskäyttäytymiseen kuin liikkumisen ekologisten, sosiaalisten ja taloudellisten vaikutusten oikeudenmukaiseen jakautumiseen. Nämä näkökulmat ovat keskeisiä siirtymien tehokkaan hallinnan kannalta.

1. Suorien investointien politiikka

Suomalaisessa kontekstissa parhaiten hyväksyttävänä pidetyt linjaukset, jotka mainitaan usein vaikuttavina myös kansainvälisessä kirjallisuudessa, liittyvät vanhaan sananlaskuun – tulee siirtyä sanoista tekoihin. Yleisesti ottaen tämä tarkoittaa markkinasiirtymän tukemista infrastruktuuri-investoinneilla, kuten rakentamalla sähköajoneuvojen latausinfrastruktuuria. Innovaatiopolitiikasta kerrotaan tarkemmin myös seuraavissa osissa, mutta rahoituspolitiikassa tulisi harkita myös rahoitusvirtojen uudelleensuuntaamista kestäviin ja muutoksia aikaansaaviin innovaatioihin (Docherty ym., 2018; Fagerberg, 2018; Finger & Audouin, 2018; Loorbach ym., 2020; Pel ym., 2020) mm. syöttötariffien, lainojen tai suorien ulkomaisten investointien määrän edistämisen avulla (Aalto & Gustafsson, 2020; Gustafsson & Aalto, 2020). Taloudellinen tuki on avaintekijä, jonka avulla innovaatioista saadaan menestyksestä markkinatoimintaa. Mahdollisuuksia liittyy esimerkiksi pienempien kokeilukustannuksiin (Kerr & Nanda, 2015). Tällaisella tuella pyritään paitsi vähentämään riskejä ja epävarmuustekijöitä myös kannustamaan yksityisiä investointeja. Rahoituksen tulee kuitenkin liittyä selkeisiin kriteereihin. Julkisen rahoituksen edellytyksenä tulisi olla liikennejärjestelmän tavoitteiden tukeminen, kuten päästöleikkaukset tai palvelutason parantaminen (Stephenson ym., 2018). Kansalliseen kasvuohjelmaan liittyviä toimia on jo toteutettu, mutta lisäoppia voitaisiin löytää vertailusta verrokkimaiden ohjelmiin, kuten Transport for Scotlannin MaaS Investment Fund, Federal Transit Administrationin IDEA-ohjelma tai Future Transport Zone (FTZ) -ohjelma Englannissa. Rahoituspolitiikan jatkoanalyysissä olisi keskityttävä myös erilaisten infrastruktuurien kehittämisen ja ylläpidon rahoitusmallien arviointiin.

2. Hankintapolitiikka

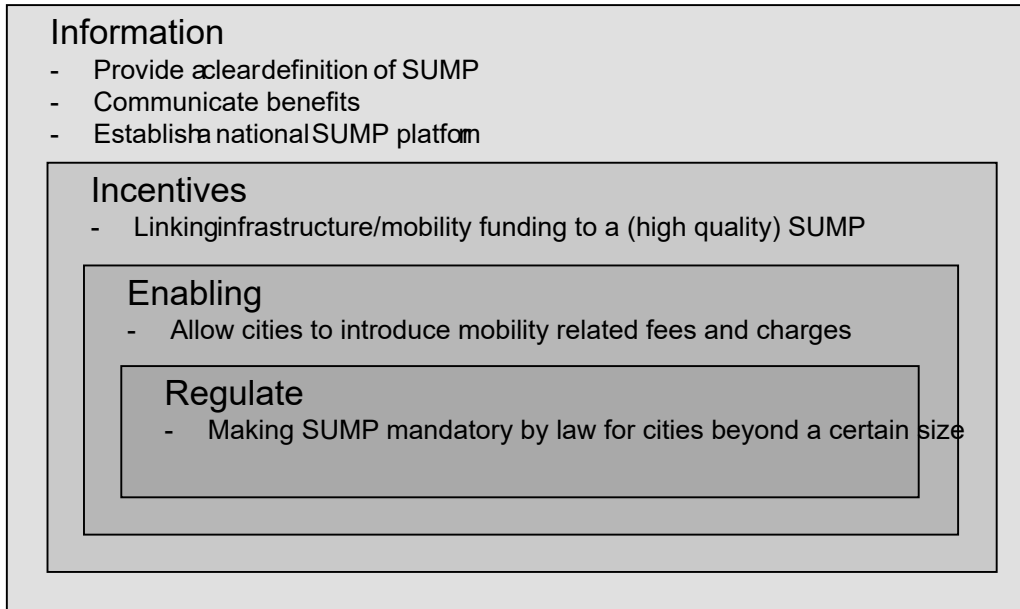
Monet sidosryhmät totesivat nykyisen julkisia hankintoja koskevan sääntelyn ja siihen liittyvät hallinnolliset rajat esteeksi innovatiivisten liikkumisratkaisujen käyttöönotolle. Julkisten hankintojen merkitys innovatiivisten ratkaisujen käyttöönotossa on tunnustettu myös kirjallisuudessa (Edler & Georghiou, 2007; Guerzoni & Raiteri, 2015). On kehitettävä uusia julkisia hankintamenettelyjä, joiden lähtökohtana olisi palvelutason parantaminen. Hankintapäätös ei myöskään saisi perustua pelkästään hintaan vaan sen tulisi sisältää monikriteerisen arvioinnin. Liikkumispalvelujen hankintamenettelyjä tulee analysoida edelleen suhteessa Suomen Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomaiseen osaamiskeskukseen ja ottaa mallia onnistuneilta tahoilta, kuten HSL:ltä.

3. Liikkumisen hallintapolitiikka

Useat sidosryhmät ja kirjallisuuslähteet korostavat sekä kansallisen että kaupunkiseututasoon politiikkatoimien merkitystä uusien liikkumispalvelujen hallinnassa (Cohen & Shaheen, 2018; Jokinen ym., 2019). Esimerkiksi liikennetietojen saatavuuden ja paikkansapitävyyden varmistamisen tulee olla linjassa sen kanssa, miten kansallisella tasolla on edistytty eri liikkumispalveluja koskevan tietojen koostamisessa. Tällaisiin toimenpiteisiin voi kuitenkin kuulua myös aktiivinen osallistuminen merkitysten ja liikennekulttuurin muokkaamiseen kohdennetuilla markkinointikampanjoilla ja yritysten liikennekulttuurin ohjaaminen (Finger & Audouin, 2018; Santos ym., 2010b). Viimeksi mainitun osalta tuettu sääntely voisi edellyttää, että suuret organisaatiot laativat suunnitelmat työntekijöiden liikkumiselle, mukaan lukien tilojen tarjoaminen (esim. auto- ja polkupyöräpysäköinti), mutta myös muita työntekijäetuja, kuten kestävän liikkumisen paketit. Lisäksi muutamia kuukausia pidempään kestäville rakennushankkeille voisi edellyttää liikkumissuunnitelmia, jotka ovat linjassa tavoiteltujen käyttäytymisen muutosten kanssa, sen sijaan, että keskitytään pelkästään ajoneuvovirtaan kohdistuvien haittojen minimointiin.

4. Rakennetun ympäristön politiikka

Sekä kirjallisuus (Borges, 2020; ERTICO, 2019; Paulsson & Sørensen, 2020; Shaheen ym., 2019; Smas, 2015; Stjernberg ym., 2020) että sidosryhmät ovat tunnistavat perinteisen rakennetun ympäristön politiikan merkityksen kehittyviin liikkumispalveluihin liittyen. Liikenteen ja maankäytön suunnittelun integraatio, joka ulottuu strategisesta maankäytön allokoinnista pysäköintipolitiikan kautta yksityiskohtaiseen katujen- ja kadunvarsien suunnitteluun, on olennaisessa asemassa kehittyviin palveluihin reagoimisessa, mutta myös käyttäytymisen ohjaamisessa kestävään suuntaan (Dumbaugh & King, 2018; Knowles ym., 2020; Marsden ym., 2020). Näin ollen tätä politiikan alaa ei voida sivuuttaa. Lisääntyvä integraatio voi mahdollistaa kansallisten ilmastotavoitteiden toteuttamisen alueellisella tasolla. Yhtenä mahdollisuutena maankäytön ja MAL-yhteistyön kehitys voisi kaupunki- ja seututasolla saada synergiaetuja EU:ssa käynnissä olevan kestävän kaupunkiliikenteen suunnitelmien (SUMP) kehitystyöstä (May ym., 2017). Vallitsevasta tilasta kertoo, ettei yksikään suomalainen kaupunki ole voittanut SUMP-palkintoa tai ollut edes ehdokkaana yhdeksään vuoteen. Tämän vuoksi olisi kiinnitettävä erityistä huomiota rakennettuun ympäristöön liittyvien politiikkatoimien, suunnittelun ja toteutuksen suuntaviivojen kehittämiseen, kuten esimerkiksi kansallisen rahoituksen saamista koskevien ennako- ja jälkiarviointimahdollisuuksien tutkiminen.

Kuva 33. Kansallinen SUMP-tukiohjelma (Plevnik ym., 2019)

5. Toimilupapolitiikka

Uusien liikkumispalvelujen käyttöönotto edellyttää sekä sujuvien ja yhdenmukaisen lupakäytäntöjen soveltamista koko maassa että matkustajien oikeuksien suojelemista ja syrjivien tai eriarvoistavien palveluiden kieltämistä (Bonneton ym., 2020; Finger & Audouin, 2018; Gössling, 2020; Moran & Lasley, 2017; Moran ym., 2017; Paulsson & Sørensen, 2020). Lupakäytäntöjä voitaisiin kehittää matkustajien oikeuksia koskevan EU-tason kehityksen mukaisesti, mutta siihen voidaan soveltaa myös EU:n korkean riskin tekoälyjärjestelmiin liittyvää sääntelyä, sillä monet uudet liikkumispalvelut tukeutuvat tekoälyratkaisuihin. Erityisesimerkinä on algoritmien ennakkotarkastus ennen toimiluvan saamista. Tarkastukseen sisältyy mm. alueellisuuteen, ikään, sukupuoleen tai kieleen kohdistuvan syrjinnän, puolueellisuuden ja muiden suorien ja epäsuorien haittavaikutusten selvitysprosessi (Mladenović & Stead, 2021). Yhtäältä voitaisiin asettaa vaatimuksia yksityiskohtaisen dokumentaation säilyttämiseksi, jotta tulokset ovat myöhemmin jäljitettävissä ja vaatimustenmukaisuutta voidaan arvioida.

6. Säädöspohjainen hiekkalaatikkopolitiikka

Sidosryhmät ilmaisivat selkeän tarpeen pilotoida uutta sääntelyä. Erityisen tärkeäksi se tunnistettiin kohteissa, joilla on suora vaikutus käyttäjiin, kuten ajoneuvojen maahantuonnin päästöstandardit, päästökauppa, ajokortin ikäraja. Tätä suositusta tukee myös kirjallisuus, jossa korostetaan kokeilun avulla tapahtuvan poliittisen oppimisen etuja (Goo & Heo, 2020; Paulsson & Sørensen, 2020; Van den Bergh ym., 2007). Tämä politiikan ala edellyttää

kuitenkin riippumattomia arviointimenettelyjä, joita onkin jo otettu käyttöön esimerkiksi Yhdysvalloissa (Cordahi ym., 2018). Riippumattoman tahon tarve korostaa myös tarvetta selvityksille hallinnon vastuunjaosta. Lähtökohtina tällaisille selvityksille voivat toimia tuoreimmat kansainväliset tutkimukset (Vonk Noordegraaf, ym., 2021). Sääntelyn kehittämisen kokeilujen kautta voi nojautua joukkoistettua päätöksentekoa koskevien prosessien aktivointiin (Aitamurto & Landemore, 2015).

7. Veropolitiikka

Vaikka veropolitiikka on tunnustettu vaikutuksiltaan erittäin tehokkaaksi (Cohen & Shaheen, 2018; Santos ym., 2010b), on muutoksia, erityisesti verotuksen lisäämisessä, pidetty vähiten toteuttamiskelpoisina korkeaksi koetun kokonaisveroasteen vuoksi. Verotus voisi toimia muiden politiikkatoimien tukena. Verotuksen painopistettä olisi mahdollista siirtää esimerkiksi ostotapahtuman verottamisesta käytön verottamiseen ja näin mahdollistaa veron tarkempi kohdistuminen haluttuihin vaikutuksiin. Lisäksi tulisi tarkastella myös työmatkoihin liittyvien verovähennysten tai vaihtoehtoisten ajoneuvojen, kuten sähköpolkupyörien, veroalennusten mahdollisuuksia.

3.3.2 Liikkumispalveluiden innovaatiopolitiikan kehittäminen

Innovaatioita tukevilla politiikkatoimilla ei ole vaikutuksiin liittyen kovinkaan laaja-alaista roolia, mutta ne voivat olla tehokkaita täsmätoimia markkinoiden ohjauksessa. Tässä, kuten aiemmissakin projekteissa on huomattu, että uusien teknologioiden kehittyminen ja erityisesti niiden aiheuttamat epäsuorat ja pitkän aikavälin vaikutukset muuttavat instituutioiden toimintaympäristöä (esim. luottamuksen heikentyminen sekä sidosryhmien että kansalaisten ja instituutioiden välillä sekä matkustajien oikeuksien loukkaukset). Uusien hallintorakenteiden ja politiikkatoimien luomiselle on siis selkeä tarve.

1. Tietojen jakamisen käytännöt

Kyselyssä ja työpajoissa nousi esiin tarve kehittää sidosryhmien välisen tiedonjakamisen sääntelyä. Tiedon jakamisen rooli ja sääntelyn kehittämistarve on tunnistettu keskeiseksi tekijäksi myös kirjallisuudessa (D'Agostino ym., 2019; Docherty ym., 2018; ERTICO, 2019; Koutroumpis ym., 2020; Mladenović & Stead, 2021; Moran & Lasley, 2017; Shaheen ym., 2019; Smith & Theseira, 2020). Koska tietojen jakamisesta sidosryhmien välillä on hyvin vähän sääntelyä, se johtaa usein tilanteeseen, jossa julkinen sektori jakaa tietojansa, mutta saa siitä vain vähän vastinetta. Sujuva ja kaksisuuntainen tiedon liikkuminen on edellytys suunnittelun ja hallinnon prosessien kehittämiseksi. Toisaalta julkisen sektorin datan avoimuus ja läpinäkyvyys ovat tärkeitä liikkumispalvelujen kehittämisessä, ja niitä voidaan parantaa edelleen lipunmyyntijärjestelmien yhteen toimivuutta koskevien vaatimusten

mukaisesti. Näin ollen olisi otettava käyttöön tietojen jakamista varten säädöksiin perustuvia kannustimia, jotka noudattavat vakiintuneita standardeja, kuten liikkumistietojen spesifikaatio. Toimet edellyttävät EU-tason tukea kyseisessä kehityksessä. Tietojen jakamisen vaateet voisivat kattaa tietojen jakamisen säännöllisin väliajoin, erityisesti Living Lab -kokeiluihin liittyen (Cordahi ym., 2018; Cottrill, 2020).

2. Vastuullinen Living Lab -pilotointipolitiikka

Liikkumisen Living Lab -kokeilut tarjoavat mahdollisuuksia esimerkiksi teknisen suorituskyvyn, sosiaalisen hyväksynnän ja ympäristövaikutusten epävarmuuden selvittämiseen (Bertolini, 2020; Glaser & Krizek, 2021; Uusitalo ym., 2021). Lisäksi ne voisivat mahdollistaa optimaalisten rahoitusmallien kokeilut (Kerr & Nanda, 2015) ja erilaisten liiketoimintamallien kartoituksen (Bocket ym., 2019). Vaikka tavoitteena on yleensä odotettujen vaikutusten tutkiminen ja todentaminen, sidosryhmien ja laajemman yleisön osallistumista kokeiluihin on vahvistettava, jotta niitä voidaan pitää vastuullisina. Sidosryhmien kommenttien tueksi viime vuosina on kertynyt merkittävää kirjallisuutta uusien teknologioiden ja palvelujen vastuullisista pilotoinneista. Kirjallisuus painottaa, että vastuullisissa kokeiluissa tulee tutkia, pelkkien käyttöönoton jälkeisten vaikutusten lisäksi myös teknologian tai palvelujen kehitysprosesseja (Bulkeley ym., 2019; Caniglia ym., 2017; Franz ym., 2015; Loorbach ym., 2015; Marsden & Reardon, 2018; Mladenović, 2019; Pesch, 2021; Proka ym., 2018b). Harvaan asuttujen alueiden liikkumispalveluiden kehittäminen tarjoaa ihanteellisen mahdollisuuden kunnan ja yritysten yhteistyön tehostamiseen. Yhteistyön näkökulmia tulisi kuitenkin monipuolistaa niin, ettei yhteisöjä nähtäisi vain osallistettavina loppukäyttäjinä. Yhteisöillä voisi olla rooli yhteistoimintaan perustuvien palvelujen tuottamisessa. Näin voitaisiin paremmin tunnistaa muutosvoimaisien sosiaalisten innovaatioiden potentiaali (Bovaird, 2007; Esmaeilpoorabi ym., 2020; Loorbach ym., 2020; Luederitz ym., 2017). Osallistumisen painottaminen on keskeinen osa-alue vastuullisessa innovoinnissa, ja hyvin sopusoinnussa käynnissä olevien EU-tason toimien kanssa.

3. Epäsuora innovaatiopolitiikka

Edellä mainittujen rahoituksen muutosten lisäksi on syytä tarkastella eksplisiittisiä ylhäältä alaspäin suuntautuvia innovaatiopolitiikkatoimia. Kyseiset politiikkatoimet ovat erityisen alttiita lobbaukselle eivätkä välttämättä paranna hyvinvointia (Takalo ym., 2017; Takalo & Toivanen, 2018). Kehitystä tukevan innovaatioinfrastruktuurin rakentaminen, olipa kyse sitten akateemisista tai kaupallisista keksijöistä, sekä koulutuspolitiikkaan keskittyminen (Takalo, 2014) voisivat olla hyvin toteutettavissa. Näin innovaatiopolitiikka voisi johtaa innovoinnin mahdollisuuksien laajentamiseen teknologian lisäksi infrastruktuuri-, sosiaaliin ja liiketoimintamalli-innovaatioihin.

4. Innovaatioiden seurantapolitiikka

Liikenne- ja innovaatiopolitiikka kehittyy edelleen niin Suomessa kuin globaalisti, joten politiikan seurantamekanismeja on myös kehitettävä, jotta liikennemarkkinoiden muutokseen liittyvistä ilmasto- ja hyvinvointitavoitteista tulee saavutettavampia. Tällainen kehitys voi alkaa EU:n tasolla jo olemassa olevista mittareista ja arviointimenettelyistä (Tsakalidis ym., 2020) ja sopia yhteen Suomen meneillään olevan kehitystyön, kuten ICT-alan ilmasto- ja ympäristöstrategian (Ojala & Oksanen, 2021) sekä Kansallisen tutkimuksen, kehittämisen ja innovaatioiden tiekartan päämäärien ja tavoitteiden kanssa.

3.3.3 Poliittikkokokonaisuuksien luomisen menetelmien kehittäminen

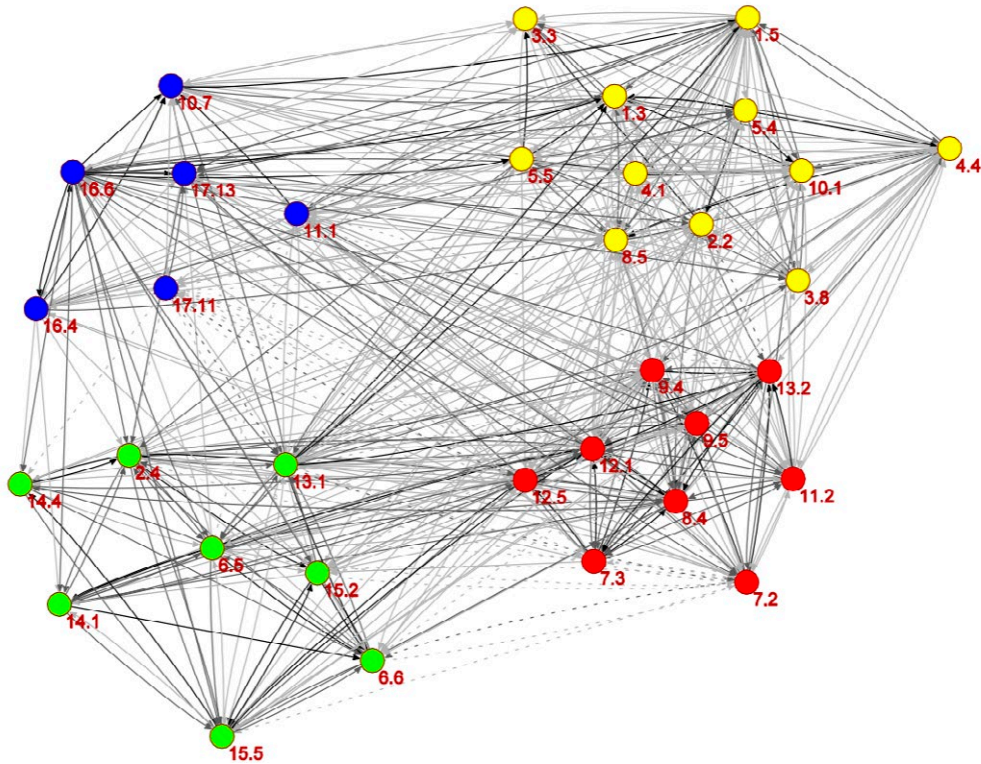
Tämä kokoelma edustaa poikkihallinnollisia poliittikkatoimenpiteitä, joilla pyritään vastaamaan liikennemarkkinoiden haasteeseen hallinnointivastuun jakautumisesta monelle eri tasolle (kuntatasolta EU-tasolle) ja taholle (hallinnon sektorit ja sidosryhmäverkostot). Uusien poliittikkokokonaisuuksien luomisen (policy packaging) proseduurit voivat avata mahdollisuuksia horisontaalisten ja vertikaalisten toimintaperiaatteiden koordinointiin ja yhdenmukaistamiseen sekä sektoraalisten ja läpileikkaavien toimintojen linjaamiseen. Tämä tarkoittaa eri toimenpidealueiden ja toimijoiden tavoitteiden yhteensovittamista sekä sidosryhmien toimintojen välisten ristiriitojen tunnistamista ja korjaamista.

1. Poliittikkokokonaisuuksien kehittäminen politiikan oppimisprosessina

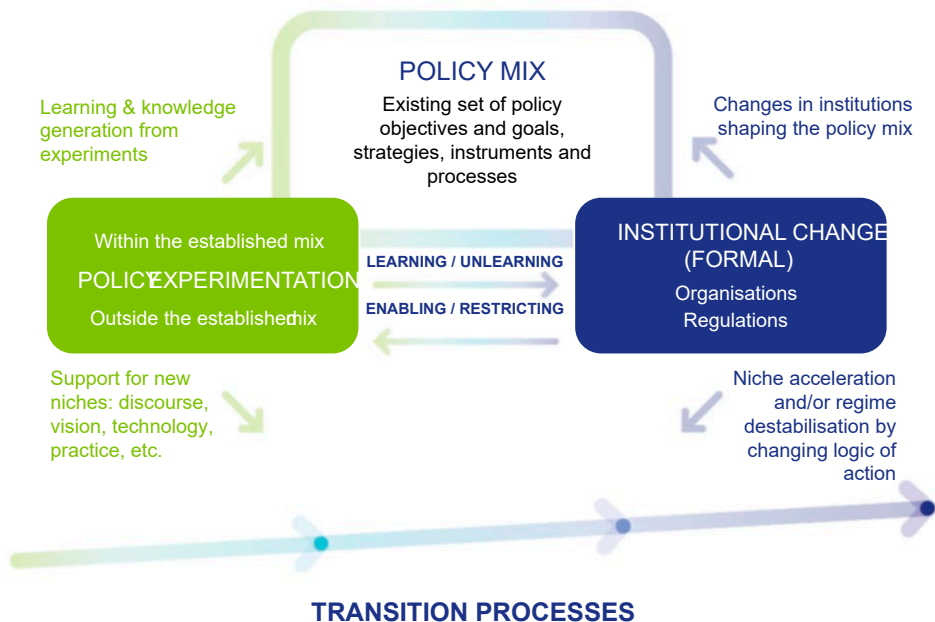
Liikenteen palvelumarkkinoiden kestävyys siirtymän hallinnointi Suomessa edellyttää horisontaalista ja vertikaalista politiikan koordinoitua ja johdonmukaisuutta sekä yleisten ja sektoraalisten poliittikkatoimien yhdistämistä. Tämä tarkoittaa eri poliittikanalojen ja toimijoiden välisten ristiriitaisten tavoitteiden yhteensovittamista niin, että samalla pyritään aktiivisesti tunnistamaan ja korjaamaan olemassa olevia politiikan epä johdonmukaisuuksia. Sidosryhmät ja kirjallisuuslähteet ehdottavat siirtymistä yksittäisistä poliittikkatoimista niiden yhdistelmiin tai kokonaisuuksiin. Lähestymistavat voivat perustua policy designiin ja toimenpiteiden välisten suhteiden hahmottamiseen (Kuva 34. Esimerkki poliittikkatavoitteiden suhteista ja klustereista (Weitz ym., 2018)) (David, 2017; Dijk ym., 2018; Edmondson ym., 2019; Furman ym., 2020; Grubb ym., 2017; Howlett ym., 2015; Kivimaa ym., 2017; Loozbach, 2020; Rogge ym., 2017; Stead, 2021; Tsoi ym. 2021). Lisäksi poliittikkayhdistelmillä voi olla tärkeä muutoksen mahdollistava tehtävä oppimisessa (Kuva 35. Muutoksen

mahdollistavien politiikkayhdistelmien analyttinen viitekehys (Kivimaa & Rogge, 2020)) ja hallintokulttuurin kehittämisessä.

Kuva 34. Esimerkki politiikkatavoitteiden suhteista ja klustereista (Weitz ym., 2018)



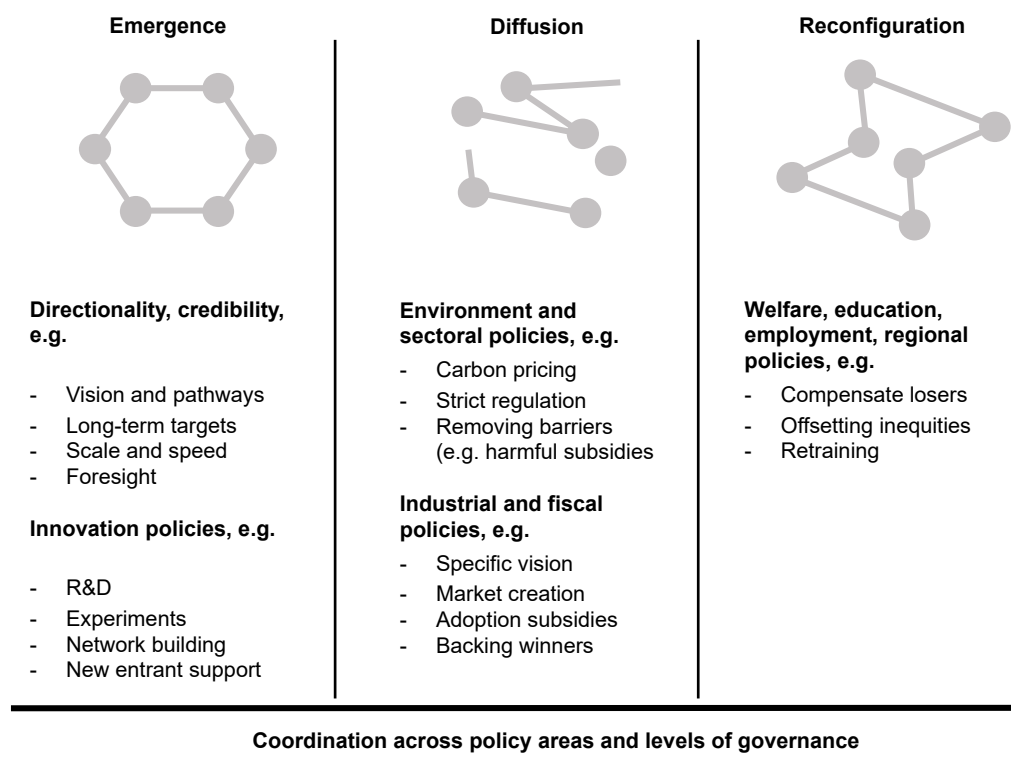
Kuva 35. Muutoksen mahdollistavien politiikkayhdistelmien analyttinen viitekehys (Kivimaa & Rogge, 2020)



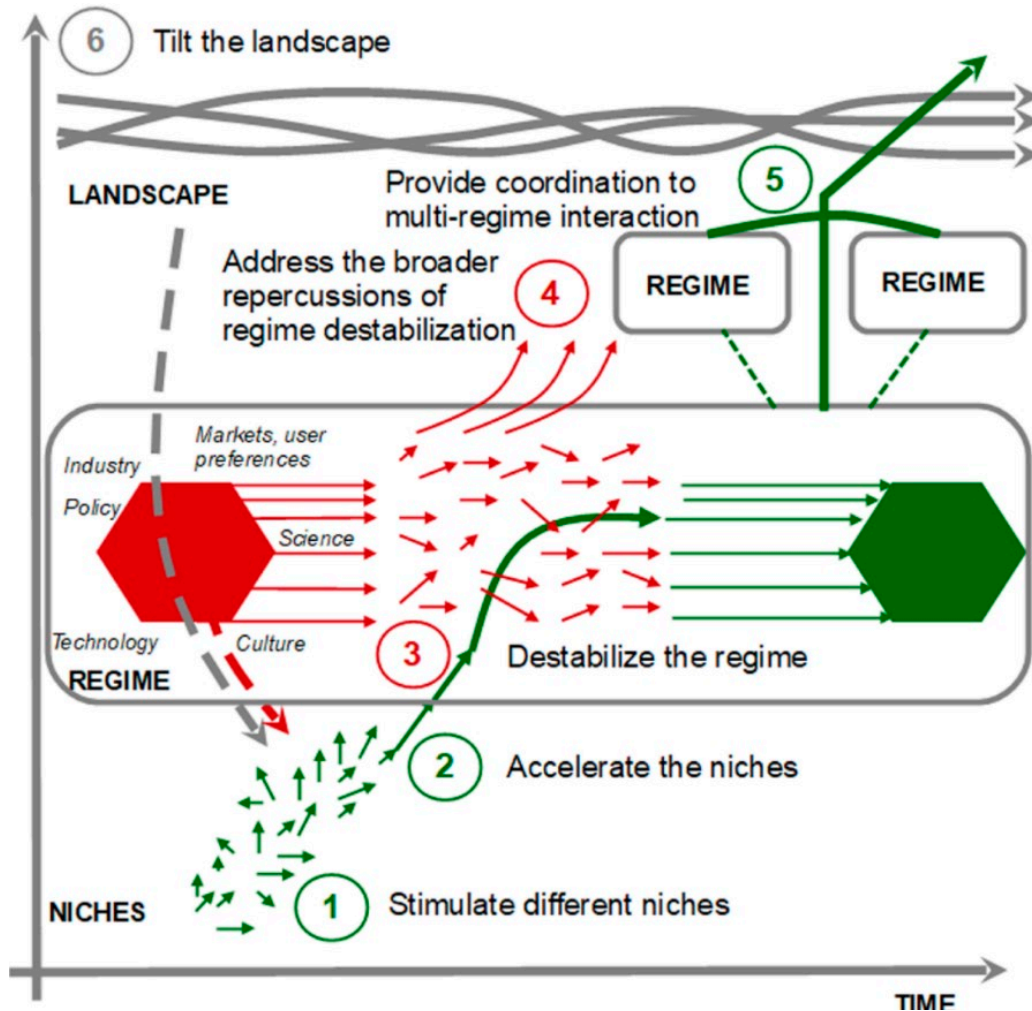
2. Poliittikkokokonaisuuksien luomisen tavoitteiden moninaisuuden hyödyntäminen

Politiikkokokonaisuudet olisi ymmärrettävä monikossa, koska niiden tavoitteet ja siten valmistelun lähestymistavat voivat vaihdella. Niihin voi kuulua esimerkiksi syntyminen, leviäminen ja uudelleenkonfigurointi (Kuva 36. Esimerkkejä kestävyys siirtymiin vaikuttavasta politiikkatoimien yhdistelmästä (Geels ym., 2019)), jotka vastaavat myös erilaisia systeemin muutoksen interventiokohtia (Kuva 37. Kuusi mahdollisuutta muuttaa järjestelmää (Kanget ym., 2020)). Kuten edellä mainittiin, politiikkokokonaisuuksien luomisella voidaan pyrkiä kehittämään uusia vaihtoehtoja, jotka liikkumispalvelujen kohdalla voivat liittyä jakamisjärjestelmiin ja liikkumisen palvelualustoihin. Tällaiset vaihtoehdot tarvitsevat tukea, jotta ne voivat kasvaa määräaikaista pilotteja pidemmälle. Tämän tavoitteen lisäksi politiikkayhdistelmillä voidaan edistää useiden innovaatioiden välisiä synergioita ja mahdollistaa innovaatioiden laajempi leviäminen koordinoimalla niitä yhdessä muiden politiikanalojen (esimerkiksi energia, ympäristö, sosiaalipalvelut, koulutus jne.) kanssa. Lisäksi uusien palveluluokkien luomisen tai niiden leviämisen lisäksi politiikkatoimien yhdistelmät on tunnustettu tärkeiksi ”luovan tuhon” kannalta. Luova tuho voi horjuttaa ja auttaa muuttamaan vanhaa (liikenne-)järjestelmää (Hoffmann ym., 2017; Kainiemi ym., 2020; Kivimaa & Kern, 2016; Schippel & Arnold, 2020). Tällainen epätoivottujen elementtien vaiheittainen poistaminen nykyisestä järjestelmästä voisi koskea epäsuorasti tuettuja pysäköintijärjestelmiä tai polttomoottoriajoneuvoja kaupungeissa. Huolimatta tällaisten epävakauttavien politiikkatoimien usein vähäisestä poliittisesta tai sosiaalisesta hyväksynnästä, politiikkokokonaisuuksien luominen on yksi keskeisistä lähestymistavoista, joilla voidaan lisätä niiden yleistä poliittista hyväksyntää.

Kuva 36. Esimerkkejä kestävyys siirtymiin vaikuttavasta politiikkatoimien yhdistelmästä (Geels ym., 2019)



Kuva 37. Kuusi mahdollisuutta muuttaa järjestelmää (Kanget ym., 2020)



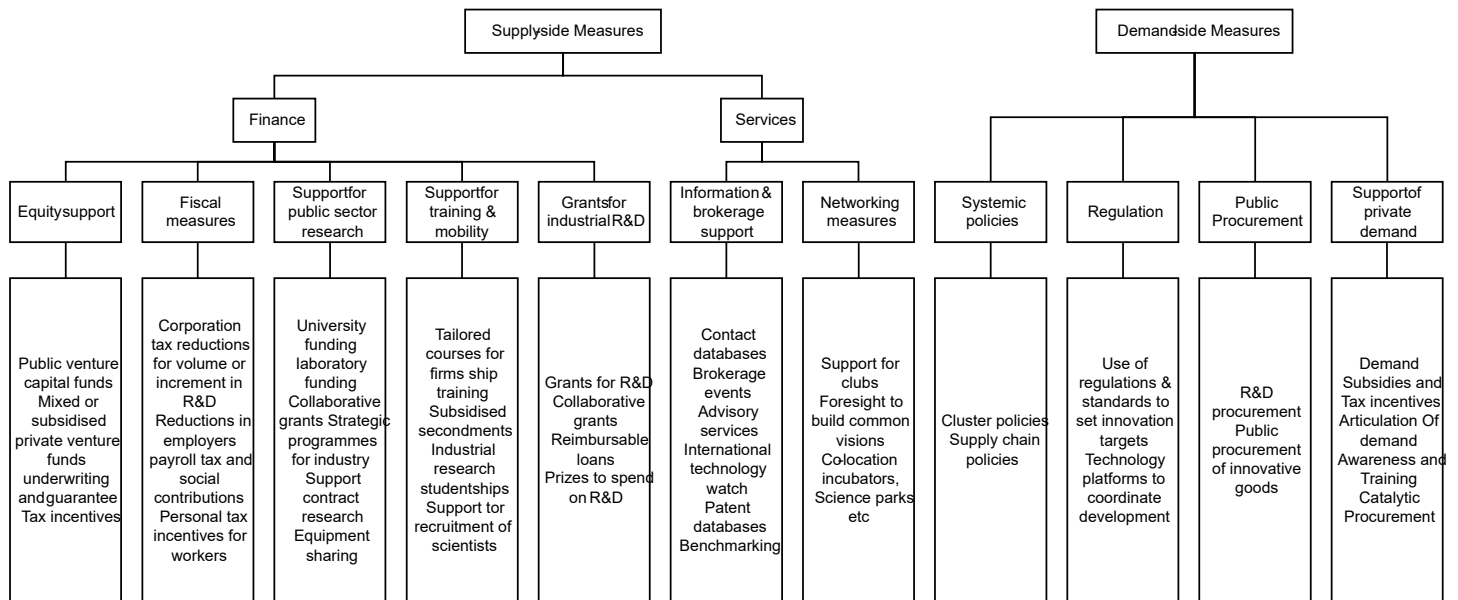
3. Liikenne- ja sosiaalialan kokonaisuuksien luomisen potentiaalın arviointi

Edellä esitettyjen ehdotusten mukaisesti liikenteen sekä sosiaali- ja terveyssektorin välisen politiikkakokonaisuuksien luomiseen liittyviä mahdollisuuksia on arvioitava lisää. Tiedetään, että monilla liikennealan ulkopuolisilla asioilla (esim. lastenhoitoresurssit ja etätyö) on merkittävä vaikutus matkustuskäyttäytymiseen (Zhang ym., 2020). Eri hallinnon sektorien integrointi liittyy läheisesti myös hankintapolitiikkaan, sillä esimerkiksi kunnissa monia liikkumispalveluja hallinnoidaan osana sosiaali- ja terveyspalveluita, eikä niiden palveluksessa usein ole liikennesuunnittelijoita.

4. Liikenteen ja muutosinovaatiopolitiikan välisen kokonaisuuksien luomisen potentiaalin arviointi

Kuten kohdassa 3 sanotaan, myös liikennepolitiikkaa on arvioitava, innovaatiopolitiikan ja, erityisesti innovaatiomyönteisen politiikan tavoin, kokonaisuuksien luomisen mahdollisuuksien näkökulmasta (Salminen ym., 2020). Koska innovaatiopolitiikassa on jo runsaasti vaihtoehtoja (Aghion ym., 2016; Bessen & Maskin, 2009; Blind, 2012; Gilbert, 2006; Loozbach ym., 2020), synergioiden ja ristiriitojen huolellinen tarkastelu on tarpeen (Aalto & Gustafsson, 2020; Gustafsson & Aalto, 2020). Esimerkkejä Innovaatiopolitiikan vaihtoehdoista esitellään alla olevassa kuvassa.

Kuva 38. Innovaatiopolitiikan työkalujen taksonomia (Edler & Georghiou, 2007)



Kuva 39. Innovaatiopolitiikan välineistö (Bloom ym., 2019)

<i>Policy</i>	<i>Quality of evidence</i> (1)	<i>Conclusiveness of evidence</i> (2)	<i>Net benefit</i> (3)	<i>Time frame</i> (4)	<i>Effect on inequality</i> (5)
Direct R&D grants	Medium	Medium	☹️ ☹️	Medium run	↑
R&D tax credits	High	High	☹️ ☹️ ☹️	Short run	↑
Patent box	Medium	Medium	Negative	NA	↑
Skilled immigration	High	High	☹️ ☹️ ☹️	Short to medium run	↓
Universities: incentives	Medium	Low	☹️	Medium run	↑
Universities: STEM supply	Medium	Medium	☹️ ☹️	Long run	↓
Trade and competition	High	Medium	☹️ ☹️ ☹️	Medium run	↑
Intellectual property reform	Medium	Low	Unknown	Medium run	Unknown
Missionoriented policies	Low	Low	☹️	Medium run	Unknown

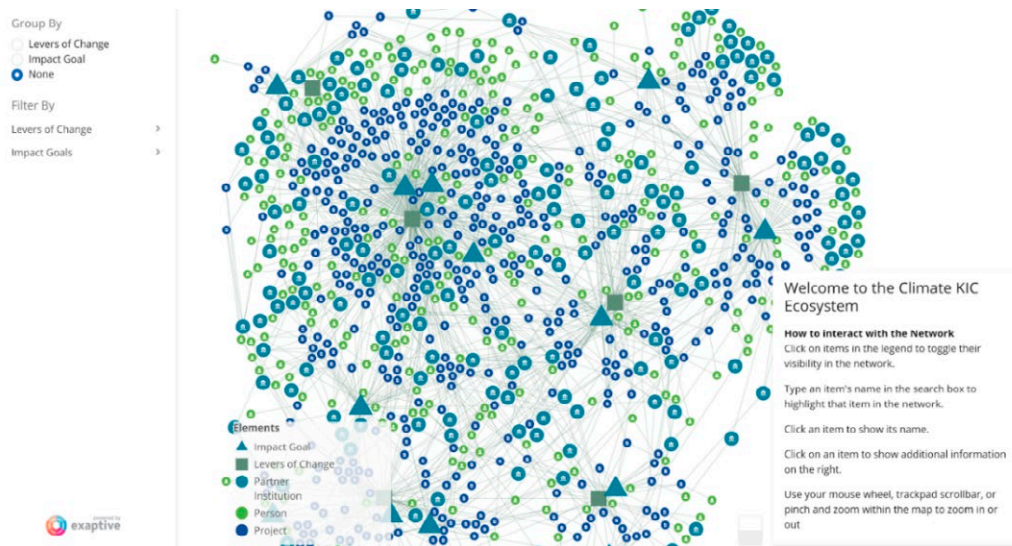
3.3.4 Uusien roolien ja vastuiden kehittäminen monitasoisissa hallintoverkostoissa

Tämän kokoelman ehdotukset vastaavat haasteisiin, joita uusien teknologioiden ja palveluiden markkinoille tulo ja markkinasiirtymä aiheuttavat eri toimijoiden välisille suhteille, roolitukselle, vastuunjaolle ja vallankäytölle. Ennakointi ja yhteistyö ovat edellytyksiä siirtymän menestyksekkäälle hallinnalle. Jotta toimijoiden joukosta löytyy riittävät kyvykkyydet tälle toiminnalle, täytyy harkita uusien toimijoiden ottamista mukaan prosesseihin ja luoda deliberaation mahdollistavia foorumeita.

1. Jatkuva ekosysteemin arviointipolitiikka

Ottaen huomioon, että roolit, suhteet ja vastuut voidaan muotoilla ja uudelleenmuotoilla liikkumispalveluja koskevissa yhteistyöjärjestelyissä (Oldbury & Isaksson, 2021; Smith & Theseira, 2020), on tarve kehittää toimenpiteitä jatkuvaa liikkumisen ekosysteemien kartoittamista varten (Kuva 40. Esimerkki ekosysteemien kartoituksesta (Climate KIC)). Paikallisviranomaisilla voi olla keskeinen rooli liikennemarkkinoiden muutoksessa kokeilujen avulla, joten niiden taso on tärkeä kartoittaa (Peltomaa & Tuominen, 2021; Schwanen, 2015). Ekosysteemin arvioinnin tulee sisältää myös toimijoiden yhdistelmiä. Arviointi voi nojautua jo olemassa oleviin menetelmiin (Tiivola, 2019). Ekosysteemin arviointi voi auttaa tunnistamaan puuttuvat yhteydet ekosysteemin toimijoiden välillä ja ideoimaan uusia rooleja ja vastuita hallinnollisissa verkostoissa. Lisäämällä avoimuutta voidaan paremmin hallita sidosryhmien näkemyksiä, odotuksia ja luottamusta, joilla on ratkaiseva rooli markkinoiden muutoksessa (Karhunmaa, 2019; Noy & Givoni, 2018; Qiuchen ym., 2021). Ekosysteemien arviointi voi auttaa myös arvioimaan toimijoiden kompetensseja, kuten Yhdistyneessä kuningaskunnassa noin 10 vuoden välein tehdyissä arvioinneissa (Lyons, 2018). Ekosysteemikartoituksen siemenet itävät jo nyt Future Mobility Finland -sivustolla.

Kuva 40. Esimerkki ekosysteemien kartoituksesta (Climate KIC)



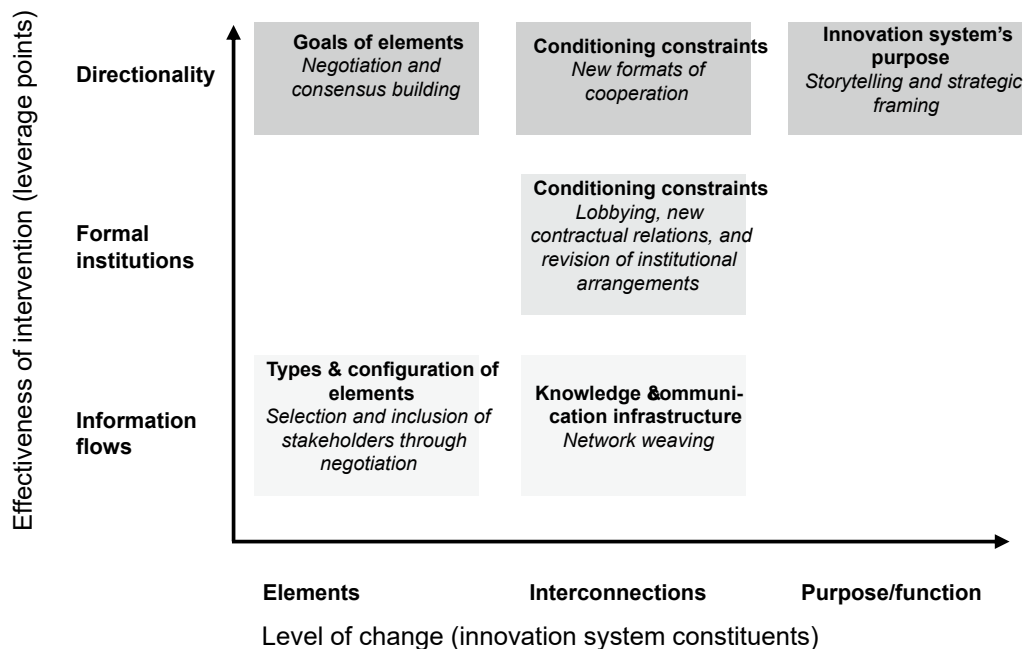
2. Mullistavien koalitioiden muodostamispolitiikka, mukaan lukien strategiset välittäjät

Radikaalit kestävät palveluinnovaatiot edellyttävät transformatiivisia koalitioita ja kumppanuuksia. Tutkimusmaailma ja yritykset ovat ratkaisevan tärkeitä, mutta avoimen innovoinnin politiikan olisi kohdistuttava myös käyttäjiin, kansalaisyhteiskuntaan, yhteisöihin ja muihin toimijoihin. Tällaiset transformatiiviset koalitiot ovat kuitenkin riippuvaisia monikeskustaisten hallintojärjestelmien koordinoinnista. Niiden mahdollistajina voivat toimia eri hallintotasojen väliset temaattiset työryhmät, joihin kuuluvat myös elinkeinoelämän ja kansalaisyhteiskunnan toimijat. Vastaavia kansainvälisiä esimerkkejä ovat muun muassa Royal Dutch Transport Federation -järjestön aloittama MaaS-Lab ja Minnesotan liikenneministeriön käynnistämä CAV Innovation Alliance. Näiden esimerkkien lisäksi on olemassa laaja kirjallisuus välittäjien ja systems entrepreneur -toimijoiden eri tyypeistä ja rooleista (Kuva 41. Mahdollisuudet puuttua innovaatiojärjestelmiin eri tasoilla (lihavoitu) ja mahdolliset toimenpiteet (kursivoitu) (Schlaile ym., 2021)) erityisinä toimijoina, joita tarvitaan markkinoiden muuttamisessa. Tällaiset toimijat ovat välttämättömiä eri toimijoiden ja toimintojen yhdistämisessä ja uusien yhteistyömuotojen luomisessa (Kanda ym., 2020; Kivimaa ym., 2019a). Kyseiset toimijat voisivat muun muassa helpottaa (eli luoda tiloja uusien verkostojen muodostamiseen, osaamisen ja tiedon jakamiseen), määrittää (eli tulkita teknologiaa ja sen käyttöä) ja välittää (eli saada tukea muilta ja neuvotella riitatilanteissa) (Brown ym., 2019; Kivimaa ym., 2020; Planko ym., 2019; Sovacool ym., 2020). Välittäjillä voi

olla erilaisia rooleja siirtymän eri vaiheissa (esim. esikehitys, kiihdytys, vakauttaminen) (Kivimaa ym., 2019b). Toimijoilla voi olla monimuotoisia rooleja (Kivimaa ym., 2019a), kuten:

- Systeeminen välittäjä - Välittäminen järjestelmätasolla useiden toimijoiden ja intressien välillä
- Välittäjä regiimi-pohjaisessa siirtymässä - Välittäminen järjestelmätasolla useiden toimijoiden välillä hallitsevan sosioteknisen toimintamallin toimijoiden antaman valtuutuksen mukaisesti;
- Marginaalitason (tai paikallis- tai käyttäjätason) välittäjä - Toimii välittäjänä paikallisten hankkeiden välillä ja / tai korkeamman tason aggregoinnissa;
- Prosessivälittäjä - Toimii välittäjänä kokeiluhankkeissa tai erityisprosesseissa, jotka edistävät siirtymiä;
- Käyttäjien välittäjä - Toimii välittäjänä (tarjotun) teknologian ja käytön ja/tai marginaalisen teknologian ja hallitsevan kokoonpanon välillä;

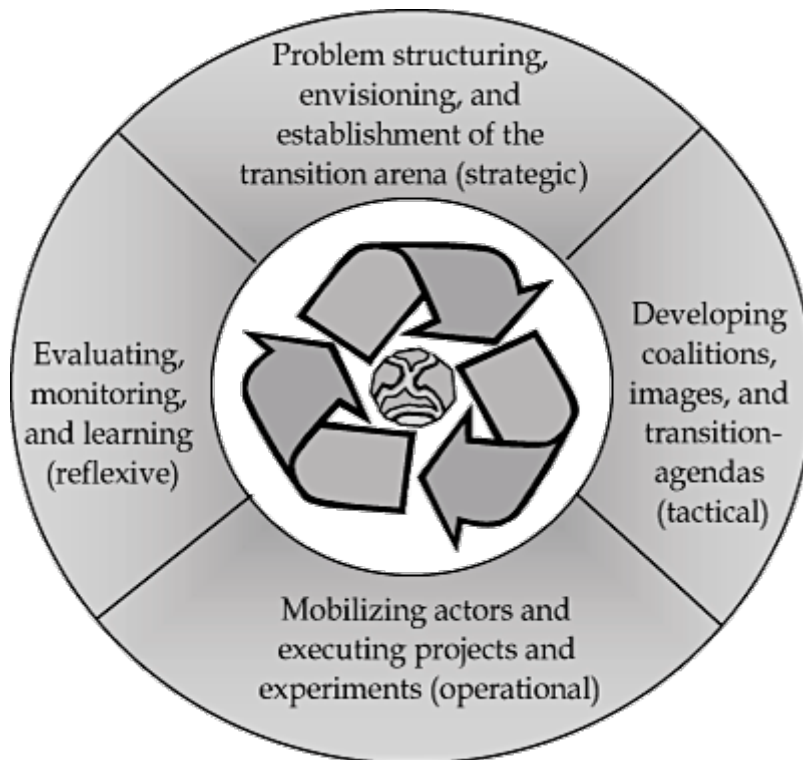
Kuva 41. Mahdollisuudet puuttua innovaatiojärjestelmiin eri tasoilla (lihavoitu) ja mahdolliset toimenpiteet (kursivoitu) (Schlaile ym., 2021)



3. Välittäjäkeskustelufoorumien perustaminen

Välittäjien lisäksi tarvitaan erilaisia sidosryhmiä edustavia välittäjäfoorumeja (Mladenović & Haavisto, 2021; van Veelen, 2020). Tässä voidaan hyödyntää kokemuksia Transition Arena-metodista (Loorbach, 2010) ja perinteitä sidosryhmien sisällyttämisestä politiikan valmisteluprosesseihin (Koskimaa ym., 2021). Liikkumispalveluihin liittyen tällaiset foorumit voivat esimerkiksi auttaa markkinoiden ja valtion välisen virheellisen dikotomian ja nykytilan kyseenalaistamisessa, korostaa siirtymävaiheen haasteiden sosiaalista dynamiikkaa, mahdollistaa toimenpiteitä (Pel ym., 2020; Wittmayer ym., 2019). Erilaisten foorumien pystyttämisessä ja niiden tavoitteiden asettamisessa (esim. tiedonkeruun ja -jakamisen standardointi) nämä foorumit voivat hyötyä kirjallisuudessa esitellyistä malleista (Beers ym., 2019) kuten siirtymien hallinnan sykli (Kuva 42. Siirtymän hallintasykli (Loorbach, 2010).) tai siirtymän vaiheistus (Hölscher ym., 2019) ja niiden taustalla olevista periaatteista, kuten paikallisen dynamiikan tutkiminen, siirtymän haasteen kehystäminen ja tulevaisuuden visiointi. Vaihtoehtoisesti tällaisten foorumien perustamisessa voidaan ottaa oppia kiertotalouden innovaatioyhteistyön prosessimallin tutkimuksesta (Brown ym. 2021).

Kuva 42. Siirtymän hallintasykli (Loorbach, 2010).



4. Pitkän aikavälin teknologian ennakointi- ja arviointivalmiuksien kehittäminen

Edellä esitettyjen roolien ja vastuiden lisäksi on tarpeen arvioida Suomen eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan nykyisiä pitkän aikavälin teknologioiden ennakointi- ja arviointivalmiuksia. Kehityksen kannalta merkitykselliset vertailukohtat löytyvät seuraavilta tahoilta: Office of Technology Assessment at the German Bundestag, UK Parliamentary Office of Science and Technology, US Government Accountability Office - Science, Technology Assessment, and Analytics, Norwegian Board of Technology, Danish Board of Technology ja Swiss Foundation for Technology Assessment. Kehittäminen voi nojautua olemassa oleviin teknologian arviointikehyksiin (Hanney ym., 2007; Kunkle, 1995) ja konkreettisiin työkaluihin, kuten Technology Impact Cycle Tool (Van Der Vorst, 2020). Lisäksi tarvitaan vakiintuneita mekanismeja yleisön osallistumiseksi ennakointiin ja arviointiin (Halle, 2012; Ryghaug & Skjølsvold, 2021) ja näissä voidaan ponnistaa kestävä kehityksen kansalaispaneeleissa luodulta perustalta.

3.3.5 Sopeutuvan ja mullistavan hallinnon metakulttuurin kehittäminen

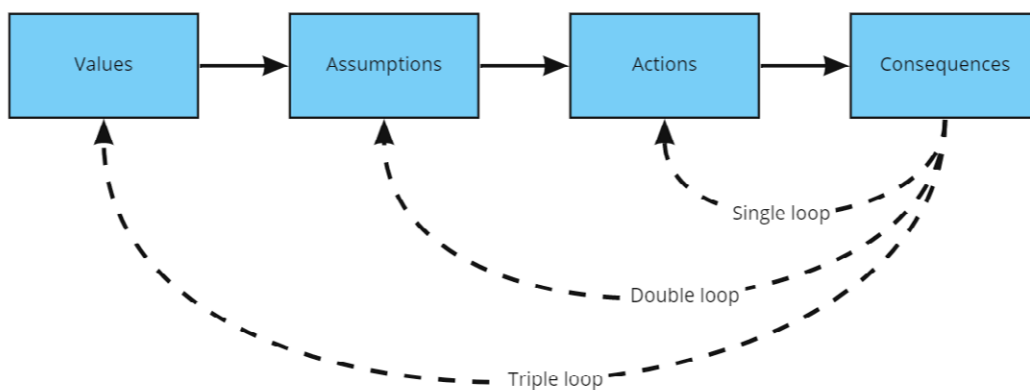
Tämän kokoelman toimenpiteet liittyvät metahallinnon haasteisiin. Metahallinnolla tarkoitetaan pitkän aikavälin reflektoivaa hallintokulttuurin kehittämistä. Erilaisilla perustavanlaatuisilla käsityksillä ja merkityksillä on hallinnon kannalta yhtä suuri merkitys kuin organisaatioiden kyvykkyyksillä ja toimintatavoilla. Yhtäaikaisesti markkinoiden siirtymän kanssa tarvitaan myös suomalaisen hallintokulttuurin kehittämistä. Organisaatiotasoinen oppiminen ei saisi rajoittua vain parempien toimenpiteiden kehittämiseen, liikennemarkkinoihin liittyvien tavoitteiden saavuttamiseksi, vaan sen pitäisi keskittyä myös hallinnon metatason paradigmojen ja oletusten (esim. ymmärrys liikennehyödykkeen luonteesta ja liikennemarkkinoiden systeemidynamiikan kompleksisuudesta) kehittämiseen. Metahallintoa kehittämällä suomalaisella hallinnolla on paremmat edellytykset omaksua ja yhdistellä menestyksekkäitä ideoita ja asenteita muiden maiden hallintotyyleistä, esimerkiksi muualta EU:sta ja Yhdysvalloista.

1. Kolmen silmukan organisaation välinen oppiminen prosessina

Kestävyys siirtymien tehokas tukeminen edellyttää perustavanlaatuisia muutoksia hallintoa tukevassa tietojärjestelmässä, eli muutoksia osaamisessa ja menetelmissä (Leviäkangas, 2021), sekä taustalla olevissa oletuksissa, arvoissa ja merkityksissä (Beers ym., 2019; Kainiemi ym., 2020). Organisaatioiden kehittäminen on ymmärrettävä prosessuaalisesta näkökulmasta; oppimisprosessissa laiminlyödään usein kaksin- ja kolminkertaiset palautekytkennät (Kuva 43. Oppimisen yksin-, kaksin- ja kolminkertaiset palautekytkennät (Argyris & Schön, 1996)). Sen lisäksi, että oppimissilmukoiden tasoa syvennetään, prosessuaalinen näkökulma osoittaa, että sopeutuminen ja oppiminen edellyttää vakiintuneita käytäntöjä

prosessien seurantaan ja niistä kertyvän tiedon omaksumiseen ja muistamiseen. Tällainen prosessimuisti on luotava avoimesti ja joustavasti, ja siihen on mahdollista käyttää digitaalisia työkaluja. Prosessuaalisen ymmärtämisen lisäksi kehittyviin palveluihin liittyviä merkityksiä täytyy kehittää ainakin kolmella liikennepolitiikan osa-alueella. Yksi on pitkän aikavälin tavoitteiden ja tulevaisuuden lukutaidon kehittämisen suhde. Liikenne-ennusteita tulee kehittää ja tarkastelun kohteita tulee rikastaa. Prosesseihin täytyy tuoda mukaan useampia näkökulmia ja arvoja. Niiden rinnalla tulee harjoittaa ennakkointia, joka mahdollistaa spekulatiivisemmän ja ketterämmän tulevaisuuksien tarkastelun (Liveley ym., 2021; Pólvara & Nascimento, 2021). Toinen liittyy vastuullisen innovoinnin käsitteeseen (responsible innovation), joka kulkee käsi kädessä (avoimen) innovoinnin ja epäonnistumisen laajemman ymmärtämisen kanssa (Liu & Maas, 2021; Macnaghten, 2020; McGahan ym., 2021; Owen ym., 2021; Turnheim & Sovacool, 2020; von Schomberg & Blok, 2018). Kolmanneksi tukeutuminen kompleksista systeemidynamiikkaa koskevaan teoriaan (complex systems dynamics) auttaisi ymmärtämään paremmin erilaisia interventiokohtia ja niiden tarjoamaa potentiaalia (Kuva 44).

Kuva 43. Oppimisen yksin-, kaksin- ja kolminkertaiset palautekytkennät (Argyris & Schön, 1996)



Kuva 44. Monimutkaisten järjestelmien interventiokohtien järjestys järjestelmädynamiikan mukaan (Kieft ym., 2020)

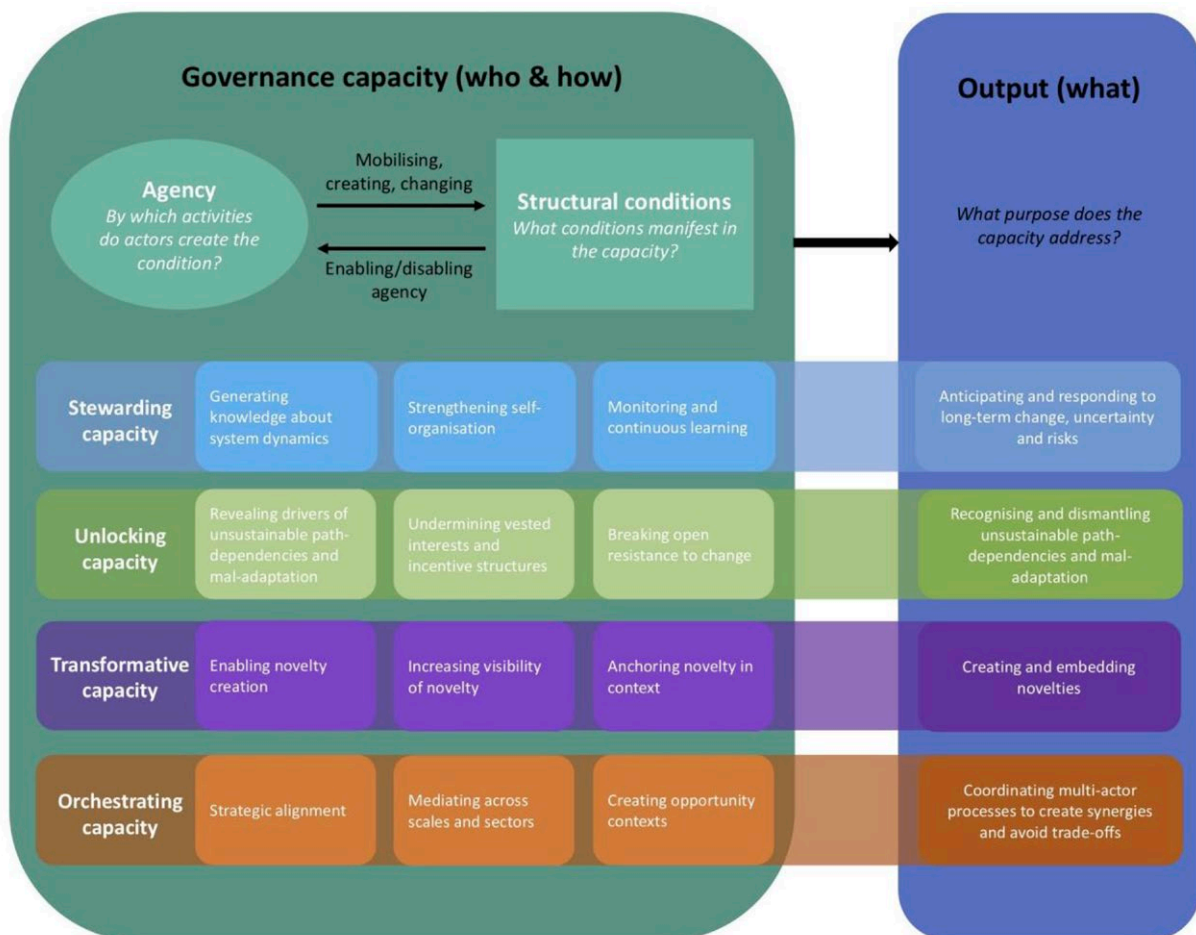
Ranking	Place to intervene	Illustrative examples
1	Paradigms	From only optimizing electricity production for (economic) efficiency, to also optimizing for climate change effects.
2	Goals	From secure, stable and efficient electricity production, to secure, stable and low carbon electricity production.
3	Self-organization	Allowing experimentation with the electricity law.
4	Rules	Prioritizing renewable electricity on the grid over fossil-fuel based electricity.
5	Information flows	Providing real-time information on renewable electricity production.
6	Reinforcing feedback loops	Deflecting financial resources from fossil-fuel based technologies, to renewable electricity technologies.
7	Balancing feedback loops	Decoupling of economic growth and energy-use, through end-use energy efficiency improvements.
8	Material stock-and-flow structures	From a unidirectional electricity grid (central production), to a bidirectional electricity grid (decentralized production).
9	Numbers	Reducing value-added tax for solar panels.

2. Poliitiikan siirtymä kohti dynaamista ja mukautuvaa päätöksentekoa

Politiikan siirtymän (Hogwood & Peters, 1982) katsotaan merkitsevän politiikanteon painopisteen vaihtamista välineestä toiseen. Poliitiikanteon välineiden uudelleentarkastelu kulkee yhdessä politiikan tekemistä koskevan lähestymistavan uudelleentarkastelun kanssa. Suomen liikennemarkkinoiden siirtymä ei koske pelkästään käyttäjiin tai edes itse palveluntarjoajiin liittyvää liikkumiskulttuuria, vaan edellyttää samalla muutoksia kansallisten ja paikallisten virastojen hallintokulttuureissa. Tämä merkitsee parempaa innovointia koko sidosryhmäverkostossa, eli koko hallintotavan kattavassa innovaatiokulttuurissa. Tällainen muutos on linjassa sidosryhmäkyselymme havaintojen kanssa, sillä siinä hallinnon tärkeimmiksi rooleiksi tunnistettiin seuraavat: Fasilitaattori (valtio pyrkii aktiivisesti helpottamaan prosessia tukemalla muiden toimijoiden muutosaloitteita); Yhteiskunnallisen osallisuuden mahdollistaja (valtio kannustaa sidosryhmiä osallistumaan aktiivisesti vuorovaikutusprosesseihin, joissa muutoksen suuntaa määritellään) ja Lieventäjä (valtio pyrkii aktiivisesti vähentämään sosioteknisen muutoksen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia). Sen sijaan vähiten pisteitä saivat seuraavat roolit; Opportunisti (valtio käyttää tilaisuutta hyväkseen erityistarkoituksissa ja siitä tulee uuden sosioteknisen järjestelmän aktiivinen hyötyjä) ja Portinvartija: (valtio valvoo aktiivisesti muutosagenttien pääsymahdollisuuksia ja avaa tai sulkee tiloja, joissa "meidän analyysiamme" kokeillaan ja muutetaan). Merkittävä osa kirjallisuudesta on kannattanut uutta hallinnon lähestymistapaa, jolla edistetään sekä ylhäältä alaspäin että alhaalta ylöspäin suuntautuvia prosesseja, sillä siirtymien dynaamista monimutkaisuutta ei voida käsitellä riittävästi perinteisillä analyttisillä välineillä ja

hallintokehyksillä (Colander & Kupers, 2016; de Wildt-Liesveld ym., 2015; Finger & Audouin, 2018; Jessop, 2011; Kampelmann ym., 2018; Klijn, 2012; Klijn & Koppenjan, 2012; Loorbach, 2010; MacKenzie, 2021; Marsden & Reardon, 2018; Osborne, 2006; Rotmans ym., 2001; Rye ym., 2018; Sicilia ym., 2016; Smith ym., 2005; Van Assche ym., 2021; Wallsten ym., 2021). Hallintokehysten muutos merkitsee viime kädessä institutionaalisten valmiuksien monipuolistamista (Kuva 45. Käsitteellinen kehys: valmiudet transformatiiviseen ilmastohallintoon (Hölscher ym., 2019a)), erityisesti jos halutaan lisää tilaa ratkaisujen kehittämiseen ja sitoutua innovoinnin eri ulottuvuuksiin.

Kuva 45. Käsitteellinen kehys: valmiudet transformatiiviseen ilmastohallintoon (Hölscher ym., 2019a)



4 Yhteenveto keskeisistä opeista ja suosituksista

Liikennesektori on keskellä laajaa ja nopeaa kestävyys siirtymää. Liikenteen päästöjä on vähennettävä ja samalla on huolehdittava siitä, että mahdollisuudet liikkua säilyvät koko maassa. Fossiilittoman liikenteen tiekartassa Suomen liikennejärjestelmälle asetetaan tavoitteeksi puolittaa liikenteeseen liittyvät hiilidioksidipäästöt vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta ja saavuttaa nollapäästöt vuoteen 2045 mennessä. Uusille liikkumispalveluille, kuten MaaS-palvelut, yhteiskäyttöiset kulkuneuvot ja jaetut kyydit, on pedattu suurta roolia tavoitteiden saavuttamisessa.

Liikkumispalveluiden tulevaisuuteen vaikuttavat laajat yhteiskunnalliset trendit kuten kaupungistuminen ja väestön ikääntyminen, jotka omalta osaltaan korostavat tarvetta siirtymälle. Samanaikaisesti globaalit teknologiset trendit kuten digitalisaatio, automatisaatio ja palveluistuminen aiheuttavat muutoksia liikkumisteknologioihin ja -palveluihin sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä sekä hämärtävät perinteisesti erillisten liikennemuotojen rajoja. Tällaisia kehityksiä ovat esimerkiksi uusi käyttövoima- ja energiateknologia, ajoneuvojen sensorit ja niiden linkittyminen, automaatio sekä jakamis-, matkasuunnittelu- ja reitityspalvelut. Viimeistään COVID-19-pandemia on tehnyt selväksi, että matkustuskäyttäytymisen muutokseen liittyy paljon epävarmuuksia. Liikkumistottumukset voivat muuttua nopeasti mutta muutosten tueksi tarvitaan määrätietoisia ja olosuhteiden mukaisesti mukautuvia toimenpiteitä.

Monien eritasoisten muutosten johdosta nyt on oivallinen tilaisuus tarkastella, miten uudet digitaaliset liikkumispalvelut kehittyvät Suomessa lähitulevaisuudessa ja millaisia vaikutuksia arvioidulla kehityksellä tulee olemaan. Uusien teknologioiden yhteisvaikutusten arviointi on hankalaa, sillä niihin liittyy syvää epävarmuutta ja monitulkintaisuutta, ja niiden kehitys on usein epälineaarista. Haaste ei ole ainoastaan kokonaisvaikutusten arviointi vaan myös teknologioiden vaikutusten epätasainen jakautuminen alueiden ja ihmisryhmien kesken.

Nykyiset liikennesuunnittelun ja siihen liittyvän päätöksenteon työkalut eivät pysty vastaamaan siirtymän tuomiin haasteisiin, vaan hallintaan tarvitaan uusia keinoja, jotka tarkastelevat murrosta pitkän aikavälin näkökulmasta. Työkalujen tulee mahdollistaa sekä välittömien riskien ja seurausten että pitkän aikavälin vaikutusten huomioiminen.

Yhtäältä on kyettävä ohjata innovaatioprosesseja niin, että ei-toivottuja vaikutuksia voidaan ehkäistä, mutta samalla on säilytettävä innovaatioystävällinen ilmapiiri. Tämä vaatii uudenlaisia hallinnan työkaluja. Tässä projektissa hahmoteltiin liikkumispalvelujen

mahdollisia kehityskulkuja vuoteen 2030 mennessä ja tunnistettiin erilaisia politiikkatoimenpiteitä, joilla liikkumispalvelujen kehitystä voitaisiin ohjata toivottuun suuntaan.

Skenaariot ovat tapa hahmottaa mahdollisia tulevaisuuksia ja niihin johtavia kehityskulkuja. Skenaariot on tarkoituksellisesti rakennettu tuomaan esille poliittisia dilemmoja ja yhteiskunnallisia jännitteitä, joita kehitykseen liittyy. Tässä projektissa luotiin neljä skenaariota liikkumispalvelujen tulevaisuudesta. Skenaarioiden reunaehdoiksi oli asetettu hankkeen ja Suomen liikennejärjestelmään liittyvien tavoitteiden mukaisesti liikkumisen hiilidioksidipäästöjen leikkaaminen ja liikkumispalvelujen alueellinen saatavuus. Tarkoituksena oli tarkastella, miten erilaiset uudet teknologiat voisivat tulla osaksi suomalaista liikennejärjestelmää.

Skenaarioiden kehittämisen kanssa kulki käsi kädessä niiden esittämien potentiaalisten vaikutusten kvantitatiivinen arviointi. Kyseessä on esimerkki iteratiivisesta prosessista, jossa kvantitatiivista analyysia käytetään tutkimustyökaluna yhdessä skenaarion rakentamisen kanssa. Skenaarioiden pohjalta saatavat alkuarvot määrittelevät arvioinnin tuloksia ja uusien arvojen avulla voidaan skenaarioita edelleen kehittää. Kokeilemalla useita eri alkuarvoja voidaan havaita uusia malleja ja vaikutuksia, joiden avulla voidaan kehittää päätöksentekoa. Tällainen lähestymistapa sopisi nykyisten ennustepohjaisten metodien rinnalle rikastamaan käsityksiä mahdollisista tulevaisuuksista.

Liikkumispalveluiden mahdollistaman kestävyys siirtymän hallinta vaatii siirtymää myös hallinnossa. Hallinnon tulee kehittää kyvykkyksiään ja menetelmiään sekä koko hallintokulttuuria oppivampaan ja ennakoivampaan suuntaan ja edistää koko liikennealan yhteistyötä. Alla on esitelty suosituksia politiikkatoimista, joiden avulla siirtymän hallintaa voidaan kehittää.

1. Liikenteen palvelumarkkinoiden kestävä siirtymän hallinnointi edellyttää horisontaalista ja vertikaalista politiikkatoimien koordinoitua ja johdonmukaisuutta, sekä yleisen että sektoripolitiikan tasolla. Eri hallinnonalojen ja toimijoiden välisiä ristiriitaisia tavoitteita tulee yrittää sovittaa yhteen ja samalla tulee pyrkiä aktiivisesti tunnistamaan ja korjaamaan olemassa olevia politiikan epä johdonmukaisuuksia. Erilaisten uusien politiikkakokonaisuuksien luomiseen kannattaa ottaa mukaan myös sidosryhmät, jotta voidaan parhaalla mahdollisella tavalla saavuttaa erilaisten kehittyvien liikkumispalveluiden sekä eri politiikanalojen (esimerkiksi energia, ympäristö, sosiaalipalvelut, koulutus jne.) synergiat sekä toimen poliittinen hyväksyttävyyys.

2. Liikkumispalveluiden koko kenttä on suuren murroksen keskellä, joten niitä ohjaavan politiikan lähtökohtia on arvioitava perusteellisesti. Tähän tarvitaan metahallinnollista lähestymistapaa, eli hallinnon ja hallinnan verkostojen ja hierarkioiden hallintaa. Metahallintoa täytyy kehittää reflektioivampaan suuntaan, sillä erilaisilla perustavanlaatuisilla käsityksillä ja merkityksillä on hallinnon kannalta yhtä suuri merkitys kuin organisaatioiden kyvykkyyksillä ja toimintatavoilla, joten organisaatiotasoinen oppiminen ei saa rajoittua vain parempien toimenpiteiden kehittämiseen, vaan myös hallinnon metatason paradigmojen ja oletusten (esim. ymmärrys liikennehyödykkeen luonteesta ja liikennemarkkinoiden systeemidynamiikan kompleksisuudesta) kehittämiseen tulee panostaa.
3. Liikkumispalvelujen kehittäminen vaatii avointa innovointia ja innovaatioekosysteemejä. Kestävät ja radikaalit palveluinnovaatiot edellyttävät uusia koalitioita ja kumppanuuksia sekä foorumeita, joissa siirtymään liittyviä haasteita voidaan ratkoa yhdessä eri toimijoiden kesken. Innovaatiot syntyvät yhteistyössä ja innovaatiokulttuuria tulee kehittää niin, että parempaa innovointia tapahtuu koko sidosryhmäverkostossa. Innovaatioiden ohjauksessa tulee siirtyä vastuulliseen innovaatiotoimintaan (responsible innovation), jossa innovaatioprosessiin sisältyy vahvaa vuorovaikutusta eri ryhmien kanssa, vaikutusten ennakoimista sekä organisaatioiden reflektioita ja oppimista. Ekosysteemeissä tarvitaan välittäjätoimijoita, jotka tuovat eri tahoja yhteen ja toimivat fasilitaattoreina eri prosesseissa. Välittäjillä voi olla erilaisia rooleja siirtymän eri vaiheissa.
4. Hallinnon nykyisiä pitkän aikavälin teknologian ennakointi- ja arviointivalmiuksia on kehitettävä, jotta uusien teknologioiden kehitystä voidaan ohjata paremmin kohti toivottavia päämääriä. Perinteisten liikenne-ennusteiden rinnalle tarvitaan ennakoimista ja monipuolisempaa vaikutusten arviointia. Ennakoinnin tuominen liikennesuunnitteluun mahdollistaa spekulatiivisemman tulevaisuuksien tarkastelun ja auttaa välttämään teknologiseen determinismiin ajautumisen. Näihin prosesseihin täytyy tuoda mukaan useampia näkökulmia ja arvoja, sekä demokratian edistämiseksi että laadukkaamman lopputuloksen saavuttamiseksi. Yhtäältä on kehitettävä myös vaikutusten arvioinnin metodeja.
5. Tiedon- ja datanjakamisen käytännöt tulee selventää. Koska tietojen jakamisesta sidosryhmien välillä on hyvin vähän sääntelyä, se johtaa usein tilanteeseen, jossa julkinen sektori jakaa tietojaan, mutta saa siitä vain vähän vastinetta. Sujuva ja kaksisuuntainen tiedon liikkuminen on edellytyksenä suunnittelun ja hallinnon prosessien kehittämiseksi. Toisaalta julkisen sektorin datan avoimuus ja läpinäkyvyys ovat tärkeitä liikkumispalvelujen kehittämisessä, ja niitä voidaan parantaa edelleen lipunmyyntijärjestelmien yhteen toimivuutta koskevien vaatimusten mukaisesti. Tietojen jakamista varten tulisi ottaa käyttöön säädöksiin perustuvia kannustimia, jotka noudattavat vakiintuneita standardeja (esimerkiksi koko EU-tasolla).

6. Vastuulliset kokeilut. Liikkumisen kokeilut ovat oivallinen tapa selvittää uusien palvelujen teknistä suorituskykyä, sosiaalista hyväksyntää ja ympäristövaikutuksiin liittyvää epävarmuutta. Vaikka politiikan tavoitteena olisi oltava tällaisten kokeilujen odotettujen vaikutusten tukeminen, sidosryhmien ja yleisön osallistumista on vahvistettava, jotta tällainen kokeilu voidaan katsoa vastuulliseksi. Uudet teknologiat vakiintuvat vasta kun tietyt käyttäjäryhmät hyväksyvät ne ja ottavat ne käyttöön. Teknologiakokeilujen lisäksi myös erilaisia liikkumispalveluihin liittyviä politiikkatoimia olisi hyvä pystyä kokeilemaan, jotta niiden vaikutuksista voidaan oppia ennen lakien säätämistä. Tällaisia kokeiluja voisivat olla esimerkiksi maahantuonnin päästöstandardit, päästökauppa, ajokortin ikäraja.
7. Rakennetun ympäristön suunnitteluun kokonaisvaltaista otetta. Maankäytön ja liikenteen suunnittelun syvempi integraatio on tarpeen, jotta kestävyystavoitteisiin voidaan päästä. Integraatio ulottuu strategisesta maankäytön kohdentamisesta pysäköintitarjonnan kysyntäpolitiikan kautta yksityiskohtaiseen katujen ja kadunvarsien suunnitteluun. Kokonaisvaltaisuus on keskeistä sekä kehittyviin palveluihin reagoimisessa että myös matkustuskäyttäytymisen ohjaamisessa kestävään suuntaan.
8. Perinteisillä politiikkatoimilla on yhä merkitystä. Perinteisillä liikennepolitiikan toimenpiteillä on tärkeä rooli myös kestävyysmurroksen hallinnassa. Suorat investoinnit, hankinnat, verotus, ja toimitukset määrittävät pitkälle uusien liikkumispalveluiden tuloa markkinoille sekä edistämällä että hillitsemällä niiden kehitystä. Näiden politiikkatoimenpiteiden on tärkeä olla linjassa laajempien liikennejärjestelmään ja suomalaiseen yhteiskuntaan kohdistuvien tavoitteiden kanssa.

Liitteet

Liite I – STEEP-taulut

Social/Societal

Living preferences and multilocality	Working preferences and teleworking	Proximity and social interaction in public space	Social and entertainment activities	Travel comfort and operation expectations	Multi-modality	Trust in institutions	Trust in others	Privacy norms (incl. data)	Equality and vulnerability
Safety and security	Personal vehicle ownership/purchase	Curiosity/enthusiasm vs. conservatism in trying new services	Migration	Geopolitics incl. changes (e.g. Asia)	Children's independent mobility	Global vs. local recession	Long-distance travel (ground)	Labor skills loss/shift	Working age population and employment rate
Aging population expectations	Online presence expectations	Online shopping habits	Disposable income	WTP and WTA for services/tech	Physical and mental health expectations	Citizen role in policy	Political populism	Algorithmic explainability	Cottage culture (middle class?)
Proximity to green area	Carbon and energy footprint expectations	Common good understanding	Induced travel scope	Acceptable travel time and distance	Rail factor	Information access expectations	Trust in technology (incl. platforms)	Service ex/inclusion	Active mobility /lifestyle
Colonization by US imaginaries / Californication	Household expenditures expectations	Neighborhood communities	Social network proximity	Gender norms	Diversity norms	Tech error rate	Tech/service reputation	Touristic attractiveness	Expectations on speed/efficiency of life
Oil /Energy industry lobbying	Digital gentrification and segregation	Office dress code	Societal automation	Acceptance of advertising	Cyber crime	App use expectations	PT LoS perception	Digital bias and inequity visibility	

Technological/Infrastructural

Service location structure	Roadway infra network structure	Other built environment	PT network structure/capacity	Infra for walking and cycling	Parking / curb management system	Demand-responsive micro-transit	Micro mobility (diversity)	Ride-hailing and ride-sharing	Driver assistance tech
V2X comm	Payment and booking	Service interoperability incl. mixed use vehicles	Schedule integration and coverage	Route planning tech	Cybersecurity tech	Regular operations w/ control	Energy sources	Battery storage	Charging stations and V2G
Fuel cell vehicles	Bio fuel infra	Open data standards	Data (spaces) availability/sharing	Online collaboration tools	Urban logistics services	Corporate mobility management	Disruption management and operations	Vehicle design inside/outside - size	Stop and terminus design
Green area supply	Streetscape furniture	Mobility-related app(s)	Health apps	Community and sharing apps	Social media and gaming apps	Roadside ITS	Roadside sensors	Fleet management	Housing tech/infra
Mobility hubs / TOD	Mixed use retail	Freight on rail	Winter maintenance tech	Drones	Smart contracts and block-chain	Roadside ITS	Roadside sensors	Fleet management	Housing tech/infra
Car sharing	5 and 6G mobile networks	Geofencing	Mobility SAAS	Renewable (local) energy production	Open APIs				

Environmental

Local pollution	GHG emissions	Noise pollution	Biodiversity	Precipitation change	Temperature change	Water pollution	Viral diversity	Energy resources	Total soil quality
Sea level rise	Waste / rejected e-scooters and bikes etc - responsibility issues	Fuel sources	Circular economy and recycling	Battery components resource limitation	Light pollution	Emissions trading			

Economic/Business

Networks of operators	Fleet ownership	Mobility SAAS	Niche B2B services	Ecosystem scanning and formation	Company mergers	Integration business models	Customization business models	Organizational branding and CSR	Brokering mechanisms for sharing
System operation responsibility	Angel and venture funding	Incubators	Innovation and enterpr attitudes	Career motives	User involvement and open innovation	Decoupling of domestic and foreign market investments	Personnel costs	Purchase cost differentiation for new tech	Market monopolization
Advertisement model pricing	Platform economy models	MaaS broker/part nership models	Investment flow	Procurement practices / capabilities	Pricing	Taxation			

Policy/Governance

Regional spatial policy and MAL agreements	Taxation	Financing	Infra maintenance procedures and costs	New infra investments budgets	Subsidies	Piloting / living lab management	Procurement and tendering regulation	Performance indicators and monitoring mechanisms	Kerbside /zoning regulation
Road pricing and user pays principle	Car speed/access restrictions incl. parking policy	Carbon trading /credits	Insurance	Fleet renewal incentives	Fuel incentives	Emissions regulation	EU Green Deal	Export/trade programme	UBI / UBM (assets)
Planning support systems and AI use	Collaboration and conflict "spaces"	Liberalization of work time and place	PPP(P)	Regulatory sandboxes	Investment source diversity	Intellectual Property regulation	Data ownership regulation	Consent regulation (e.g., GDPR)	Algorithmic audits
Data-(for-data) sharing	Perf meas for tech deployment	Education policy	Working week duration	Organizational siloes and boundaries	Operating licencing	Public participation in service envisioning	Marketing policy	Employee benefits about mobility	Gig economy regulation
Public sector fleet policy	SUMP-based EU funding	Green bonds	Anti trust laws	Vehicle hire regulation	(National) Transport system planning	Market entry regulations	Passenger and consumer rights and liability	Accessibility requirements (micro and macro)	Price regulations (incl., caps and mins)
Digital bias regulation									

LÄHTEET

- Aalto, E., & Gustafsson, R. (2020). Innovation Promotion Rationales and Impacts – A Review. ETLA Report No 99
- Aarts, H., Verplanken, B., & Van Knippenberg, A. (1997). Habit and information use in travel mode choices. *Acta Psychologica*, 96(1-2), 1-14.
- Aghion, P., Dechezleprêtre, A., Hemous, D., Martin, R., & Van Reenen, J. (2016). Carbon taxes, path dependency, and directed technical change: Evidence from the auto industry. *Journal of Political Economy*, 124(1), 1-51.
- Aguilera, A., Guillot, C., & Rallet, A. (2012). Mobile ICTs and physical mobility: Review and research agenda. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(4), 664-672.
- Aho, E., Lyly, L., & Mero, I. (2017). Transport and Communications Architecture 2030 and 2050. Final report by rapporteurs. Ministry of Transport and Communications.
- Aitamurto, T., & Landemore, H. E. (2015). Five design principles for crowdsourced policymaking: Assessing the case of crowdsourced off-road traffic law in Finland. *Journal of Social Media for Organizations*, 2(1), 1-19.
- Akerlof, G. A., & Kranton, R. E. (2000). Economics and identity. *The Quarterly Journal of Economics*, 115(3), 715-753.
- Alhassan, I. B., Matthews, B., Toner, J. P., & Susilo, Y. O. (2020). The Movingo integrated ticket: seamless connections across the malmö region of Sweden. *Transportation Planning and Technology*, 43(4), 404-423.
- Alkemade, F., Frenken, K., Hekkert, M. P., & Schwoon, M. (2009). A complex systems methodology to transition management. *Journal of Evolutionary Economics*, 19(4), 527-543.
- Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics*, 95(9-10), 1082-1095.
- Allen, T. D., Golden, T. D., & Shockley, K. M. (2015). How effective is telecommuting? Assessing the status of our scientific findings. *Psychological Science in the Public Interest*, 16(2), 40-68.
- Alonso Raposo, M., & Ciuffo, B. (Ed.) (2019). The future of road transport - Implications of automated, connected, low-carbon and shared mobility, EUR 29748 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Alonso-González, M. J., Cats, O., van Oort, N., Hoogendoorn-Lanser, S., & Hoogendoorn, S. (2020b). What are the determinants of the willingness to share rides in pooled on-demand services?. *Transportation*, 1-33.
- Alonso-González, M. J., Hoogendoorn-Lanser, S., van Oort, N., Cats, O., & Hoogendoorn, S. (2020a). Drivers and barriers in adopting Mobility as a Service (MaaS)—A latent class cluster analysis of attitudes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 378-401.
- Amable, B. (2004). *The diversity of modern capitalism*. Oxford University Press on Demand.
- Amer, M., Daim, T. U., & Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. *Futures*, 46, 23-40.
- Anable, J. (2005). 'Complacent car addicts' or 'aspiring environmentalists'? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport policy*, 12(1), 65-78.
- Andrews, M. L., Benedickus, R. L., & Brady, M. K. (2010). The effect of incentives on customer evaluations of service bundles. *Journal of Business Research*, 63(1), 71-76.
- Anfinsen, M., Lagesen, V. A., & Ryghaug, M. (2019). Green and gendered? Cultural perspectives on the road towards electric vehicles in Norway. *Transportation research part D: transport and environment*, 71, 37-46.
- Antonioni, C., Efthymiou, D., & Chaniotakis, E. M. (2019). Demand for Emerging Transportation Systems: Modeling Adoption, Satisfaction, and Mobility Patterns. Elsevier.
- Arena, R. (2010). Friedrich von Wieser on institutions and social economics. In *Austrian Economics in Transition* (pp. 109-137). Palgrave Macmillan, London.
- Argyris, C., & Schön, D. (1996). *Organizational learning II: Theory, method and practice*. Reading: Addison Wesley, 305(2).
- Arthur, W. B. (1989). Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *The economic journal*, 99(394), 116-131.
- Arthur, W. B. (1999). Complexity and the economy. *Science*, 284(5411), 107-109.
- Arthur, W. B. (2006). Out-of-equilibrium economics and agent-based modeling. *Handbook of computational economics*, 2, 1551-1564.
- Arthur, W. B. (2009). *The nature of technology: What it is and how it evolves*. Simon and Schuster.
- Arthur, W. B. (2013). *Complexity Economics: A Different Framework for Economic Thought*.
- Asgari, H., Jin, X., & Rojas IV, M. B. (2019). Time geography of daily activities: A closer look into telecommute impacts. *Travel Behaviour and Society*, 16, 99-107.
- Audouin, M., & Finger, M. (2018). The development of Mobility-as-a-Service in the Helsinki metropolitan area: A multi-level governance analysis. *Research in Transportation Business & Management*, 27, 24-35.
- Avelino, F., & Wittmayer, J. M. (2016). Shifting power relations in sustainability transitions: a multi-actor perspective. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 18(5), 628-649.

- Avila-Palencia, I., Panis, L. I., Dons, E., Gaupp-Berghausen, M., Raser, E., Götschi, T., ... & Nieuwenhuijsen, M. J. (2018). The effects of transport mode use on self-perceived health, mental health, and social contact measures: a cross-sectional and longitudinal study. *Environment international*, 120, 199-206.
- Axsen, J., Cairns, J., Dusyk, N., & Goldberg, S. (2018). What drives the Pioneers? Applying lifestyle theory to early electric vehicle buyers in Canada. *Energy research & social science*, 44, 17-30.
- Baden-Fuller, C., & Morgan, M. S. (2010). Business models as models. *Long range planning*, 43(2-3), 156-171
- Bærenholdt, J. O. (2013). Governmobility: The powers of mobility. *Mobilities*, 8(1), 20-34.
- Baeten, G. (2000). The tragedy of the highway: Empowerment, disempowerment and the politics of sustainability discourses and practices. *European Planning Studies*, 8(1), 69-86.
- Banister, D. (2018). *Inequality in transport*. Alexandrine Press. Oxfordshire, UK.
- Banister, D., & Hickman, R. (2013). Transport futures: Thinking the unthinkable. *Transport Policy*, 29, 283-293.
- Barrios, J. M., Hochberg, Y., & Yi, H. (2020). The Cost of Convenience: Ridehailing and Traffic Fatalities (No. w26783). National Bureau of Economic Research.
- Baslington, H. (2008). Travel socialization: A social theory of travel mode behavior. *International journal of sustainable transportation*, 2(2), 91-114.
- Bastiaanssen, J., Johnson, D., & Lucas, K. (2020). Does transport help people to gain employment? A systematic review and meta-analysis of the empirical evidence. *Transport reviews*, 40(5), 607-628.
- Battiston, S., Farmer, J. D., Flache, A., Garlaschelli, D., Haldane, A. G., Heesterbeek, H., ... & Scheffer, M. (2016). Complexity theory and financial regulation. *Science*, 351(6275), 818-819.
- Becker, H., Ciari, F., & Axhausen, K. W. (2017). Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 97, 17-29.
- Beers, P. J., Turner, J. A., Rijswijk, K., Williams, T., Barnard, T., & Beechener, S. (2019). Learning or evaluating? Towards a negotiation-of-meaning approach to learning in transition governance. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 229-239.
- Behrendt, F. (2018). Why cycling matters for electric mobility: towards diverse, active and sustainable e-mobilities. *Mobilities*, 13(1), 64-80.
- Berg, A., & Hukkinen, J. I. (2011). Beyond effectiveness: the uses of Finland's national programme to promote sustainable consumption and production. *Journal of Cleaner Production*, 19(16), 1788-1797.
- Bergek, A., Hekkert, M., Jacobsson, S., Markard, J., Sandén, B., & Truffer, B. (2015). Technological innovation systems in contexts: Conceptualizing contextual structures and interaction dynamics. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, 51-64.
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research policy*, 37(3), 407-429.
- Bertolini, L. (2017). *Planning the mobile metropolis: Transport for people, places and the planet*. Macmillan International Higher Education.
- Bertolini, L. (2020). From "streets for traffic" to "streets for people": can street experiments transform urban mobility?. *Transport reviews*, 40(6), 734-753.
- Bessen, J., & Maskin, E. (2009). Sequential innovation, patents, and imitation. *The RAND Journal of Economics*, 40(4), 611-635.
- Bianco, M. J. (1997). The decline of transit: A corporate conspiracy or failure of public policy? The case of Portland, Oregon. *Journal of Policy History*, 9(4), 450-474.
- Bijker, W. E. (1997). *Of bicycles, bakelites, and bulbs: Toward a theory of sociotechnical change*. MIT press.
- Bijker, W. E., Hughes, T. P., & Pinch, T. (Eds.). (2012). *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. MIT press.
- Bireselioglu, M. E., Kaplan, M. D., & Yilmaz, B. K. (2018). Electric mobility in Europe: A comprehensive review of motivators and barriers in decision making processes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 109, 1-13.
- Blind, K. (2012). The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD countries. *Research policy*, 41(2), 391-400.
- Bloom, N., Van Reenen, J., & Williams, H. (2019). A toolkit of policies to promote innovation. *Journal of Economic Perspectives*, 33(3), 163-84.
- Bocken, N., Boons, F., & Baldassarre, B. (2019). Sustainable business model experimentation by understanding ecologies of business models. *Journal of Cleaner Production*, 208, 1498-1512.
- Bocken, N., Jonca, A., Södergren, K., & Palm, J. (2020). Emergence of Carsharing Business Models and Sustainability Impacts in Swedish Cities. *Sustainability*, 12(4), 1594.
- Bonnefon, J. F., Černý, D., Danaher, J., Devillier, N., Johansson, V., Kovacicova, T., ... & Zawieska, K. (2020). Ethics of Connected and Automated Vehicles: Recommendations on road safety, privacy, fairness, explainability and responsibility. EU Commission.
- Boons, F., & Bocken, N. (2018). Towards a sharing economy—Innovating ecologies of business models. *Technological Forecasting and Social Change*, 137(C), 40-52.
- Borges, L. (2020). *Transport for Regional Integration: Insights from three Nordic cross-border regions*. NORDREGIO.

- Borrás, S., & Edler, J. (2020). The roles of the state in the governance of socio-technical systems' transformation. *Research Policy*, 49(5), 103971.
- Bosman, R., Loorbach, D., Frantzeskaki, N., & Pistorius, T. (2014). Discursive regime dynamics in the Dutch energy transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 13, 45-59.
- Boterman, W. R. (2020). Carrying class and gender: Cargo bikes as symbolic markers of egalitarian gender roles of urban middle classes in Dutch inner cities. *Social & Cultural Geography*, 21(2), 245-264.
- Bovaird, T. (2007). Beyond engagement and participation: User and community coproduction of public services. *Public administration review*, 67(5), 846-860.
- Boyer, R. (ed.), Arby H. Djupsjöbacka F., Farstad E., Haavisto N., Holmberg P-E., Niskanen P., Sarasini S., 2019. The Nordic Mobility Innovation Platform. A report funded by Nordic Innovation's Nordic Smart Mobility and Connectivity Program. April 2019.
- Bradfield, R., Wright, G., Burt, G., Cairns, G., & Van Der Heijden, K. (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*, 37(8), 795-812.
- Brand, C., Götschi, T., Dons, E., Gerike, R., Anaya-Boig, E., Avila-Palencia, I., ... & Nieuwenhuijsen, M. J. (2021). The climate change mitigation impacts of active travel: Evidence from a longitudinal panel study in seven European cities. *Global Environmental Change*, 67, 102224.
- Brazil, N., & Kirk, D. (2020). Ridehailing and alcohol-involved traffic fatalities in the United States: The average and heterogeneous association of uber. *PLoS one*, 15(9), e0238744.
- Brown, D., Kivimaa, P., & Sorrell, S. (2019). An energy leap? Business model innovation and intermediation in the 'Energiesprong' retrofit initiative. *Energy Research & Social Science*, 58, 101253.
- Brown, P., Von Daniels, C., Bocken, N. M. P., & Balkenende, A. R. (2021). A process model for collaboration in circular oriented innovation. *Journal of Cleaner Production*, 286, 125499.
- Bruun, E. C. (2007). Maturity of key technologies provides more options for transit and paratransit planners. *Transportation research record*, 1992(1), 35-42.
- Bruzzo, F., Scorrano, M., & Nocera, S. (2020). The combination of e-bike-sharing and demand-responsive transport systems in rural areas: A case study of Velenje. *Research in Transportation Business & Management*, 100570.
- Bulkeley, H., Marvin, S., Palgan, Y. V., McCormick, K., Breitfuss-Loidl, M., Mai, L., ... & Frantzeskaki, N. (2019). Urban living laboratories: Conducting the experimental city?. *European urban and regional studies*, 26(4), 317-335.
- Burkhard, H., & Alfred, M. (2005). *Dynamic General Equilibrium Modelling: Computational Methods and Applications*. Springer.
- Butler, L., Yigitcanlar, T., & Paz, A. (2020). Barriers and risks of Mobility-as-a-Service (MaaS) adoption in cities: A systematic review of the literature. *Cities*, 103036.
- Button, K. (2010). *Transport economics*. Edward Elgar Publishing.
- Caiati, V., Rasouli, S., & Timmermans, H. (2020). Bundling, pricing schemes and extra features preferences for mobility as a service: Sequential portfolio choice experiment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 123-148.
- Cairns, S., Behrendt, F., Raffo, D., Beaumont, C., & Kiefer, C. (2017). Electrically-assisted bikes: Potential impacts on travel behaviour. *Transportation research part A: policy and practice*, 103, 327-342.
- Cairns, S., Harmer, C., Hopkin, J., & Skippon, S. (2014). Sociological perspectives on travel and mobilities: A review. *Transportation research part A: policy and practice*, 63, 107-117.
- Callon, M. (1998). *The laws of the markets*. Oxford.
- Candel, J. J., & Biesbroek, R. (2016). Toward a processual understanding of policy integration. *Policy Sciences*, 49(3), 211-231.
- Caniglia, G., Schöpke, N., Lang, D. J., Abson, D. J., Luederitz, C., Wiek, A., ... & von Wehrden, H. (2017). Experiments and evidence in sustainability science: A typology. *Journal of Cleaner Production*, 169, 39-47.
- Carroli, L. (2018). Planning roles in infrastructure system transitions: A review of research bridging socio-technical transitions and planning. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 29, 81-89.
- Carroll, G. R., Bigelow, L. S., Seidel, M. D. L., & Tsai, L. B. (1996). The fates of de novo and de alio producers in the American automobile industry 1885-1981. *Strategic Management Journal*, 17(S1), 117-137.
- Casadó, R. G., Golightly, D., Laing, K., Palacin, R., & Todd, L. (2020). Children, young people and mobility as a service: opportunities and barriers for future mobility. *Transportation research interdisciplinary perspectives*, 100107.
- Casady, C. B. (2020). Customer-led mobility: A research agenda for Mobility-as-a-Service (MaaS) enablement. *Case Studies on Transport Policy*, 8(4), 1451-1457.
- Cass, N., & Faulconbridge, J. (2016). Commuting practices: New insights into modal shift from theories of social practice. *Transport Policy*, 45, 1-14.
- Castiglione, J., Cooper, D., Sana, B., Tischler, D., Chang, T., Erhardt, G. D., ... & Mucci, A. (2018). TNCs & Congestion. San Francisco County Transportation Authority.
- Caulfield, B., & Kehoe, J. (2021). Usage patterns and preference for car sharing: A case study of Dublin. *Case Studies on Transport Policy*, 9(1), 253-259.

- Cerema. (2019) Autonomous mobility and vehicles: what are citizens' expectations for tomorrow?. Bron: Cerema, "Connaissances" series. ISBN : 978-2-37180-376-3
- Checkland, P., & Poulter, J. (2006). Learning for action: a short definitive account of soft systems methodology and its use for practitioner, teachers, and students (Vol. 26). Chichester: Wiley.
- Chesbrough, H. (2010). Business model innovation: opportunities and barriers. *Long range planning*, 43(2-3), 354-363.
- Cheyne, C., & Imran, M. (2016). Shared transport: Reducing energy demand and enhancing transport options for residents of small towns. *Energy Research & Social Science*, 18, 139-150.
- Christensen, C. M. (1997). The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Harvard Business Review Press.
- Coenen, L., Bennenworth, P., & Truffer, B. (2012). Toward a spatial perspective on sustainability transitions. *Research policy*, 41(6), 968-979.
- Cohen, A., & Shaheen, S. (2018). Planning for shared mobility. UC Berkley.
- Cohen, T., & Jones, P. (2020). Technological advances relevant to transport—understanding what drives them. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 135, 80-95.
- Colander, D. (Ed.). (2000). Complexity and the history of economic thought. Routledge.
- Colander, D., & Kupers, R. (2016). Complexity and the art of public policy: Solving society's problems from the bottom up. Princeton University Press.
- Coppola, R., & Morisio, M. (2016). Connected car: technologies, issues, future trends. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 49(3), 1-36.
- Cordahi, G., Shaheen, S., Martin, E., Hoffman-Stapleton, M. (2018) Mobility on Demand (MOD) Sandbox Demonstrations Independent Evaluation (IE) - Los Angeles County and Puget Sound MOD First and Last Mile Partnership With Via Evaluation Plan. Federal Transit Administration. FHWA-JPO-18-698.
- Cottrill, C. D. (2020). MaaS surveillance: Privacy considerations in mobility as a service. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 50-57.
- Courvisanos, J. (2005). Technological innovation: Galbraith, the Post Keynesians, and a heterodox future. *Journal of Post Keynesian Economics*, 28(1), 83-102.
- Cowie, J. (2009). The economics of transport: A theoretical and applied perspective. Routledge.
- Cresswell, T. (2006). On the move: Mobility in the modern western world. Taylor & Francis.
- Cruickshanks, S., & Waterson, B. (2012). Will privacy concerns associated with future transport systems restrict the public's freedom of movement?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 48, 941-950.
- Cruz, C. O., & Sarmento, J. M. (2020a). Traffic forecast inaccuracy in transportation: a literature review of roads and railways projects. *Transportation*, 47(4), 1571-1606.
- Cruz, C. O., & Sarmento, J. M. (2020b). "Mobility as a Service" Platforms: A Critical Path towards Increasing the Sustainability of Transportation Systems. *Sustainability*, 12(16), 6368.
- Currie, G., & Fournier, N. (2020). Why most DRT/Micro-Transits fail—What the survivors tell us about progress. *Research in Transportation Economics*, 83, 100895.
- D'Agostino, M., Pellaton, P., & Brown, A. (2019). Mobility Data Sharing: Challenges and Policy Recommendations. UC Davis.
- Darnton, A. (2008). Reference report: An overview of behaviour change models and their uses. UK: Government Social Research Behaviour Change Knowledge Review.
- David, M. (2017). Moving beyond the heuristic of creative destruction: Targeting exnovation with policy mixes for energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 33, 138-146.
- David, P. A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American economic review*, 75(2), 332-337.
- Davis, J. B. (2010). Individuals and identity in economics. Cambridge University Press.
- De Haan, F. J., & Rotmans, J. (2018). A proposed theoretical framework for actors in transformative change. *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 275-286.
- de Roo, G., & Silva, E. A. (Eds.). (2010). A planner's encounter with complexity. Aldershot: Ashgate.
- De Vos, J. (2019). Satisfaction-induced travel behaviour. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 63, 12-21.
- De Vos, J. (2020). The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 100121.
- de Wildt-Liesveld, R., Bunders, J. F. G., & Regeer, B. J. (2015). Governance strategies to enhance the adaptive capacity of niche experiments. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, 154-172.
- DellaVigna, S. (2009). Psychology and economics: Evidence from the field. *Journal of Economic literature*, 47(2), 315-72.
- Diao, M., Kong, H., & Zhao, J. (2021). Impacts of transportation network companies on urban mobility. *Nature Sustainability*, 1-7.
- Dijk, M., Givoni, M., & Diederiks, K. (2018). Piling up or packaging policies? An ex-post analysis of modal shift in four cities. *Energies*, 11(6), 1400.
- Dill, J., & McNeil, N. (2020). Are Shared Vehicles Shared by All? A Review of Equity and Vehicle Sharing. *Journal of Planning Literature*, 0885412220966732.

- Ding, D., Gebel, K., Phongsavan, P., Bauman, A. E., & Merom, D. (2014). Driving: a road to unhealthy lifestyles and poor health outcomes. *PloS one*, 9(6), e94602.
- Dobrev, S. D., Kim, T. Y., & Carroll, G. R. (2003). Shifting gears, shifting niches: Organizational inertia and change in the evolution of the US automobile industry, 1885–1981. *Organization Science*, 14(3), 264-282.
- Docherty, I., Marsden, G., & Anable, J. (2018). The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115, 114-125.
- Dolfsma, W., & Van der Eijk, R. (2017). Behavioral foundations for open innovation: Knowledge gifts and social networks. *Innovation*, 19(2), 287-306.
- Dopfer, K., Foster, J., & Potts, J. (2004). Micro-meso-macro. *Journal of evolutionary economics*, 14(3), 263-279.
- Dosi, G. (2013). Innovation, evolution, and economics: where we are and where we should go. In Fagerberg ym.(eds), *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*. 111–133.
- Dudley, G., Banister, D., & Schwanen, T. (2017). The rise of Uber and regulating the disruptive innovator. *The political quarterly*, 88(3), 492-499.
- Dumbaugh, E., & King, M. (2018). Engineering livable streets: A thematic review of advancements in urban street design. *Journal of Planning Literature*, 33(4), 451-465.
- Durand, A. & Zijlstra, T. (2020). The impact of digitalisation on the access to transport services: a literature review. Netherlands Institute for Transport Policy Analysis, Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management.
- Durand, A., Zijlstra, T., van Oort, N., Hoogendoorn-Lanser, S., & Hoogendoorn, S. (2021). Access denied: Digital inequality in transport services. *Transport Reviews*.
- Durlauf, S. N. (2005). Complexity and empirical economics. *The Economic Journal*, 115(504).
- Eckert, R. D., & Hilton, G. W. (1972). The jitneys. *The Journal of Law and Economics*, 15(2), 293-325.
- Eckhardt, J., Lauhkonen, A., & Aapaoja, A. (2020). Impact assessment of rural PPP MaaS pilots. *European Transport Research Review*, 12(1), 1-14.
- Eckhardt, J., Nykänen, L., Aapaoja, A., & Niemi, P. (2018). MaaS in rural areas-case Finland. *Research in Transportation Business & Management*, 27, 75-83.
- Eidler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research policy*, 36(7), 949-963.
- Edmondson, D. L., Kern, F., & Rogge, K. S. (2019). The co-evolution of policy mixes and socio-technical systems: Towards a conceptual framework of policy mix feedback in sustainability transitions. *Research Policy*, 48(10), 103555.
- Elldér, E. (2020). To travel, or not to travel? Telecommuting, teleshopping, and avoiding the need to travel. In *Handbook of Sustainable Transport*. Edward Elgar Publishing.
- Elsner, W. (2007). Why meso? On “aggregation” and “emergence”, and why and how the meso level is essential in social economics. In *Forum for Social Economics* (Vol. 36, No. 1, pp. 1-16). Springer Netherlands.
- Elsner, W., Heinrich, T., & Schwardt, H. (2015). The microeconomics of complex economies: Evolutionary, institutional, neoclassical, and complexity perspectives. Academic Press.
- Enoch, M., Potter, S., Parkhurst, G., & Smith, M. (2006). Why do demand responsive transport systems fail?. In: *Transportation Research Board 85th Annual Meeting*, Washington DC.
- Enoch, M.P., Cross, R., Potter, N., Davidson, C., Taylor, S., Brown, R., Huang, H., Parsons, J., Tucker, S., Wynne, E. and Grieg, D., (2020). Future local passenger transport system scenarios and implications for policy and practice. *Transport Policy*, 90, 52-67.
- Erhardt, G. D., Mucci, R. A., Cooper, D., Sana, B., Chen, M., & Castiglione, J. (2021). Do transportation network companies increase or decrease transit ridership? Empirical evidence from San Francisco. *Transportation*, 1-30.
- ERTICO – ITS Europe (2019), *Mobility as a Service (MaaS) and Sustainable Urban Mobility Planning*. https://www.eltis.org/sites/default/files/mobility_as_a_service_maas_and_sustainable_urban_mobility_planning.pdf
- Esmailpoorabi, N., Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., & Guaralda, M. (2020). How can an enhanced community engagement with innovation districts be established? Evidence from Sydney, Melbourne and Brisbane. *Cities*, 96, 102430.
- Esztergár-Kiss, D., Kerényi, T., Mátrai, T. Aba, A. (2020). Exploring the MaaS market with systematic analysis. *European Transport Research Review*. 12, 67.
- Fagerberg, J. (2018). Mobilizing innovation for sustainability transitions: A comment on transformative innovation policy. *Research Policy*, 47(9), 1568-1576.
- Fagerberg, J., Martin, B. R., & Andersen, E. S. (Eds.). (2013). *Innovation studies: evolution and future challenges*. OUP Oxford.
- Falk, A., Becker, A., Dohmen, T. J., Enke, B., Huffman, D., & Sunde, U. (2015). The nature and predictive power of preferences: Global evidence. *IZA Discussion Paper No. 9504*.
- Farmer, J. D., & Geanakoplos, J. (2009). The virtues and vices of equilibrium and the future of financial economics. *Complexity*, 14(3), 11-38.

- Feneri, A. M., Rasouli, S., & Timmermans, H. J. (2020). Modeling the effect of Mobility-as-a-Service on mode choice decisions. *Transportation Letters*, 1-8.
- Ferrell, C. E. (2019). The Potential for Using Loyalty Rewards and Incentives Programs to Encourage Transit Ridership and Regional Transportation and Land Use Integration. Mineta Transportation Institute
- Finger, M., & Audouin, M. (2018). The governance of smart transportation systems. Berlin: Springer.
- Fioreze, T., De Grijter, M., & Geurs, K. (2019). On the likelihood of using Mobility-as-a-Service: a case study on innovative mobility services among residents in the Netherlands. *Case Studies on Transport Policy*, 7(4), 790-801.
- Fischer, N., & Dannenberg, S. (2021). The social construction of futures: Proposing plausibility as a semiotic approach for Critical Futures Studies. *Futures*, 129, 102729.
- Fishman, E., & Cherry, C. (2016). E-bikes in the mainstream: reviewing a decade of research. *Transport Reviews*, 36(1), 72-91.
- Fitt, H., & Curl, A. (2020). The early days of shared micromobility: A social practices approach. *Journal of Transport Geography*, 86, 102779.
- Flamm, M., & Kaufmann, V. (2006). Operationalising the concept of motility: A qualitative study. *Mobilities*, 1(2), 167-189.
- Franz, Y., Tausz, K., & Thiel, S. K. (2015). Contextuality and co-creation matter: A qualitative case study comparison of living lab concepts in urban research. *Technology Innovation Management Review*, 5(12).
- Frederick, S., Loewenstein, G., & O'donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of economic literature*, 40(2), 351-401.
- Freeman, C. & Louçã, F. (2001). *As time goes by: from the industrial revolutions to the information revolution*. Oxford University Press.
- Freeman, C. (Ed.). (1983). *Long waves in the world economy*. London; Toronto: Butterworths.
- Freudendal-Pedersen, M. (2009). *Mobility in daily life: between freedom and unfreedom*. Ashgate Publishing, Ltd.
- Furman, E., Siivonen, K., Linnanen, L., Halme, M., Jaakkola, J., Mönkkönen, M., ... & Schönach, P. (2020). Six paths towards sustainability: a toolkit to promote a systemic transformation towards sustainable development in Finland.
- Gärbling, T., Ettema, D., Connolly, F. F., Friman, M., & Olsson, L. E. (2020). Review and assessment of self-reports of travel-related emotional wellbeing. *Journal of Transport & Health*, 17, 100843.
- Garud, R., & Karnoe, P. (2001). *Path Creation as a Process of Mindful Deviation: Dependence and Creation*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1-38.
- Gatersleben, B., & Uzzell, D. (2007). Affective appraisals of the daily commute: Comparing perceptions of drivers, cyclists, walkers, and users of public transport. *Environment and behavior*, 39(3), 416-431.
- Geels, F. W. (2005). The dynamics of transitions in socio-technical systems: a multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). *Technology analysis & strategic management*, 17(4), 445-476.
- Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies. *Journal of transport geography*, 24, 471-482.
- Geels, F. W. (2014). Regime resistance against low-carbon transitions: introducing politics and power into the multi-level perspective. *Theory, culture & society*, 31(5), 21-40.
- Geels, F. W. (2019). Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 187-201.
- Geels, F. W. (2020). Micro-foundations of the multi-level perspective on socio-technical transitions: developing a multi-dimensional model of agency through crossovers between social constructivism, evolutionary economics and neo-institutional theory. *Technological Forecasting and Social Change*, 152, 119894.
- Geels, F. W., Schwanen, T., Sorrell, S., Jenkins, K., & Sovacool, B. K. (2018). Reducing energy demand through low carbon innovation: A sociotechnical transitions perspective and thirteen research debates. *Energy research & social science*, 40, 23-35.
- Geels, F. W., Sovacool, B. K., Schwanen, T., & Sorrell, S. (2017). Sociotechnical transitions for deep decarbonization. *Science*, 357(6357), 1242-1244.
- Geels, F. W., Turnheim, B., Asquith, M., Kern, F., & Kivimaa, P. (2019). *Sustainability transitions: policy and practice*. European Environment Agency. Copenhagen. EEA Report No 09/2019
- Genus, A., & Stirling, A. (2018). Collingridge and the dilemma of control: Towards responsible and accountable innovation. *Research policy*, 47(1), 61-69.
- Ghorbani, A., Ligtvoet, A., Nikolic, I., & Dijkema, G. (2010). Using institutional frameworks to conceptualize agent-based models of socio-technical systems. In *Proceeding of the 2010 workshop on complex system modeling and simulation* (Vol. 3, pp. 33-41).
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Houghton, Mifflin and Company. Boston, MA, US.
- Gigerenzer, G. (2015). On the supposed evidence for libertarian paternalism. *Review of philosophy and psychology*, 6(3), 361-383.

- Gilbert, R. (2006). Looking for Mr. Schumpeter: Where Are We in the Competition--Innovation Debate?. *Innovation policy and the economy*, 6, 159-215.
- Gilboa, I., & Schmeidler, D. (2001). *A theory of case-based decisions*. Cambridge University Press.
- Gillibert, M., Ribas, I., Maslekar, N., Rosen, C., & Siebeneich, A. (2019). Mapping of service deployment use cases and user requirements for an on-demand shared ride-hailing service: MOIA test service case study. *Case Studies on Transport Policy*, 7(3), 598-606.
- Gillingham, K., & Sweeney, J. (2012). Barriers to implementing low-carbon technologies. *Climate Change Economics*, 3(04), 1250019.
- Giucci, G. (2012). *The Cultural Life of the Automobile: Roads to Modernity*. University of Texas Press.
- Givoni, M., Macmillen, J., Banister, D., & Feitelson, E. (2013). From policy measures to policy packages. *Transport Reviews*, 33(1), 1-20.
- Glaser, M., & Krizek, K. J. (2021). Can street-focused emergency response measures trigger a transition to new transport systems? Exploring evidence and lessons from 55 US cities. *Transport policy*, 103, 146-155.
- Goddard, S. B. (1996). *Getting there: The epic struggle between road and rail in the American century*. University of Chicago Press.
- Goo, J. J., & Heo, J. Y. (2020). The impact of the regulatory sandbox on the fintech industry, with a discussion on the relation between regulatory sandboxes and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2), 43.
- Gordon, R. J. (2016). *The rise and fall of American growth: The US standard of living since the civil war*. Princeton University Press.
- Gössling, S. (2020). Integrating e-scooters in urban transportation: Problems, policies, and the prospect of system change. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 79, 102230.
- Gräbner, C. (2017). The complementary relationship between institutional and complexity economics: The example of deep mechanistic explanations. *Journal of Economic Issues*, 51(2), 392-400.
- Graehler, M., Mucci, R. A., & Erhardt, G. D. (2019). Understanding the recent transit ridership decline in major US cities: Service cuts or emerging modes. In *98th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington, DC.
- Graham-Rowe, E., Skippon, S., Gardner, B., & Abraham, C. (2011). Can we reduce car use and, if so, how? A review of available evidence. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(5), 401-418.
- Granovetter, M. (1985). Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American journal of sociology*, 91(3), 481-510.
- Grubb, M., McDowall, W., & Drummond, P. (2017). On order and complexity in innovations systems: Conceptual frameworks for policy mixes in sustainability transitions. *Energy research & social science*, 33, 21-34.
- Grunfelder, J., Norlén, G., Randall, L., & Gassen, N. S. (Eds.). (2020). *State of the Nordic Region 2020*. Nordic Council of Ministers.
- Grübler, A., & Nakićenović, N. (1991). Long waves, technology diffusion, and substitution. *Review (Fernand Braudel Center)*, 313-343.
- Grübler, A., Nakićenović, N., & Victor, D. G. (1999). Dynamics of energy technologies and global change. *Energy policy*, 27(5), 247-280.
- Guell, C., Panter, J., Jones, N. R., & Ogilvie, D. (2012). Towards a differentiated understanding of active travel behaviour: using social theory to explore everyday commuting. *Social science & medicine*, 75(1), 233-239.
- Guerzoni, M., & Raiteri, E. (2015). Demand-side vs. supply-side technology policies: Hidden treatment and new empirical evidence on the policy mix. *Research Policy*, 44(3), 726-747
- Guidon, S., Wicki, M., Bernauer, T., & Axhausen, K. (2020). Transportation service bundling--for whose benefit? Consumer valuation of pure bundling in the passenger transportation market. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 91-106.
- Guiltinan, J. P. (1987). The price bundling of services: A normative framework. *Journal of marketing*, 51(2), 74-85.
- Gustafsson, R., & Aalto, E. (2020). *Inward Foreign Direct Investment Promotion – A Review of Policy Rationales and Impacts*. ETLA Report No 103
- Gustafsson, R., Jääskeläinen, M., Maula, M., & Uotila, J. (2016). Emergence of industries: A review and future directions. *International Journal of Management Reviews*, 18(1), 28-50.
- Habib, K. N. (2019). Mode choice modelling for hailable rides: An investigation of the competition of Uber with other modes by using an integrated non-compensatory choice model with probabilistic choice set formation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 129, 205-216.
- Haggar, P., Whitmarsh, L., & Skippon, S. M. (2019). Habit discontinuity and student travel mode choice. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 64, 1-13.
- Haglund, N., Mladenović, M. N., Kujala, R., Weckström, C., & Saramäki, J. (2019). Where did Kutsuplus drive us? Ex post evaluation of on-demand micro-transit pilot in the Helsinki capital region. *Research in Transportation Business & Management*, 100390.
- Haldane, A. G., & Turrell, A. E. (2018). An interdisciplinary model for macroeconomics. *Oxford Review of Economic Policy*, 34(1-2), 219-251.

- Hall, J. D., Palsson, C., & Price, J. (2018). Is Uber a substitute or complement for public transit?. *Journal of Urban Economics*, 108, 36-50.
- Hamilton, J., Hogan, B., Lucas, K., & Mayne, R. (2019). Conversations about conservation? Using social network analysis to understand energy practices. *Energy Research & Social Science*, 49, 180-191.
- Hanney, S., Buxton, M., Green, C., Coulson, D., Raftery, J. (2007). An assessment of the impact of NHS Health Technology Assessment Programme. *Health Technology Assessment*. 11(53)
- Haustein, S. (2021). What role does free-floating car sharing play for changes in car ownership? Evidence from longitudinal survey data and population segments in Copenhagen. *Travel Behaviour and Society*, 24, 181-194.
- Haustein, S., & Møller, M. (2016). Age and attitude: Changes in cycling patterns of different e-bike user segments. *International journal of sustainable transportation*, 10(9), 836-846.
- Haustein, S., Jensen, A. F., & Cherchi, E. (2021). Battery electric vehicle adoption in Denmark and Sweden: Recent changes, related factors and policy implications. *Energy Policy*, 149, 112096.
- Hayek, F. A. (1964). *The theory of complex phenomena. The critical approach to science and philosophy*, 332-349. Chicago
- Heiskala, M., Jokinen, J. P., & Tinnilä, M. (2016). Crowdsensing-based transportation services—An analysis from business model and sustainability viewpoints. *Research in transportation business & management*, 18, 38-48.
- Heiskanen, E., Lovio, R., & Jalas, M. (2011). Path creation for sustainable consumption: promoting alternative heating systems in Finland. *Journal of Cleaner Production*, 19(16), 1892-1900.
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological forecasting and social change*, 74(4), 413-432.
- Hennen, L. (2012). Why do we still need participatory technology assessment?. *Poiesis & Praxis*, 9(1-2), 27-41.
- Henrich, J., Boyd, R., Bowles, S., Camerer, C., Fehr, E., Gintis, H., & McElreath, R. (2001). In search of homo economicus: behavioral experiments in 15 small-scale societies. *American Economic Review*, 91(2), 73-78.
- Hensher, D. A., & Mulley, C. (2020). Mobility bundling and cultural tribalism-might passenger mobility plans through MaaS remain niche or are they truly scalable?. *Transport Policy*.
- Hensher, D.A., Ho, C.Q., Mulley, C., Nelson, J.D., Smith, G. & Wong, Y.Z. (2020). *Understanding Mobility as a Service (MaaS): Past, Present and Future*. Elsevier.
- Hermelingmeier, V., & von Wirth, T. (2020). The nexus of business sustainability and organizational learning: A systematic literature review to identify key learning principles for business transformation. *Business Strategy and the Environment*.
- Hess, C., & Ostrom, E. (2003). Ideas, artifacts, and facilities: information as a common-pool resource. *Law and contemporary problems*, 66(1/2), 111-145.
- Hesselgren, M., Sjöman, M., & Pernestål, A. (2020). Understanding user practices in mobility service systems: Results from studying large scale corporate MaaS in practice. *Travel Behaviour and Society*, 21, 318-327.
- Hindriks, F., & Guala, F. (2015). Institutions, rules, and equilibria: a unified theory. *Journal of Institutional Economics*, 11(3), 459-480.
- Hirschhorn, F., Paulsson, A., Sørensen, C. H., & Veeneman, W. (2019). Public transport regimes and mobility as a service: Governance approaches in Amsterdam, Birmingham, and Helsinki. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 130, 178-191.
- Hirschhorn, F., van de Velde, D., Veeneman, W., & ten Heuvelhof, E. (2020). The governance of attractive public transport: Informal institutions, institutional entrepreneurs, and problem-solving know-how in Oslo and Amsterdam. *Research in Transportation Economics*, 100829.
- Hirt, L. F., Schell, G., Sahakian, M., & Trutnevyte, E. (2020). A review of linking models and socio-technical transitions theories for energy and climate solutions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 35, 162-179.
- Ho, C. Q., Hensher, D. A., & Reck, D. J. (2021). Drivers of participant's choices of monthly mobility bundles: Key behavioural findings from the Sydney Mobility as a Service (MaaS) trial. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 124, 102932.
- Ho, C. Q., Hensher, D. A., Mulley, C., & Wong, Y. Z. (2018). Potential uptake and willingness-to-pay for Mobility as a Service (MaaS): A stated choice study. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 302-318.
- Hodgson, G. M. (2000). What is the essence of institutional economics?. *Journal of economic issues*, 34(2), 317-329.
- Hodgson, G. M. (2015). *Conceptualizing capitalism: Institutions, evolution, future*. University of Chicago Press.
- Hoe, C., Taber, N., Champagne, S., & Bachani, A. M. (2020). Drink, but don't drive? The alcohol industry's involvement in global road safety. *Health policy and planning*, czaa097.
- Hoffmann, S., Weyer, J., & Longen, J. (2017). Discontinuation of the automobility regime? An integrated approach to multi-level governance. *Transportation Research part A: policy and practice*, 103, 391-408.

- Hogwood, B. W., & Peters, B. G. (1982). The dynamics of policy change: Policy succession. *Policy Sciences*, 14(3), 225-245.
- Holcombe, R. G. (2014). *Advanced introduction to the Austrian School of Economics*. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Hölscher, K., Frantzeskaki, N., McPhearson, T., & Loorbach, D. (2019a). Tales of transforming cities: Transformative climate governance capacities in New York City, US and Rotterdam, Netherlands. *Journal of environmental management*, 231, 843-857.
- Hölscher, K., Wittmayer, J. M., Avelino, F., & Giezen, M. (2019b). Opening up the transition arena: An analysis of (dis) empowerment of civil society actors in transition management in cities. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 176-185.
- Hood, C. C., & Margetts, H. Z. (2007). *The tools of government in the digital age*. Macmillan International Higher Education.
- Hopkins, D., & Stephenson, J. (2016). The replication and reduction of automobility: Findings from Aotearoa New Zealand. *Journal of Transport Geography*, 56, 92-101.
- Hopkins, D., Bengoechea, E. G., & Mandic, S. (2019). Adolescents and their aspirations for private car-based transport. *Transportation*, 1-27.
- Hörcher, D., & Graham, D. J. (2020). MaaS economics: Should we fight car ownership with subscriptions to alternative modes?. *Economics of Transportation*, 22, 100167.
- Hörcher, D., & Tirachini, A. (2021). A review of public transport economics. *Economics of Transportation*, 25, 100196.
- Howlett, M. (2014). From the 'old' to the 'new' policy design: design thinking beyond markets and collaborative governance. *Policy sciences*, 47(3), 187-207.
- Howlett, M. (2020). Challenges in applying design thinking to public policy: dealing with the varieties of policy formulation and their vicissitudes. *Policy & Politics*, 48(1), 49-65.
- Howlett, M., Mukherjee, I., & Woo, J. J. (2015). From tools to toolkits in policy design studies: The new design orientation towards policy formulation research. *Policy & Politics*, 43(2), 291-311.
- Hrelja, R., Khan, J., & Pettersson, F. (2020). How to create efficient public transport systems? A systematic review of critical problems and approaches for addressing the problems. *Transport Policy*, 98, 186-196.
- Hyytinen, A., & Toivanen, O. (2005). Do financial constraints hold back innovation and growth?: Evidence on the role of public policy. *Research Policy*, 34(9), 1385-1403.
- Iden, J., Methlie, L. B., & Christensen, G. E. (2017). The nature of strategic foresight research: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 87-97.
- Ingeborgrud, L., & Ryghaug, M. (2019). The role of practical, cognitive and symbolic factors in the successful implementation of battery electric vehicles in Norway. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 130, 507-516.
- ITF (2019). *ITF Transport Outlook 2019*, OECD Publishing, Paris.
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic management journal*, 39(8), 2255-2276.
- Jain, T., Rose, G., & Johnson, M. (2021). "Don't you want the dream?": Psycho-social determinants of car share adoption. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 78, 226-245.
- Janeway, W. H. (2018). *Doing capitalism in the innovation economy: Reconfiguring the three-player game between markets, speculators and the state*. Cambridge University Press.
- Jang, S., Caiati, V., Rasouli, S., Timmermans, H., & Choi, K. (2020). Does MaaS contribute to sustainable transportation? A mode choice perspective. *International Journal of Sustainable Transportation*, 1-13.
- Jasanoff, S. (2016). *The ethics of invention: technology and the human future*. WW Norton & Company.
- Jensen, O. B. (2013). *Staging mobilities*. Routledge.
- Jessop, B. (2011). Metagovernance. In: *Handbook of Governance*. Sage, London, pp. 106-123
- Jhagroe, S., & Loorbach, D. (2018). It's the complexity stupid!: How transition management politicises and reimagines Rotterdam's mobility system. In Jensen, J. S., Cashmore, M., & Späth, P. (Eds.). *The Politics of Urban Sustainability Transitions: Knowledge, Power and Governance*, Routledge.
- Jin, S. T., Kong, H., & Sui, D. Z. (2019). Uber, public transit, and urban transportation equity: A case study in new york city. *The Professional Geographer*, 71(2), 315-330.
- Jittrapirom, P., Marchau, V., van der Heijden, R., & Meurs, H. (2018). Future implementation of Mobility as a Service (MaaS): Results of an international Delphi study. *Travel Behaviour and Society*.
- Jochem, P., Frankenhauser, D., Ewald, L., Ensslen, A., & Fromm, H. (2020). Does free-floating carsharing reduce private vehicle ownership? The case of SHARE NOW in European cities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 141, 373-395.
- Jokinen, J. P., Sihvola, T., & Mladenović, M. N. (2019). Policy lessons from the flexible transport service pilot Kut-suplus in the Helsinki Capital Region. *Transport Policy*, 76, 123-133.
- Jones, P., & Lucas, K. (2012). The social consequences of transport decision-making: clarifying concepts, synthesising knowledge and assessing implications. *Journal of transport geography*, 21, 4-16.

- Jovanovic, B. (1982). Selection and the Evolution of Industry. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 649-670.
- Justen, A., Fearnley, N., Givoni, M., & Macmillen, J. (2014a). A process for designing policy packaging: Ideals and realities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 60, 9-18.
- Justen, A., Schippl, J., Lenz, B., & Fleischer, T. (2014b). Assessment of policies and detection of unintended effects: Guiding principles for the consideration of methods and tools in policy-packaging. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 60, 19-30.
- Kaaronen, R. O., & Strelkovskii, N. (2020). Cultural evolution of sustainable behaviors: Pro-environmental tipping points in an agent-based model. *One Earth*, 2(1), 85-97.
- Kahneman, D., and Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decisions Under Risk. *Econometrica* 47: 263–291
- Kainiemi, L., Karhunmaa, K., & Eloneva, S. (2020). Renovation realities: Actors, institutional work and the struggle to transform Finnish energy policy. *Energy Research & Social Science*, 70, 101778.
- Kampelmann, S., Kaethler, M., & Hill, A. V. (2018). Curating complexity: An artful approach for real-world system transitions. *Environmental innovation and societal transitions*, 27, 59-71.
- Kanda, W., Kuisma, M., Kivimaa, P., & Hjelm, O. (2020). Conceptualising the systemic activities of intermediaries in sustainability transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 36, 449-465.
- Kanger, L., Sovacool, B. K., & Noorköiv, M. (2020). Six policy intervention points for sustainability transitions: A conceptual framework and a systematic literature review. *Research Policy*, 49(7), 104072.
- Karataş, M., & Gürhan-Canli, Z. (2020). When Consumers Prefer Bundles with Noncomplementary Items to Bundles with Complementary Items: The Role of Mindset Abstraction. *Journal of Consumer Psychology*, 30(1), 24-39.
- Karhunmaa, K. (2019). Attaining carbon neutrality in Finnish parliamentary and city council debates. *Futures*, 109, 170-180.
- Karlsson, I. C. M., Mukhtar-Landgren, D., Smith, G., Koglin, T., Kronsell, A., Lund, E., ... & Sochor, J. (2019). Development and implementation of Mobility-as-a-Service—A qualitative study of barriers and enabling factors. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*.
- Karlsson, I.C.M., Sochor, J., and Strömberg, H., (2016). Developing the 'Service' in Mobility as a Service: Experiences from a Field Trial of an Innovative Travel Brokerage. *Transportation Research Procedia*, 14, 3265–3273.
- Kastelle, T., & Steen, J. (2010). Introduction: Using network analysis to understand innovation. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 12:1, 2-4.
- Kelley, S. B., Lane, B. W., & DeCicco, J. M. (2019). Pumping the brakes on robot cars: Current urban traveler willingness to consider driverless vehicles. *Sustainability*, 11(18), 5042.
- Kent, J. L. (2014). Driving to save time or saving time to drive? The enduring appeal of the private car. *Transportation research part A: policy and practice*, 65, 103-115.
- Kent, J. L. (2015). Still feeling the car—The role of comfort in sustaining private car use. *Mobilities*, 10(5), 726-747.
- Kent, J., Dowling, R., & Maalsen, S. (2017). Catalysts for transport transitions: Bridging the gap between disruptions and change. *Journal of transport geography*, 60, 200-207.
- Kerr, W. R., & Nanda, R. (2015). Financing innovation. *Annual Review of Financial Economics*, 7, 445-462.
- Keseru, I., Coosemans, T., & Macharis, C. (2021). Stakeholders' preferences for the future of transport in Europe: Participatory evaluation of scenarios combining scenario planning and the multi-actor multi-criteria analysis. *Futures*, 127, 102690.
- Kester, J., Sovacool, B. K., de Rubens, G. Z., & Noel, L. (2020). Novel or normal? Electric vehicles and the dialectic transition of Nordic automobility. *Energy Research & Social Science*, 69, 101642.
- Keynes, J.M. (1921), *A Treatise on Probability*, The Collected Writings of John Maynard Keynes, Vol. VIII, London
- Kieft, A., Harmsen, R., & Hekkert, M. P. (2020). Toward ranking interventions for Technological Innovation Systems via the concept of Leverage Points. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119466.
- Kim, K., Baek, C., & Lee, J. D. (2018). Creative destruction of the sharing economy in action: The case of Uber. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 110, 118-127.
- Kirman, A. (2017). The economy as a complex system. In *Economic Foundations for Social Complexity Science* (pp. 1-16). Springer, Singapore.
- Kirzner, I. M. (2009). The alert and creative entrepreneur: A clarification. *Small Business Economics*, 32(2), 145-152.
- Kivimaa, P., & Kern, F. (2016). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. *Research Policy*, 45(1), 205-217.
- Kivimaa, P., & Mickwitz, P. (2011). Public policy as a part of transforming energy systems: framing bioenergy in Finnish energy policy. *Journal of Cleaner Production*, 19(16), 1812-1821
- Kivimaa, P., & Rogge, K. S. (2020). Interplay of Policy Experimentation and Institutional Change in Transformative Policy Mixes: The Case of Mobility as a Service in Finland (No. 2020-17). SPRU-Science Policy Research Unit, University of Sussex Business School.

- Kivimaa, P., Bergek, A., Matschoss, K., & van Lente, H. (2020). Intermediaries in accelerating transitions: Introduction to the special issue.
- Kivimaa, P., Boon, W., Hyysalo, S., & Klerkx, L. (2019a). Towards a typology of intermediaries in sustainability transitions: A systematic review and a research agenda. *Research Policy*, 48(4), 1062-1075.
- Kivimaa, P., Hyysalo, S., Boon, W., Klerkx, L., Martiskainen, M., & Schot, J. (2019b). Passing the baton: How intermediaries advance sustainability transitions in different phases. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 110-125.
- Kivimaa, P., Kangas, H. L., & Lazarevic, D. (2017). Client-oriented evaluation of 'creative destruction' in policy mixes: Finnish policies on building energy efficiency transition. *Energy research & social science*, 33, 115-127.
- Kivimaa, P., Laakso, S., Lonkila, A., & Kaljonen, M. Moving beyond disruptive innovation: A review of disruption in sustainability transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 38, 110-126.
- Klijin, E. H., & Koppenjan, J. (2012). Governance network theory: past, present and future. *Policy & Politics*, 40(4), 587-606.
- Klijin, E.H. (2012). Public Management and Governance: a comparison of two paradigms to deal with modern complex problems in D. Levi Faur (ed) *The handbook of governance*, Oxford: Oxford University Press: 201-214
- Knight, F. H. (1921): *Risk, Uncertainty and Profit*. Boston: Houghton Mifflin
- Knowles, R. D., Ferbrache, F., & Nikitas, A. (2020). Transport's historical, contemporary and future role in shaping urban development: Re-evaluating transit-oriented development. *Cities*, 99, 102607.
- Kobayashi, B. H. (2005). Does economics provide a reliable guide to regulating commodity bundling by firms? A survey of the economic literature. *Journal of Competition Law & Economics*, 1(4), 707-746.
- Koetse, M. J., & Rietveld, P. (2012). Adaptation to climate change in the transport sector. *Transport Reviews*, 32(3), 267-286.
- Kolleck, N. (2013). Social network analysis in innovation research: using a mixed methods approach to analyze social innovations. *European Journal of Futures Research*, 1(1), 25.
- Köhler, J., Turnheim, B., & Hodson, M. (2020). Low carbon transitions pathways in mobility: Applying the MLP in a combined case study and simulation bridging analysis of passenger transport in the Netherlands. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119314.
- König, D., Eckhardt, J., Aapaoja, A., Sochor, J. L., & Karlsson, M. (2016). Deliverable 3: Business and operator models for MaaS. MAASiFiE project funded by CEDR. Submitted to: CEDR Conference of European Directors of Roads.
- König, D., Piri, E., Karlsson, M., Sochor, J., & Heino, I. (2017). Deliverable 5: Technology for MaaS. MAASiFiE project funded by CEDR.
- Kopp, J., Gerike, R., & Axhausen, K. W. (2015). Do sharing people behave differently? An empirical evaluation of the distinctive mobility patterns of free-floating car-sharing members. *Transportation*, 42(3), 449-469.
- Koppenjan, J., & Klijin, E. H. (2004). *Managing uncertainties in networks: a network approach to problem solving and decision making*. Psychology Press.
- Koppl, R. (2006). Austrian economics at the cutting edge. *The Review of Austrian Economics*, 19(4), 231-241.
- Koskimaa, V., Rapeli, L., & Hiedanpää, J. (2021). Governing through strategies: How does Finland sustain a future-oriented environmental policy for the long term?. *Futures*, 125, 102667.
- Koutroumpis, P., Leiponen, A., & Thomas, L. D. (2020). Markets for data. *Industrial and Corporate Change*, 29(3), 645-660.
- Kranton, R. E. (2016). Identity economics: Where do social distinctions and norms come from?. *American Economic Review*, 106(5), 405-09.
- Kunkle, G. C. (1995). New challenge or the past revisited?: The office of technology assessment in historical context. *Technology in Society*, 17(2), 175-196.
- Künle, E., & Minke, C. (2020). Macro-environmental comparative analysis of e-mobility adoption pathways in France, Germany and Norway. *Transport Policy*. (In Press)
- Kurz, T., Gardner, B., Verplanken, B., & Abraham, C. (2015). Habitual behaviors or patterns of practice? Explaining and changing repetitive climate-relevant actions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(1), 113-128.
- Labanca, N., Pereira, A. G., Watson, M., Krieger, K., Padovan, D., Watts, L., ... & Mehta, L. (2020). Transforming innovation for decarbonisation? Insights from combining complex systems and social practice perspectives. *Energy Research & Social Science*, 65, 101452.
- Laffont, J. J., & Tirole, J. (1991). The politics of government decision-making: A theory of regulatory capture. *The quarterly journal of economics*, 106(4), 1089-1127
- Laine, A., Lampikoski, T., Rautiainen, T., Bröckl, M., Bang, C., Poulsen, N. S., & Kofoed-Wiuff, A. (2018). Mobility as a Service and Greener Transportation Systems in a Nordic context. Nordic Council of Ministers.
- Lanamäki, A., Väyrynen, K., Laari-Salmela, S., & Kinnula, M. (2020). Examining relational digital transformation through the unfolding of local practices of the Finnish taxi industry. *The Journal of Strategic Information Systems*, 29(3), 101622.

- Langlois, R. N., & Robertson, P. L. (1989). Explaining vertical integration: Lessons from the American automobile industry. *Journal of Economic History*, 361-375.
- Lanzini, P., & Khan, S. A. (2017). Shedding light on the psychological and behavioral determinants of travel mode choice: A meta-analysis. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 48, 13-27.
- Latsis, J. (2010). *Veblen on the Machine Process and Technological Change*, Cambridge Journal of Economics, 34: 601–615.
- Law, J. (1987). On the social explanation of technical change: The case of the Portuguese maritime expansion. *Technology and Culture*, 28(2), 227-252.
- Lazowski, B., Parker, P., & Rowlands, I. H. (2018). Towards a smart and sustainable residential energy culture: assessing participant feedback from a long-term smart grid pilot project. *Energy, Sustainability and Society*, 8(1), 27.
- Le Vine, S., Zolfaghari, A., & Polak, J. (2014). Carsharing: evolution, challenges and opportunities. 22th ACEA Scientific Advisory Group Report,
- Lester, A. B., Winters, P. L., & Pham, M. (2019). Segment: Applicability of an Existing Segmentation Technique to Transportation Demand Management Campaigns in the United States. *Transportation Research Record*, 2673(9), 227-239.
- Leviäkangas, P. (2016). Digitalisation of Finland's transport sector. *Technology in Society*, 47, 1-15.
- Leviäkangas, P. (2021). Addressing sustainability or following political climate Rhetoric? Anatomy of government Agency's performance management. *Case Studies on Transport Policy*, 9(1), 191-199.
- Lewis, R., & Steckler, R. (2020). Emerging Technologies and Cities: Assessing the Impacts of New Mobility on Cities. National Institute for Transportation and Communities. NITC-RR-1249
- Liao, F., & Correia, G., (2020) Electric carsharing and micromobility: A literature review on their usage pattern, demand, and potential impacts, *International Journal of Sustainable Transportation*
- Liao, F., Molin, E., Timmermans, H., & van Wee, B. (2018). The impact of business models on electric vehicle adoption: A latent transition analysis approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 116, 531-546.
- Liao, F., Molin, E., Timmermans, H., & van Wee, B. (2020). Carsharing: the impact of system characteristics on its potential to replace private car trips and reduce car ownership. *Transportation*, 47(2), 935-970.
- Lie, M., & Sørensen, K. H. (Eds.). (1996). *Making technology our own? Domesticating Technology into Everyday Life*. Scandinavian University Press.
- Liikennevirasto, Liikenne ja maankäyttö (2018). *Henkilöliikennetutkimus 2016. Liikenneviraston tilastoja 1/2018*
- Liimatainen, H., Mladenović, M.N. (2018). Understanding the complexity of mobility as a service. *Research in Transportation Business & Management*, 27, pp. 1-2
- Liljamo, T., Liimatainen, H., Pöllänen, M., & Utriainen, R. (2020). People's current mobility costs and willingness to pay for Mobility as a Service offerings. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 136, 99-119.
- Liu, H. Y., & Maas, M. M. (2021). 'Solving for X?' Towards a problem-finding framework to ground long-term governance strategies for artificial intelligence. *Futures*, 126, 102672.
- Liveley, G., Slocombe, W., & Spiers, E. (2021). Futures literacy through narrative. *Futures*, 125, 102663.
- Long, Z., Aksen, J., Miller, I., & Kormos, C. (2019). What does Tesla mean to car buyers? Exploring the role of automotive brand in perceptions of battery electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 129, 185-204.
- Loorbach, D. (2010). Transition management for sustainable development: a prescriptive, complexity-based governance framework. *Governance*, 23(1), 161-183.
- Loorbach D. (2020). Transforming Climate Governance? Why Climate Governance Is Failing and What to Do About It. In: Hölscher K., Frantzeskaki N. (eds) *Transformative Climate Governance*. Palgrave Studies in Environmental Transformation, Transition and Accountability. Palgrave Macmillan, Cham.
- Loorbach, D., Frantzeskaki, N., & Avelino, F. (2017). Sustainability transitions research: transforming science and practice for societal change. *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 599-626.
- Loorbach, D., Frantzeskaki, N., & Huffenreuter, R. L. (2015). Transition management: taking stock from governance experimentation. *Journal of Corporate Citizenship*, (58), 48-66.
- Loorbach, D., Wittmayer, J., Avelino, F., von Wirth, T., & Frantzeskaki, N. (2020). Transformative innovation and translocal diffusion. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 35, 251-260.
- Lopez-Carreiro, I., Monzon, A., Lopez, E., & Lopez-Lambas, M. E. (2020). Urban mobility in the digital era: An exploration of travellers' expectations of MaaS mobile-technologies. *Technology in Society*, 63, 101392.
- Lucas, K. (2006). Providing transport for social inclusion within a framework for environmental justice in the UK. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40(10), 801-809.
- Lucas, K. (2019). A new evolution for transport-related social exclusion research?. *Journal of transport geography*, 81, 102529.
- Lucas, K., Mattioli, G., Verlinghieri, E., & Guzman, A. (2016). Transport poverty and its adverse social consequences. *Proceedings of the institution of civil engineers-transport*. 169 (6), 353-365.

- Luederitz, C., Schäpke, N., Wiek, A., Lang, D. J., Bergmann, M., Bos, J. J., ... & Westley, F. R. (2017). Learning through evaluation—A tentative evaluative scheme for sustainability transition experiments. *Journal of Cleaner Production*, 169, 61-76.
- Lukasik, D., Hale, D., Ma, J., Shibley, P., Malone, T., Chandler, A., ... & Adebisi, A. (2020). Enhancing Active Transportation and Demand Management (ATDM) with Advanced and Emerging Technologies and Data Sources (No. FHWA-HOP-19-010). United States. Federal Highway Administration.
- Lundvall, B. Å. (Ed.). (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning* (Vol. 2). Anthem Press.
- Lygnerud, K., & Nilsson, A. (2020). Business model components to consider for ridesharing schemes in rural areas—results from four Swedish pilot projects. *Research in Transportation Business & Management*, 100553.
- Lyons, G. (2015). Transport's digital age transition. *Journal of Transport and Land Use*, 8(2), 1-19.
- Lyons, G. (2018). 10-year review of the competencies expected of transport planning professionals. *Transport Planning Professional*.
- Lyons, G. (2019). Future mobility. *Transport Matters: Why transport matters and how we can make it better*, 381.
- Lyons, G., & Davidson, C. (2016). Guidance for transport planning and policymaking in the face of an uncertain future. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 88, 104-116.
- Lyons, G., Hammond, P., & Mackay, K. (2019). The importance of user perspective in the evolution of MaaS. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 121, 22-36.
- Machado, C. A. S., de Salles Hue, N. P. M., Berrsaneti, F. T., & Quintanilha, J. A. (2018). An overview of shared mobility. *Sustainability*, 10(12), 4342.
- Macintosh, A., Foerster, A., & McDonald, J. (2015). Policy design, spatial planning and climate change adaptation: a case study from Australia. *Journal of environmental planning and management*, 58(8), 1432-1453.
- Mack, O., Khare, A., Krämer, A., & Burgartz, T. (Eds.). (2015). *Managing in a VUCA World*. Springer.
- MacKenzie, M. K. (2021). There is No such thing as a short-term issue. *Futures*, 125, 102652.
- Macnaghten, P. (2020). *The making of responsible innovation*. Cambridge University Press.
- Malin, F., Silla, A., & Mladenović, M. N. (2020). Prevalence and factors associated with pedestrian fatalities and serious injuries: case Finland. *European transport research review*, 12, 1-17.
- Marinček, D., & Rérat, P. (2020). From conventional to electrically-assisted cycling. A biographical approach to the adoption of the e-bike. *International Journal of Sustainable Transportation*, 1-10.
- Markard, J., Hekkert, M., & Jacobsson, S. (2015). The technological innovation systems framework: Response to six criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, 76-86.
- Marletto, G. (2014). Car and the city: Socio-technical transition pathways to 2030. *Technological Forecasting and Social Change*, 87, 164-178.
- Marsden, G., & Reardon, L. (Eds.). (2018). *Governance of the smart mobility transition*. Emerald Group Publishing.
- Marsden, G., Anable, J., Chatterton, T., Docherty, I., Faulconbridge, J., Murray, L., ... & Shires, J. (2020a). Studying disruptive events: innovations in behaviour, opportunities for lower carbon transport policy?. *Transport Policy*, 94, 89-101
- Marsden, G., Anable, J., Docherty, I. and Brown, L. (2021). At a crossroads: Travel adaptations during Covid-19 restrictions and where next? Centre for Research into Energy Demand Solutions. Oxford, UK. ISBN: 978-1-913299-07-1
- Marsden, G., Docherty, I., & Dowling, R. (2020b). Parking futures: Curbside management in the era of 'new mobility' services in British and Australian cities. *Land Use Policy*, 91, 104012.
- Martin, B. R. (2013). Innovation studies: an emerging agenda. In Fagerberg ym.(eds), *Innovation studies: evolution and future challenges*, 168-186.
- Martin, S. (2010). *Industrial organization in context*. Oxford University Press.
- Matthews, N. E., Stamford, L., & Shapira, P. (2019). Aligning sustainability assessment with responsible research and innovation: Towards a framework for Constructive Sustainability Assessment. *Sustainable Production and Consumption*, 20, 58-73.
- Matthies, E., & Klöckner, C. A. (2015). Car-fixation, socialization, and opportunities for change. In *Handbook on Transport and Development*. Edward Elgar Publishing.
- Matyas, M. (2020). Opportunities and barriers to multimodal cities: lessons learned from in-depth interviews about attitudes towards mobility as a service. *European Transport Research Review*, 12(1), 7.
- Matyas, M., & Kamargianni, M. (2019). The potential of mobility as a service bundles as a mobility management tool. *Transportation*, 46(5), 1951-1968.
- Matyas, M., & Kamargianni, M. (2021). Investigating heterogeneity in preferences for Mobility-as-a-Service plans through a latent class choice model. *Travel Behaviour and Society*, 23, 143-156.
- May, A., Boehler-Baedeker, S., Delgado, L., Durlin, T., Enache, M., & van der Pas, J. W. (2017). Appropriate national policy frameworks for sustainable urban mobility plans. *European transport research review*, 9(1), 7.

- May, A., Marsden, G. (2018). The contribution of new mobility services to public transport policy: a case study of York, England. *Institut für Verkehrswissenschaften*. 56
- Mazzucato, M. (2013) *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*, London: Anthem Press
- McGahan, A. M., Bogers, M. L., Chesbrough, H., & Holgersson, M. (2021). Tackling Societal Challenges with Open Innovation. *California Management Review*, 63(2) 49–61.
- McKenzie, G. (2019). Spatiotemporal comparative analysis of scooter-share and bike-share usage patterns in Washington, DC. *Journal of transport geography*, 78, 19-28.
- McLaren, A. T. (2016). Families and transportation: Moving towards multimodality and altermobility?. *Journal of Transport Geography*, 51, 218-225.
- Meijer, I., & Hekkert, M. P. (2007). Managing uncertainties in the transition towards sustainability: Cases of emerging energy technologies in the Netherlands. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 9(3-4), 281-298.
- Melander, L. (2018). Scenario development in transport studies: Methodological considerations and reflections on delphi studies. *Futures*, 96, 68-78.
- Merkert, R., & Wong, Y. Z. (2020). Emerging business models and implications for the transport ecosystem. *Research in Transportation Economics*, 83, 100911.
- Merkert, R., Bushell, J., & Beck, M. J. (2020). Collaboration as a service (CaaS) to fully integrate public transportation—lessons from long distance travel to reimagine Mobility as a Service. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 267-282.
- Metcalfe, J. S. (1994). Evolutionary economics and technology policy. *The economic journal*, 104(425), 931-944.
- Meurs, H., Sharmeen, F., Marchau, V., & van der Heijden, R. (2020). Organizing integrated services in mobility-as-a-service systems: Principles of alliance formation applied to a MaaS-pilot in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 131. 178–195
- Meyboom, A. (2018). *Driverless Urban Futures: A Speculative Atlas for Autonomous Vehicles*. Routledge, New York.
- Michie, S., Atkins, L., & West, R. (2014). *The behaviour change wheel. A guide to designing interventions*. 1st ed. Great Britain: Silverback Publishing, 1003-1010.
- Mickwitz, P., Hildén, M., Seppälä, J., & Melanen, M. (2011). Sustainability through system transformation: lessons from Finnish efforts. *Journal of Cleaner Production*, 19(16), 1779-1787.
- Mitteregger, M., Soteropoulos, A., Bröthaler, J., & Dorner, F. (2019). Shared, Automated, Electric: The Fiscal Effects of the 'Holy Trinity'. In *Proceedings of 24th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society* (pp. 627-635).
- Mladenović, M. N. (2019). How Should We Drive Self-driving Vehicles? Anticipation and Collective Imagination in Planning Mobility Futures. In *The Governance of Smart Transportation Systems* (pp. 103-122). Springer, Cham.
- Mladenović, M. N., & Haavisto, N. (2021). Interpretative flexibility and conflicts in the emergence of Mobility as a Service: Finnish public sector actor perspectives. *Case Studies on Transport Policy*.
- Mladenović, M. N., & McPherson, T. (2016). Engineering social justice into traffic control for self-driving vehicles?. *Science and engineering ethics*, 22(4), 1131-1149.
- Mladenović, M. N., & Stead, D. (2020). Emerging mobility technologies and transitions of urban space allocation in a Nordic governance context. In *Urban Form and Accessibility* (pp. 63-82). Elsevier.
- Mladenović, M. N., & Trifunović, A. (2014). The shortcomings of the conventional four step travel demand forecasting process. *Jour. of Road and Traff. Eng*, 60(1).
- Mladenović, M. N., Forss, K., Guy, M., Kahila, M., & Rüppell, T. (2018). What Can Transportation Planning Learn from Place-Based Public Engagement Method? *Annual Meeting of the Transportation Research Board*. (No. 18-04172).
- Mladenović, M. N., Lehtinen, S., Soh, E., & Martens, K. (2019). Emerging Urban Mobility Technologies through the Lens of Everyday Urban Aesthetics: Case of Self-Driving Vehicle. *Essays in Philosophy*, 20(2), 146-170.
- Mladenović, M. N., Stead, D., Milakis, D., Pangbourne, K., & Givoni, M. (2020). Governance cultures and socio-technical imaginaries of self-driving vehicle technology: Comparative analysis of Finland, UK and Germany. *Policy Implications of Autonomous Vehicles*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 235-262.
- Mladenović, M.N., Toivonen, T., Willberg, E., & Geurs, K. (Eds.). (2021). *Transport in Human Scale Cities*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Moisio, S., & Rossi, U. (2020). The start-up state: Governing urbanised capitalism. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(3), 532-552.
- Mokhtarian, P. (2009). If telecommunication is such a good substitute for travel, why does congestion continue to get worse?. *Transportation Letters*, 1(1), 1-17.
- Mokhtarian, P. L., & Chen, C. (2004). TTB or not TTB, that is the question: a review and analysis of the empirical literature on travel time (and money) budgets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(9-10), 643-675.

- Mora, L., Deakin, M., Zhang, X., Batty, M., de Jong, M., Santi, P., & Appio, F. P. (2020). Assembling Sustainable Smart City Transitions: An Interdisciplinary Theoretical Perspective. *Journal of Urban Technology*, 1-27.
- Moran, J. (2006). Crossing the road in Britain, 1931-1976. *Historical Journal*, 477-496.
- Moran, M. M., Ettelman, B., Soeltje, G., Hansen, T., & Pant, A. (2017). Policy Implications of Transportation Network Companies. Texas A&M Transportation Institute, Transportation Policy Research Center.
- Moran, M., & Lasley, P. (2017). Legislating transportation network companies. *Transportation Research Record*, 2650(1), 163-171.
- Morgan, M. G., Henrion, M., & Small, M. (1990). *Uncertainty: a guide to dealing with uncertainty in quantitative risk and policy analysis*. Cambridge university press.
- Mori, A. (2019). Temporal dynamics of infrasystem transition: The case of electricity system transition in Japan. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 186-194.
- Mounce, R., & Nelson, J. D. (2019). On the potential for one-way electric vehicle car-sharing in future mobility systems. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 120, 17-30.
- Mouratidis, K., Peters, S., & van Wee, B. (2021). Transportation technologies, sharing economy, and teleactivities: Implications for built environment and travel. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92, 102716.
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Cole-Hunter, T., De Nazelle, A., Dons, E., Gerike, R., ... & Nieuwenhuijsen, M. (2015). Health impact assessment of active transportation: a systematic review. *Preventive medicine*, 76, 103-114.
- Mullainathan, S., & Shafir, E. (2013). *Scarcity: Why having too little means so much*. Macmillan.
- Mulley, C., Ho, C., Balbontin, C., Hensher, D., Stevens, L., Nelson, J. D., & Wright, S. (2020). Mobility as a service in community transport in Australia: Can it provide a sustainable future?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 107-122.
- Mulley, C., Nelson, J., Teal, R., Wright, S., & Daniels, R. (2012). Barriers to implementing flexible transport services: An international comparison of the experiences in Australia, Europe and USA. *Research in Transportation Business & Management*, 3, 3-11.
- Musioli, J., Markard, J., & Hekkert, M. (2012). Networks and network resources in technological innovation systems: Towards a conceptual framework for system building. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(6), 1032-1048.
- Næss, P., & Strand, A. (2015). Traffic forecasting at 'strategic', 'tactical' and 'operational' level: A differentiated methodology is necessary. *disP-The Planning Review*, 51(2), 41-48.
- Næss, P., Andersen, J., Nicolaisen, M. S., & Strand, A. (2015). Forecasting inaccuracies: a result of unexpected events, optimism bias, technical problems, or strategic misrepresentation?. *Journal of Transport and Land Use*, 8(3), 39-55.
- Nakicenovic, N. (1986). The automobile road to technological change: diffusion of the automobile as a process of technological substitution. *Technological Forecasting and Social Change*, 29(4), 309-340.
- Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research Policy*, 48(8), 103773.
- Nasar, J. L. (Ed.). (1988). *Environmental aesthetics: Theory, research, and application*. Cambridge University Press.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NAS) (2020). *A Pandemic Playbook for Transportation Agencies*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1977). In search of a useful theory of innovation. In *Innovation, economic change and technology policies* (pp. 215-245). Birkhäuser, Basel.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). The Schumpeterian tradeoff revisited. *The American Economic Review*, 72(1), 114-132.
- Neuvonen, A., & Ache, P. (2017). Metropolitan vision making—using backcasting as a strategic learning process to shape metropolitan futures. *Futures*, 86, 73-83.
- Neuvonen, P. J. (2020). The COVID-19 policymaking under the auspices of parliamentary constitutional review: The case of Finland and its implications. *European Policy Analysis*, 6(2), 226-237.
- Ngo, V. D. (2015). *Transportation network companies and the ridesourcing industry: a review of impacts and emerging regulatory frameworks for Uber* (Doctoral dissertation, University of British Columbia).
- Nielsen, M. V., & Christensen, T. H. (2020). Shifting from ownership to access and the future for MaaS—learning from shared mobility users. In *Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University* (Vol. 27, No. 1).
- Nikolaeva, A., Adey, P., Cresswell, T., Lee, J. Y., Nóvoa, A., & Temenos, C. (2019). Commoning mobility: Towards a new politics of mobility transitions. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 44(2), 346-360.
- Nitschke, L. (2020). Reconstituting Automobility: The Influence of Non-Commercial Carsharing on the Meanings of Automobility and the Car. *Sustainability*, 12(17), 7062.
- Nogués, S., González-González, E., & Cordera, R. (2020). New urban planning challenges under emerging autonomous mobility: Evaluating backcasting scenarios and policies through an expert survey. *Land Use Policy*, 95, 104652.

- Norouzian-Maleki, P., Izadbakhsh, H., Saberi, M., Hussain, O., Jahangoshai Rezaee, M., & GhanbarTehrani, N. (2020). An integrated approach to system dynamics and data envelopment analysis for determining efficient policies and forecasting travel demand in an urban transport system. *Transportation Letters*, 1-17.
- Norton, P. D. (2008). *Fighting traffic: the dawn of the motor age in the American city*. MIT Press.
- Noy, K., & Givoni, M. (2018). Is 'smart mobility' sustainable? Examining the views and beliefs of transport's technological entrepreneurs. *Sustainability*, 10(2), 422.
- Nykvist, B., & Whitmarsh, L. (2008). A multi-level analysis of sustainable mobility transitions: Niche development in the UK and Sweden. *Technological forecasting and social change*, 75(9), 1373-1387.
- Ohly, S., Kase, R., & Škerlavaj, M. (2010). Networks for generating and for validating ideas: The social side of creativity. *Innovation*, 12(1), 41-52.
- Ojala, T., & Oksanen, P. (2021). *Climate and Environmental Strategy for the ICT Sector*. Ministry of Transport and Communications.
- Oldbury, K., & Isaksson, K. (2021). Governance arrangements shaping driverless shuttles in public transport: The case of Barkarbystaden, Stockholm. *Cities*, 113, 103146.
- Orsato, R. J., & Wells, P. (2007). U-turn: the rise and demise of the automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15(11-12), 994-1006.
- Osborne, S. P. (2006). The New Public Governance?. *Public Management Review*, 8(3), 377-387.
- Ostrom, E., Chang, C., Pennington, M., & Tarko, V. (2012). *The Future of the Commons-Beyond Market Failure and Government Regulation*. Institute of Economic Affairs Monographs.
- Owen, R., Pansera, M., Macnaghten, P., & Randles, S. (2021). Organisational institutionalisation of responsible innovation. *Research Policy*, 50(1), 104132.
- Paiva, S., Ahad, M. A., Tripathi, G., Feroz, N., & Casalino, G. (2021). Enabling Technologies for Urban Smart Mobility: Recent Trends, Opportunities and Challenges. *Sensors*, 21(6), 2143.
- Pandey, V., Monteil, J., Gambella, C., & Simonetto, A. (2019). On the needs for MaaS platforms to handle competition in ridesharing mobility. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 108, 269-288.
- Pangbourne, K., Mladenović, M. N., Stead, D., & Milakis, D. (2020). Questioning Mobility as a Service: Unanticipated implications for society and governance. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 131, 35-49
- Panou, K., Kapros, S., & Polydoropoulou, A. (2015). How service bundling can increase the competitiveness of low market share transportation services. *Research in Transportation Economics*, 49, 22-35.
- Papa, E., & Ferreira, A. (2018). Sustainable accessibility and the implementation of automated vehicles: Identifying critical decisions. *Urban Science*, 2(1), 5.
- Parissien, S. (2014). *The life of the automobile: the complete history of the motor car*. Macmillan.
- Patterson, Z., & Farber, S. (2015). Potential path areas and activity spaces in application: A review. *Transport Reviews*, 35(6), 679-700.
- Paulsson, A., & Sørensen, C. H. (Eds.). (2020). *Shaping smart mobility futures: Governance and policy instruments in times of sustainability transitions*. Emerald Publishing Limited.
- Pel, B., Haxeltine, A., Avelino, F., Dumitru, A., Kemp, R., Bauler, T., ... & Jørgensen, M. S. (2020). Towards a theory of transformative social innovation: A relational framework and 12 propositions. *Research Policy*, 49(8), 104080.
- Peltomaa, J., & Tuominen, A. (2021). The orchestration of sustainable mobility service innovations: understanding the manifold agency of car sharing operators. *Journal of Environmental Planning and Management*, 1-20.
- Pesch, U. (2021). Imaginaries of innovation: Turning technology development into a public issue. *Science and Public Policy*.
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1984). The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *Social studies of science*, 14(3), 399-441.
- Planko, J., Chappin, M. M., Cramer, J., & Hekkert, M. P. (2019). Coping with cooptation—Facing dilemmas in cooperation for sustainable development: The case of the Dutch smart grid industry. *Business strategy and the environment*, 28(5), 665-674.
- Plevnik, A., Balant, M., Rye, T. (2019). *National support frameworks for Sustainable Urban Mobility Planning*. National SUMP Supporting Programmes. European Commission.
- Pólvora, A., & Nascimento, S. (2021). Foresight and design fictions meet at a policy lab: An experimentation approach in public sector innovation. *Futures*, 128, 102709.
- Pohl, C. (2008). From science to policy through transdisciplinary research. *Environmental science & policy*, 11(1), 46-53.
- Polydoropoulou, A., Pagoni, I., & Tsimpa, A. (2018). Ready for Mobility as a Service? Insights from stakeholders and end-users. *Travel Behaviour and Society*. 21. 295–306.
- Polydoropoulou, A., Pagoni, I., Tsimpa, A., Rouboutsos, A., Kamargianni, M., & Tsouros, I. (2020). Prototype business models for Mobility-as-a-Service. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 131, 149-162
- Post, R. C. (2006). *Urban mass transit: the life story of a technology*. Greenwood Publishing Group.

- Proka, A., Hisschemöller, M., & Loorbach, D. (2018a). Transition without conflict? Renewable energy initiatives in the dutch energy transition. *Sustainability*, 10(6), 1721.
- Proka, A., Loorbach, D., & Hisschemöller, M. (2018b). Leading from the Niche: Insights from a strategic dialogue of renewable energy cooperatives in the Netherlands. *Sustainability*, 10(11), 4106.
- Qiuchen, W., Jannicke, H. B., & Sebastiaan, M. (2021). The complexity of stakeholder influence on MaaS: A study on multi-stakeholder perspectives in Shenzhen self-driving mini-bus case. *Research in Transportation Economics*, 101070.
- Quist, J., & Vergragt, P. (2006). Past and future of backcasting: The shift to stakeholder participation and a proposal for a methodological framework. *Futures*, 38(9), 1027-1045.
- Rabin, M. (2002). A perspective on psychology and economics. *European economic review*, 46(4-5), 657-685.
- Raff, D. M. (1991). Making cars and making money in the interwar automobile industry: economies of scale and scope and the manufacturing behind the marketing. *The Business History Review*, 721-753.
- Rao, H. (1994). The social construction of reputation: Certification contests, legitimation, and the survival of organizations in the American automobile industry: 1895–1912. *Strategic management journal*, 15(51), 29-44.
- Ramjerdi, F., & Fearnley, N. (2014). Risk and irreversibility of transport interventions. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 60, 31-39.
- Rashidi, T. H., Najmi, A., Haider, A., Wang, C., & Hosseinzadeh, F. (2020). What we know and do not know about Connected and Autonomous Vehicles. *Transportmetrica A: Transport Science*, 16(3), 987-1029.
- Ravetz, J., Neuvonen, A., & Mäntysalo, R. (2021). The new normative: synergistic scenario planning for carbon-neutral cities and regions. *Regional Studies*, 55(1), 150-163.
- Rawls, J. A. (1971) *A Theory of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Reck, D. J., & Axhausen, K. W. (2021). Who uses shared micro-mobility services? Empirical evidence from Zurich, Switzerland. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 94, 102803.
- Reckwitz, A. (2002). Toward a theory of social practices: A development in culturalist theorizing. *European journal of social theory*, 5(2), 243-263.
- Rérat, P. (2019). Cycling to work: Meanings and experiences of a sustainable practice. *Transportation research part A: policy and practice*, 123, 91-104.
- Rezvani, Z., Jansson, J., & Bodin, J. (2015). Advances in consumer electric vehicle adoption research: A review and research agenda. *Transportation research part D: transport and environment*, 34, 122-136.
- Ricci, M. (2015). Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation. *Research in Transportation Business & Management*, 15, 28-38.
- Richter, I., & Haas, T. (2020). Greening the car? Conflict dynamics within the german platform for electric mobility. *Sustainability*, 12(19), 8043.
- Rinkinen, J., Shove, E., & Marsden, G. (2020). *Conceptualising Demand: A Distinctive Approach to Consumption and Practice*. Routledge.
- Robinson, J. (2008). Being undisciplined: Transgressions and intersections in academia and beyond. *Futures*, 40(1), 70-86.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... & Nykvist, B. (2009). A safe operating space for humanity. *nature*, 461(7263), 472-475.
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.
- Rogge, K. S., Kern, F., & Howlett, M. (2017). Conceptual and empirical advances in analysing policy mixes for energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 33, 1-10.
- Roos, M. (2017). Behavioral and complexity macroeconomics. *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*, 14(2), 186-199.
- Rotmans, J., Kemp, R., & Van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*. Vol.03, no.01,
- Rotolo, D., Hicks, D., & Martin, B. R. (2015). What is an emerging technology?. *Research policy*, 44(10), 1827-1843.
- Roukouni, A., Homem de Almeida Correia, G. (2020). Evaluation Methods for the Impacts of Shared Mobility: Classification and Critical Review. *Sustainability*, 12, 10504.
- Rovniak, L. S., & King, A. C. (2017). Developing sustainable walking interventions: integrating behavioural, ecological and systems science to promote population health. In *Walking*. Emerald Publishing Limited.
- Rowell, C., & Gustafsson, R. (2017). The Power of Strong Plots: Storytelling Strategies for Venture Legitimation in Nascent Markets. In *Academy of Management Proceedings (Vol. 2017, No. 1, p. 15048)*. Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.
- Ruhrort, L. (2020). Reassessing the role of shared mobility services in a transport transition: Can they contribute the rise of an alternative socio-technical regime of mobility?. *Sustainability*, 12(19), 8253.
- Ruhrort, L. (2020). Reassessing the role of shared mobility services in a transport transition: Can they contribute the rise of an alternative socio-technical regime of mobility?. *Sustainability*, 12(19), 8253.
- Rye, T., Monios, J., Hrelja, R., & Isaksson, K. (2018). The relationship between formal and informal institutions for governance of public transport. *Journal of Transport Geography*, 69, 196-206.

- Ryghaug, M., & Skjølsvold, T. M. (2021). *Pilot Society and the Energy Transition*. Palgrave Pivot, Cham.
- Ryghaug, M., & Toftaker, M. (2014). A transformative practice? Meaning, competence, and material aspects of driving electric cars in Norway. *Nature and Culture*, 9(2), 146-163.
- Saidla, K. (2018). Health promotion by stealth: active transportation success in Helsinki, Finland. *Health promotion international*, 33(4), 600-609.
- Saleh, M., & Hatzopoulou, M. (2020). Greenhouse gas emissions attributed to empty kilometers in automated vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 88, 102567.
- Salminen, A., & Ikola-Norrbacka, R. (2010). Trust, good governance and unethical actions in Finnish public administration. *International Journal of Public Sector Management*.
- Salminen, V., Halme, K., Piirainen, K., Roiha, U., Laasonen, V., Talvitie, J., ... & Toivanen, O. (2020) Innovaatio-myönteinen sääntely: Nykytila ja hyvät käytännöt. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:27*.
- Salomon, I. (1984). Man and his transport behaviour part 1a. telecommuting—promises and reality. *Transport Reviews*, 4(1), 103-113.
- Salter, A. W. (2017). Playing at markets: A New Austrian perspective on macroeconomic policy. *The Review of Austrian Economics*, 30(1), 39-49.
- Salvucci, R., Petrović, S., Karlsson, K., Wråke, M., Uteng, T. P., & Balyk, O. (2019). Energy scenario analysis for the Nordic transport sector: A critical review. *Energies*, 12(12), 2232.
- Samuels, W. J. (1995). The present state of institutional economics. *Cambridge Journal of Economics*, 19(4), 569-590.
- Sanders, R. L., Branion-Calles, M., & Nelson, T. A. (2020). To scoot or not to scoot: Findings from a recent survey about the benefits and barriers of using E-scooters for riders and non-riders. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 139, 217-227.
- Santos, G., Behrendt, H., & Teytelboym, A. (2010b). Part II: Policy instruments for sustainable road transport. *Research in transportation economics*, 28(1), 46-91.
- Santos, G., Behrendt, H., Maconi, L., Shirvani, T., & Teytelboym, A. (2010a). Part I: Externalities and economic policies in road transport. *Research in transportation economics*, 28(1), 2-45.
- Savini, F., & Bertolini, L. (2019). Urban experimentation as a politics of niches. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 51(4), 831-848.
- Savoiu, G., & Siman, I. I. (2013). History and role of econophysics in scientific research. *Econophysics: background and applications in economics, finance, and sociophysics*, 3-16.
- Scheepers, C. E., Wendel-Vos, G. C. W., Den Broeder, J. M., Van Kempen, E. E. M. M., Van Wesemael, P. J. V., & Schuit, A. J. (2014). Shifting from car to active transport: a systematic review of the effectiveness of interventions. *Transportation research part A: policy and practice*, 70, 264-280.
- Scherer, F. M., & Ross, D. (1990). *Industrial market structure and economic performance*. Houghton Mifflin Company.
- Schippel, J. (2016). Assessing the desirability and feasibility of scenarios on eco-efficient transport: a heuristic for efficient stakeholder involvement during foresight processes. *Foresight*, 18(1), 41-58.
- Schippel, J., & Arnold, A. (2020). Stakeholders' Views on Multimodal Urban Mobility Futures: A Matter of Policy Interventions or Just the Logical Result of Digitalization?. *Energies*, 13(7), 1788.
- Schlaile, M. P., Urmetzer, S., Ehrenberger, M. B., & Brewer, J. (2021). Systems entrepreneurship: a conceptual substantiation of a novel entrepreneurial "species". *Sustainability Science*, 16, 781-794.
- Schmöller, S., & Bogenberger, K. (2020). Carsharing: An overview on what we know. In *Demand for Emerging Transportation Systems* (pp. 211-226). Elsevier.
- Schneider, R. J. (2013). Theory of routine mode choice decisions: An operational framework to increase sustainable transportation. *Transport Policy*, 25, 128-137.
- Schoenduwe, R., Mueller, M. G., Peters, A., & Lanzendorf, M. (2015). Analysing mobility biographies with the life course calendar: a retrospective survey methodology for longitudinal data collection. *Journal of Transport Geography*, 42, 98-109.
- Schoner, J., Lindsey, G., & Levinson, D. (2016). Is bikesharing contagious?: Modeling its effects on system membership and general population cycling. *Transportation research record*, 2587(1), 125-132.
- Schönfelder, S., & Axhausen, K. (2010). *Urban rhythms and travel behaviour: spatial and temporal phenomena of daily travel*. Ashgate Publishing, Ltd.
- Schumpeter, J. (1911). *The theory of economic development*. London: Transaction Publishers.
- Schumpeter, J. A. (1943). *Capitalism, socialism and democracy*. Routledge.
- Schwanen, T. (2015). The bumpy road toward low-energy urban mobility: case studies from two UK cities. *Sustainability*, 7(6), 7086-7111.
- Schwanen, T. (2020). Towards decolonial human subjects in research on transport. *Journal of transport geography*, 88, 102849.
- Schwieterman, J. P. (2019). Uber economics: evaluating the monetary and travel time trade-offs of transportation network companies and transit service in Chicago, Illinois. *Transportation Research Record*, 2673(4), 295-304.

- Selbmann, K. (2015). Explanation of genesis, continuity and change of policy: Analytical framework. *Innovative Energy Policies*, 4(1), 1-9.
- Sengers, F., & Raven, R. (2015). Toward a spatial perspective on niche development: The case of Bus Rapid Transit. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 17, 166-182.
- Shaheen, S., & Cohen, A. (2019). Shared ride services in North America: definitions, impacts, and the future of pooling. *Transport reviews*, 39(4), 427-442.
- Shaheen, S., & Cohen, A. (2020). Mobility on demand (MOD) and mobility as a service (MaaS): early understanding of shared mobility impacts and public transit partnerships. In *Demand for Emerging Transportation Systems* (pp. 37-59). Elsevier.
- Shaheen, S., Cohen, A., & Farrar, E. (2019a). Carsharing's impact and future. In *Advances in Transport Policy and Planning* (Vol. 4, pp. 87-120). Academic Press.
- Shaheen, S., Cohen, A., & Zohdy, I. (2016). Shared mobility: current practices and guiding principles (No. FHWA-HOP-16-022). United States. Federal Highway Administration.
- Shaheen, S., Cohen, A., Randolph, M., Farrar, E., Davis, R., & Nichols, A. (2019). *Shared Mobility Policy Playbook*. UC Berkeley.
- Shaheen, S., Martin, E., & Hoffman-Stapleton, M. (2019b). Shared mobility and urban form impacts: a case study of peer-to-peer (P2P) carsharing in the US. *Journal of Urban Design*, 1-18.
- Sheller, M. (2004). Automotive emotions: Feeling the car. *Theory, culture & society*, 21(4-5), 221-242.
- Sheller, M., & Urry, J. (2000). The city and the car. *International journal of urban and regional research*, 24(4), 737-757.
- Shibayama, T., & Emberger, G. (2020). New mobility services: Taxonomy, innovation and the role of ICTs. *Transport Policy*, 98.
- Shiller, R. J. (2015). *Irrational exuberance: Revised and expanded third edition*. Princeton university press.
- Shliselberg, R., Givoni, M., & Kaplan, S. (2020). A behavioral framework for measuring motility: Linking past mobility experiences, motility and eudemonic well-being. *Transportation research part A: policy and practice*, 141, 69-85.
- Shokoohyar, S., Sobhani, A., & Sobhani, A. (2020). Impacts of trip characteristics and weather condition on ride-sourcing network: Evidence from Uber and Lyft. *Research in Transportation Economics*, 100820.
- Shove, E., & Pantzar, M. (2005). Consumers, producers and practices. *Journal of Consumer Culture*, 5(1), 43-64.
- Shove, E., & Walker, G. (2010). Governing transitions in the sustainability of everyday life. *Research policy*, 39(4), 471-476.
- Sicilia, M., Guarini, E., Sancino, A., Andreani, M., & Ruffini, R. (2016). Public services management and co-production in multi-level governance settings. *International Review of Administrative Sciences*, 82(1), 8-27.
- Sierzchula, W., Bakker, S., Maat, K., & Van Wee, B. (2012). Technological diversity of emerging eco-innovations: a case study of the automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 37, 211-220.
- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The quarterly journal of economics*, 69(1), 99-118.
- Simon, H. A. (1990). Bounded rationality. In *Utility and probability* (pp. 15-18). Palgrave Macmillan, London.
- Singh, Y. J. (2020). Is smart mobility also gender-smart?. *Journal of Gender Studies*, 29(7), 832-846.
- Sjöman, M., Ringenson, T., & Kramers, A. (2020). Exploring everyday mobility in a living lab based on economic interventions. *European Transport Research Review*, 12(1), 5.
- Slater, D., & Barry, A. (Eds.). (2005). *Technological Economy*. Routledge.
- Smas, L. (2015). *Planning Nordic City Regions: Challenges and Opportunities*. NORDREGIO Policy Brief.
- Smith, A., Stirling, A., & Berkhout, F. (2005). The governance of sustainable socio-technical transitions. *Research policy*, 34(10), 1491-1510.
- Smith, G., & Theseira, W. (2020). Workshop 5 report: How much regulation should disruptive transport technologies be subject to?. *Research in Transportation Economics*, 83, 100915.
- Smith, G., Sochor, J., & Karlsson, I. M. (2018a). Mobility as a Service: Development scenarios and implications for public transport. *Research in Transportation Economics*, 69, 592-599.
- Smith, G., Sochor, J., & Karlsson, I. M. (2019). Public-private innovation: barriers in the case of mobility as a service in West Sweden. *Public Management Review*, 21(1), 116-137.
- Smith, G., Sochor, J., & Sarasini, S. (2018b). Mobility as a service: Comparing developments in Sweden and Finland. *Research in Transportation Business & Management*, 27, 36-45.
- Smith, W. K., Binns, A., & Tushman, M. L. (2010). Complex business models: Managing strategic paradoxes simultaneously. *Long range planning*, 43(2-3), 448-461.
- Sochor, J. (2020). Development and implementation of Mobility-as-a-Service—A qualitative study of barriers and enabling factors. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 131. 283–295
- Sochor, J., Karlsson, I. M., & Strömberg, H. (2016). Trying out mobility as a service: Experiences from a field trial and implications for understanding demand. *Transportation Research Record*, 2542(1), 57-64.
- Sörensen, L., Bossert, A., Jokinen, J. P., & Schlüter, J. (2021). How much flexibility does rural public transport need?—Implications from a fully flexible DRT system. *Transport Policy*, 100, 5-20.
- Soria-Lara, J. A., & Banister, D. (2018). Evaluating the impacts of transport backcasting scenarios with multi-criteria analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 110, 26-37.

- Soria-Lara, J. A., Ariza-Álvarez, A., Aguilera-Benavente, F., Cascajo, R., Arce-Ruiz, R. M., López, C., & Gómez-Delgado, M. (2021). Participatory visioning for building disruptive future scenarios for transport and land use planning. *Journal of Transport Geography*, 90, 102907.
- Soteropoulos, A., Berger, M., & Ciari, F. (2019). Impacts of automated vehicles on travel behaviour and land use: an international review of modelling studies. *Transport reviews*, 39(1), 29-49.
- Sovacool, B. K., Turnheim, B., Martiskainen, M., Brown, D., & Kivimaa, P. (2020). Guides or gatekeepers? Incumbent-oriented transition intermediaries in a low-carbon era. *Energy research & social science*, 66, 101490.
- Standing, C., Standing, S., & Biermann, S. (2019). The implications of the sharing economy for transport. *Transport Reviews*, 39(2), 226-242.
- Stanfield, J. R., & Wrenn, M. (2005). John Kenneth Galbraith and original institutional economics. *Journal of Post Keynesian Economics*, 28(1), 26-45.
- Stead, D. (2021). Conceptualizing the Policy Tools of Spatial Planning. *Journal of Planning Literature*, 0885412221992283.
- Stead, D., & Banister, D. (2003). Transport policy scenario-building. *Transportation Planning and Technology*, 26(6), 513-536.
- Stead, D., & Vaddadi, B. (2019). Automated vehicles and how they may affect urban form: A review of recent scenario studies. *Cities*, 92, 125-133.
- Stephenson, J., Barton, B., Carrington, G., Doering, A., Ford, R., Hopkins, D., ... & Wooliscroft, B. (2015). The energy cultures framework: Exploring the role of norms, practices and material culture in shaping energy behaviour in New Zealand. *Energy Research & Social Science*, 7, 117-123.
- Stephenson, J., Barton, B., Carrington, G., Gnoth, D., Lawson, R., & Thorsnes, P. (2010). Energy cultures: A framework for understanding energy behaviours. *Energy policy*, 38(10), 6120-6129.
- Stephenson, J., Spector, S., Hopkins, D., & McCarthy, A. (2018). Deep interventions for a sustainable transport future. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61, 356-372.
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research policy*, 42(9), 1568-1580.
- Stjernberg, M., Oliveira e Costa, S., Sigurjónsdóttir, H. R., & Tunström, M. (2020). Overcoming barriers to social inclusion in Nordic cities through policy and planning. *NORDREGIO*.
- Stoneman, P., & Toivanen, O. (1997). The diffusion of multiple technologies: an empirical study. *Economics of Innovation and New Technology*, 5(1), 1-17.
- Storme, T., Casier, C., Azadi, H., & Witlox, F. (2021). Impact Assessments of New Mobility Services: A Critical Review. *Sustainability*, 13(6), 3074.
- Stremersch, S., & Tellis, G. J. (2002). Strategic bundling of products and prices: A new synthesis for marketing. *Journal of marketing*, 66(1), 55-72.
- Strömberg, H., Rexfelt, O., Karlsson, I. M., & Sochor, J. (2016). Trying on change-Triability as a change moderator for sustainable travel behaviour. *Travel Behaviour and Society*, 4, 60-68
- Sustar, H., Mladenović, M. N., & Givoni, M. (2020). The Landscape of Envisioning and Speculative Design Methods for Sustainable Mobility Futures. *Sustainability*, 12(6), 1-24.
- Suurs, R. A. (2009). *Motors of sustainable innovation: Towards a theory on the dynamics of technological innovation systems*. Utrecht University.
- Svennevik, E. (2021). Providers and Practices: How Suppliers Shape Car-Sharing Practices. *Sustainability*, 13(4), 1764.
- Svenson, O. (1981). Are we all less risky and more skillful than our fellow drivers?. *Acta psychologica*, 47(2), 143-148.
- Takalo, T. (2014). Innovaatiopolitiikan haasteet. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 110(3), 381-390.
- Takalo, T., & Toivanen, O. (2012). Entrepreneurship, financiership, and selection. *The Scandinavian Journal of Economics*, 114(2), 601-628.
- Takalo, T., & Toivanen, O. (2018). *Economics of Finnish Innovation Policy*. Mimeo.
- Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2017). Welfare effects of R&D support policies. *Bank of Finland Research Discussion Paper*, (30).
- te Brömmelstroet, M., Nicolaisen, M. S., Büttner, B., & Ferreira, A. (2017). Experiences with transportation models: An international survey of planning practices. *Transport Policy*, 58, 10-18.
- te Brömmelstroet, M., Nikolaeva, A., Cadima, C., Verlinghieri, E., Ferreira, A., Mladenović, M., ... & Papa, E. (2021). Have a good trip! Expanding our concepts of the quality of everyday travelling with flow theory. *Applied Mobilities*, 1-22.
- Teixeira, J. F., Silva, C., & Moura e Sá, F. (2020). Empirical evidence on the impacts of bikesharing: a literature review. *Transport Reviews*, 1-23.
- Thaler, R. H. (2016). Behavioral economics: Past, present, and future. *American Economic Review*, 106(7), 1577-1600.
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press.

- Thaler, R. H., Sunstein, C. R., & Balz, J. P. (2013). Choice architecture. The behavioral foundations of public policy, 428-439.
- Thøgersen, J. (2009). Promoting public transport as a subscription service: Effects of a free month travel card. *Transport Policy*, 16(6), 335-343.
- Thomas, R. P. (1969). The automobile industry and its tycoon. *Explorations in Economic History*, 6(2), 139-157.
- Tiivola, R. (2019). SME Internationalization in a Business Ecosystem Context-The Case of Finnish Smart Mobility Companies. Hanken School of Economics
- Tilastokeskus (2019). Pienituloisten määrä kasvoi vuonna 2019. https://www.stat.fi/til/tjt/2019/03/tjt_2019_03_2020-12-18_tie_001_fi.html. Viitattu 5.7.2021
- Tirachini, A. (2019). Ride-hailing, travel behaviour and sustainable mobility: an international review. *Transportation*, 1-37.
- Toivanen, O., Stoneman, P., & Diederer, P. (1999). Uncertainty, macroeconomic volatility and investment in new technology. *Investment, Growth and Employment: Perspectives for Policy*, 136-160.
- Tolliday, S. (1995). Enterprise and state in the West German Wirtschaftswunder: Volkswagen and the automobile industry, 1939-1962. *The Business History Review*, 273-350.
- Tongur, S., & Engwall, M. (2014). The business model dilemma of technology shifts. *Technovation*, 34(9), 525-535.
- Torres Pereira, A., & Van Overmeire, K. (2017). Local and regional democracy in Finland. In *The Congress of Local and Regional Authorities, Council of Europe*.
- Tsakalidis, A., van Balen, M., Gkoumas, K., Ortega Hortelano, A., Grosso, M., Haq, G., ... & Pekár, F. (2020). Indicators for monitoring the Strategic Transport Research and Innovation Agenda. Joint Research Centre. (No. JRC120323).
- Tsoi, K. H., Loo, B. P., & Banister, D. (2021). "Mind the (Policy-Implementation) Gap": Transport decarbonisation policies and performances of leading global economies (1990–2018). *Global Environmental Change*, 68, 102250.
- Tuominen, A., Tapio, P., Varho, V., Järvi, T., & Banister, D. (2014). Pluralistic backcasting: Integrating multiple visions with policy packages for transport climate policy. *Futures*, 60, 41-58.
- Turnheim, B., & Geels, F. W. (2012). Regime destabilisation as the flipside of energy transitions: Lessons from the history of the British coal industry (1913–1997). *Energy policy*, 50, 35-49.
- Turnheim, B., & Geels, F. W. (2019). Incumbent actors, guided search paths, and landmark projects in infra-system transitions: Re-thinking Strategic Niche Management with a case study of French tramway diffusion (1971–2016). *Research Policy*, 48(6), 1412-1428.
- Turnheim, B., & Sovacool, B. K. (2020). Exploring the role of failure in socio-technical transitions research. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 37, 267-289.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453-458.
- Urry, J. (2006). Inhabiting the car. *The Sociological Review*, 54, 17-31.
- Uteng, T. P., Julsrud, T. E., & George, C. (2019). The role of life events and context in type of car share uptake: Comparing users of peer-to-peer and cooperative programs in Oslo, Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71, 186-206.
- Uusitalo, E., Kuokkanen, A., Uusitalo, V., von Wright, T., & Huttunen, A. (2021). Personal carbon trading in mobility may have positive distributional effects. *Case Studies on Transport Policy*, 9(1), 315-323.
- Vaddadi, B., Zhao, X., & Andruetto, C. (2020). Values of MaaS potential impacts based on Representative Scenarios. KTH Integrated Transport Research Lab
- Valkenburg, G. (2020). Consensus or Contestation: Reflections on Governance of Innovation in a Context of Heterogeneous Knowledges. *Science, Technology and Society*, 0971721820903005.
- Van Acker, V., Van Wee, B., & Witlox, F. (2010). When transport geography meets social psychology: toward a conceptual model of travel behaviour. *Transport Reviews*, 30(2), 219-240.
- Van Assche, K., Verschraegen, G., & Gruezmacher, M. (2021). Strategy for collectives and common goods: Coordinating strategy, long-term perspectives and policy domains in governance. *Futures*, 128, 102716.
- Van de Kaa, E. J. (2010). Applicability of an extended prospect theory to travel behaviour research: a meta-analysis. *Transport Reviews*, 30(6), 771-804.
- Van den Bergh, J. C. J. M., Van Leeuwen, E. S., Oosterhuis, F. H., Rietveld, P., & Verhoef, E. T. (2007). Social learning by doing in sustainable transport innovations: Ex-post analysis of common factors behind successes and failures. *Research policy*, 36(2), 247-259.
- Van Der Valk, T., & Gijsbers, G. (2010). The use of social network analysis in innovation studies: Mapping actors and technologies. *Innovation*, 12(1), 5-17.
- Van der Vooren, A., Alkemade, F., & Hekkert, M. P. (2012). Effective public resource allocation to escape lock-in: The case of infrastructure-dependent vehicle technologies. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 2, 98-117.
- Van Der Vorst, M. (2020). Technology impact cycle tool: An online tool to assess the impact of your new technology. In *INTED2020 Proceedings* (pp. 599-600). IATED.

- Van Geenhuizen, M., & Nijkamp, P. (2003). Coping with uncertainty: an expedition into the field of new transport technology. *Transportation planning and technology*, 26(6), 449-467.
- Van Geenhuizen, M., & Thissen, W. (2002). Uncertainty and intelligent transport systems: implications for policy. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 2(1), 5-19.
- Van Lierop, D., & El-Geneidy, A. (2017). A new market segmentation approach: Evidence from two Canadian cities. *Journal of Public Transportation*, 20(1), 2.
- Van Raak, R. (2016). *Transition Policies: Connecting system dynamics, governance and instruments in an application to Dutch Healthcare*. Dissertation, Erasmus University Rotterdam.
- Van Rijnsoever, F. J., van Den Berg, J., Koch, J., & Hekkert, M. P. (2015). Smart innovation policy: How network position and project composition affect the diversity of an emerging technology. *Research Policy*, 44(5), 1094-1107.
- van Veelen, B. (2020). Caught in the middle? Creating and contesting intermediary spaces in low-carbon transitions. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 38(1), 116-133.
- Van Wee, B. (2015). Peak car: The first signs of a shift towards ICT-based activities replacing travel? A discussion paper. *Transport Policy*, 42, 1-3.
- Van Wee, B., De Vos, J., & Maat, K. (2019). Impacts of the built environment and travel behaviour on attitudes: Theories underpinning the reverse causality hypothesis. *Journal of transport geography*, 80, 102540.
- Veblen, T. (1898). Why is economics not an evolutionary science?. *The quarterly journal of economics*, 12(4), 373-397.
- Verbeek, P.P. (2011). *Moralizing technology: Understanding and designing the morality of things*. University of Chicago Press.
- Verplanken, B., Roy, D., & Whitmarsh, L. (2018). Cracks in the wall: Habit discontinuities as vehicles for behaviour change. In *The Psychology of habit* (pp. 189-205). Springer, Cham.
- Verplanken, B., Walker, I., Davis, A., & Jurasek, M. (2008). Context change and travel mode choice: Combining the habit discontinuity and self-activation hypotheses. *Journal of Environmental Psychology*, 28(2), 121-127.
- Vigar, G. (2017). The four knowledges of transport planning: Enacting a more communicative, trans-disciplinary policy and decision-making. *Transport Policy*, 58, 39-45.
- Vivarelli, M. (2014). Innovation, employment and skills in advanced and developing countries: A survey of economic literature. *Journal of Economic Issues*, 48(1), 123-154.
- Volker, J. M., & Handy, S. (2021). Economic impacts on local businesses of investments in bicycle and pedestrian infrastructure: a review of the evidence. *Transport Reviews*, 1-31.
- von Schomberg, L., & Blok, V. (2018). The turbulent age of innovation. *Synthese*, 1-17.
- Vonk Noordegraaf, D. M., Bouma, G. M., Munzel, K. L., & Heezen, M. J. M. (2021). Policy options to steer Mobility as a Service: international case studies. Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO)
- Wallsten, A., Henriksson, M., & Isaksson, K. (2021). The role of local public authorities in steering toward smart and sustainable mobility: Findings from the Stockholm metropolitan area. *Planning Practice & Research*, 1-15.
- Wang, C., Quddus, M., Enoch, M., Ryley, T., & Davison, L. (2015). Exploring the propensity to travel by demand responsive transport in the rural area of Lincolnshire in England. *Case Studies on Transport Policy*, 3(2), 129-136.
- Wang, S., Wang, J., Li, J., Wang, J., & Liang, L. (2018). Policy implications for promoting the adoption of electric vehicles: do consumer's knowledge, perceived risk and financial incentive policy matter?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 58-69.
- Ward, J. W., Michalek, J. J., Samaras, C., Azevedo, I. L., Henao, A., Rames, C., & Wenzel, T. (2021). The impact of Uber and Lyft on vehicle ownership, fuel economy, and transit across US cities. *Iscience*, 24(1), 101933.
- Watanabe, C., Naveed, K., & Neittaanmäki, P. (2016). Co-evolution of three mega-trends nurtures un-captured GDP-Uber's ride-sharing revolution. *Technology in Society*, 46, 164-185.
- Watson, M. (2012). How theories of practice can inform transition to a decarbonised transport system. *Journal of Transport Geography*, 24, 488-496.
- Webb, J. (2019). The future of transport: Literature review and overview. *Economic Analysis and Policy*, 61, 1-6.
- Weber, R., and Dawes, R. (2010). Behavioral Economics. In *The Handbook of Economic Sociology*, Edited by von Smelser N., and Swedberg, R., 90-108. Princeton University Press.
- Weckström, C., & Mladenović, M. N. (2020). Evaluation of public transport policy formulation and implementation: Case study of 24 mid-sized Nordic cities. *Transportation Research Procedia*, 45, 979-986.
- Weckström, C., Mladenović, M. N., Ullah, W., Nelson, J. D., Givoni, M., & Bussman, S. (2018). User perspectives on emerging mobility services: Ex post analysis of Kutsuplus pilot. *Research in transportation business & management*, 27, 84-97.
- Wegener, M. (2004). Overview of land-use transport models. *Handbook of transport geography and spatial systems*, 5, 127-146.
- Weitz, N., Carlsen, H., Nilsson, M., & Skånberg, K. (2018). Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. *Sustainability science*, 13(2), 531-548.

- Wen, X., Ranjbari, A., Qi, F., Clewlow, R. R., & MacKenzie, D. (2021). Challenges in credibly estimating the travel demand effects of mobility services. *Transport Policy*, 103, 224-235.
- West, R., Michie, S., Rubin, G. J., & Amlôt, R. (2020). Applying principles of behaviour change to reduce SARS-CoV-2 transmission. *Nature Human Behaviour*, 1-9.
- Witt, U. (2001). Learning to consume—A theory of wants and the growth of demand. *Journal of Evolutionary Economics*, 11(1), 23-36
- Wittmayer, J. M., Avelino, F., van Steenberg, F., & Loorbach, D. (2017). Actor roles in transition: Insights from sociological perspectives. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 24, 45-56.
- Wittmayer, J. M., Backhaus, J., Avelino, F., Pel, B., Strasser, T., Kunze, I., & Zuijderwijk, L. (2019). Narratives of change: How social innovation initiatives construct societal transformation. *Futures*, 112, 102433.
- Wright, S., Nelson, J. D., & Cottrill, C. D. (2020). MaaS for the suburban market: Incorporating carpooling in the mix. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 206-218.
- Yigitcanlar, T., & Inkinen, T. (2019). Insights from Northern European countries and regions. In *Geographies of Disruption* (pp. 59-100). Springer, Cham.
- Young, M., & Farber, S. (2019). The who, why, and when of Uber and other ride-hailing trips: An examination of a large sample household travel survey. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 119, 383-392.
- Zhang, J., Hayashi, Y., & Frank, L. D. (2021). COVID-19 and transport: Findings from a world-wide expert survey. *Transport policy*, 103, 68-85.
- Zhang, S., Moeckel, R., Moreno, A. T., Shuai, B., & Gao, J. (2020). A work-life conflict perspective on telework. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 141, 51-68.
- Zhao, X., Vaddadi, B., Sjöman, M., Hesselgren, M., & Pernestål, A. (2020). Key barriers in MaaS development and implementation: Lessons learned from testing Corporate MaaS (CMaaS). *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 8, 100227.
- Zhou, F., Zheng, Z., Whitehead, J., Perrons, R. K., Washington, S., & Page, L. (2020). Examining the impact of car-sharing on private vehicle ownership. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 322-341.
- Zijlstra, T., Durand, A., Hoogendoorn-Lanser, S., & Harms, L. (2020). Early adopters of Mobility-as-a-Service in the Netherlands. *Transport Policy*, 97, 197-209.

tietokayttoon.fi

ISBN PDF 978-952-383-472-9

ISSN PDF 2342-6799