

Heikki Metsäranta, Krista Riukula,
Antti Kauhanen, Paolo Fornaro

Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutukset ja niiden arviointi

Valtioneuvoston
selvitys- ja tutkimus-
toiminnan julkaisusarja

2019:69

ISSN 2342-6799

ISBN PDF 978-952-287-806-9

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:69

Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutukset ja niiden arviointi

Heikki Metsäranta, Krista Riukula, Antti Kauhanen, Paolo Fornaro

Valtioneuvoston kanslia

ISBN PDF: 978-952-287-806-9

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2019

Kuvailulehti

Julkaisija	Valtioneuvoston kanslia	13.12.2019
Tekijät	Heikki Metsäranta, Krista Riukula, Antti Kauhanen, Paolo Fornaro	
Julkaisun nimi	Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutukset ja niiden arviointi	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:69	
ISBN PDF	978-952-287-806-9	ISSN PDF 2342-6799
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-806-9	
Sivumäärä	93	Kieli suomi
Asiasanat	liikennejärjestelmät, työmarkkinat, liikennehankkeet, liikennetalous, taloudelliset vaikutukset, tutkimus, tutkimustoiminta	
Tiivistelmä	<p>Hankkeessa on selvitetty, millaisia vaikutuksia liikenteellisen saavutettavuuden muutoksilla on työmarkkinoilla, miten vaikutuksia voidaan tutkia ja miten niitä käsitellään liikenteen arviointikehikoissa. Työmarkkinavaikutusten käsittelyyn liikennejärjestelmän vaikutusarvioinnissa on tehty ehdotus sekä tunnistettu jatkotutkimuskysymykset.</p> <p>Liikennejärjestelmän saavutettavuusmuutoksilla voi teorian mukaan olla vaikutuksia työn tarjontaan, työn kysyntään ja näiden kohtaantoon. Teoreettinen viitekehys ei ole yksiselitteinen vaan liikennejärjestelmän muutoksen vaikutus työmarkkinoihin on pitkälti empiirinen kysymys. Menetelmällisesti edistyksellisissä empiirisissä tutkimuksissa liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutukset on todettu pieniksi ja vaikeasti osoitettaviksi. Työmarkkinavaikutukset ovat pääosin sisällä liikenneväyläinvestoinneista tehtävissä hankearvioinneissa eli hyötykustannusanalyseissä. Muutamissa maissa laajemmat taloudelliset vaikutukset työmarkkinoilla ovat mukana liikennehankkeiden arviointiohjeissa, mutta niiden arviointiin asetetaan korkeat kriteerit.</p> <p>Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointiin esitetään nelitasoista kehikkoa: 1) laadullinen vaikutuskanavien kuvaus, 2) työvoiman saavutettavuuden alueellinen kuvaus, 3) työmatkojen käyttäjähöytyjen rahamääräinen ja alueellinen arviointi sekä 4) laajempien työmarkkinavaikutusten rahamääräinen arviointi. Tason 1 arvioinnin edellytyksenä on liikennemarkkinoilla syntyvien suorien vaikutusten tunteminen. Tasoilla 2 ja 3 tarvitaan vaikutusalueen kattavaa liikennemallia. Taso 4 on tavoitteellinen tila, jonka suuntaan edetään jatkotutkimusten kautta.</p> <p>Jatkotutkimuskysymyksiä esitetään valtakunnallisen liikennemallin kehittäminen, sen perusteella tuotettu historiallinen saavutettavuusaineisto sekä empiirinen tutkimus saavutettavuusaineistolla ja henkilötietojen pitkätaisaaineistolla.</p>	
Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa. (tietokayttoon.fi) Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.		
Kustantaja	Valtioneuvoston kanslia	
Julkaisun myynti/jakaja	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi	

Presentationsblad

Utgivare	Statsrådets kansli	13.12.2019
Författare	Heikki Metsäranta, Krista Riukula, Antti Kauhanen, Paolo Fornaro	
Publikationens titel	Konsekvenserna av transportsystemförändringar på arbetsmarknaden och deras utvärdering	
Publikationsseriens namn och nummer	Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2019:69	
ISBN PDF	978-952-287-806-9	ISSN PDF 2342-6799
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-806-9	
Sidantal	93	Språk finska
Nyckelord	trafik system, arbetsmarknader, trafikprojekt, trafikekonomi, ekonomiska konsekvenser, forskning, forskningverksamhet	
Referat	<p>I detta projekt studerar vi hur förändringar i transportsystemet kan påverka arbetsmarknaderna, hur dessa effekter kan analyseras och hur man kan handskas med dem inom de ramverk som bedömer trafiken. Vi föreslår en strategi för hur man i det nuvarande systemet för bedömning av transportsystemets effekter skall kunna behandla effekterna på arbetsmarknaderna och vi föreslår ytterligare forskningsfrågor.</p> <p>I tidigare teoretiska arbeten har man kommit fram till att tillgänglighetsförändringar i transportsystemet kan påverka utbudet av arbetskraft, efterfrågan på arbetskraft och hur dessa matchar varandra. Den teoretiska referensramen beträffande hur förändringar i transportsystemet påverkar arbetsmarknaderna är emellertid inte entydig, så därför är det till stor del en empirisk fråga. I empiriska studier som gjorts med avancerade metoder har man kommit fram till att effekterna på arbetsmarknaderna av förändringar i transportinfrastrukturen är små och svåra att kvantifiera på ett tillförlitligt sätt. Arbetsmarknadseffekterna ingår huvudsakligen i de projektuppskattningar som görs beträffande investeringar i trafikleder, d.v.s. i kostnads-nyttanalyser. I en del länder har man i utvärderingsanvisningarna för trafikprojekt tagit med som en punkt de bredare ekonomiska effekterna på arbetsmarknaderna, men det sätts upp höga kriterier på utvärderingen av dem.</p> <p>En ram på fyra nivåer föreslås för att bedöma effekterna av förändringar i transportinfrastrukturen på arbetsmarknaden: 1) en kvalitativ beskrivning av påverkningskanalerna, 2) en regional beskrivning av arbetskraftens tillgänglighet, 3) en monetär och regional utvärdering av transportanvändarnas nytta och 4) en monetär utvärdering av de bredare arbetsmarknadseffekterna. För att kunna utföra bedömningen på nivå 1 krävs kunskap om de direkta effekterna som uppstår i transportsystemet. För att kunna göra utvärderingar av nivå 2 och nivå 3 krävs en omfattande transportmodell. För utvärdering av nivå 4 krävs ytterligare forskning för att utveckla nya tekniker.</p> <p>Vi föreslår att fortsatt forskning fokuserar på utvecklandet av en landsomfattande transportmodell, som skulle göra det möjligt att få fram historiskt tillgänglighetsdata. Vidare behövs det empirisk forskning med tillgänglighetsmaterial och paneldata med personuppgifter.</p>	
	Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan. (tietokaytoon.fi) De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt	
Förläggare	Statsrådets kansli	
Beställningar/ distribution	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi	

Description sheet

Published by	Prime Minister's Office	13.12.2019
Authors	Heikki Metsäranta, Krista Riukula, Antti Kauhanen, Paolo Fornaro	
Title of publication	The impacts of transport system changes on labor market and their evaluation	
Series and publication number	Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2019:69	
ISBN PDF	978-952-287-806-9	ISSN PDF 2342-6799
Website address URN	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-806-9	
Pages	93	Language Finnish
Keywords	traffic systems, labor market, transport projects, transport economy, economic effects, research, research activities	
Abstract	<p>In this project, we study how changes in transport can affect labour markets, how these effects can be analysed and how they can be incorporated in transport appraisal frameworks. We propose an approach to integrate the impact of transport changes on labour markets in the current project appraisal scheme and we suggest further research questions.</p> <p>Previous theoretical works have identified three ways how accessibility changes due to transport projects can impact labour markets: through labour demand, supply and matching. However, the theoretical direction of the effects of transport projects on labour markets is not univocal, thus the study of these impacts is largely an empirical question. The recent empirical literature has found that the impacts of transport infrastructure changes on labour markets are small and difficult to quantify reliably. Moreover, there is a general consensus that a large part of these effects can be ascribed to the standard cost-benefit analysis, and that the so-called wider economic impacts should be included in specific circumstances.</p> <p>A four-level framework is proposed to assess the impacts of transport infrastructure changes on the labour market: 1) a qualitative description of the possible impact channels, 2) a description of the local changes in accessibility, 3) a monetary evaluation of the transport user benefits at the local level and 4) a monetary evaluation of the wider-economic benefits. To perform the level-1 assessment, knowledge of the direct benefits of the transport project on the transport system is required. For the level-2 and level-3 evaluations, a comprehensive transport model is required. Further research is needed to develop techniques to carry out the level-4 evaluation.</p> <p>Future research should tackle the development of a nationwide transport model, which would allow the calculation of a historical measurement of local accessibility. Moreover, future empirical research should be based on individual-level panel data with detailed geographical information.</p> <p>The project explores the effects of changes in transport accessibility on the labor market, how they can be studied and dealt with in traffic evaluation frameworks. A proposal has been made to address the labor market impact in the transport system impact assessment and further</p>	
	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.	
Publisher	Prime Minister's Office	
Publication sales/ Distributed by	Online version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Publication sales: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi	

Sisältö

1	Johdanto	9
	1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet	9
	1.2 Toteutustapa, aineistot ja menetelmät	10
	1.3 Raportin rakenne	11
2	Liikennejärjestelmän taloudelliset vaikutukset	12
	2.1 Liikennejärjestelmän päätöksenteko	12
	2.1.1 Tavoitteena yhteiskunnan hyvinvointi	12
	2.1.2 Päätöksentekokysymykset eri tasoilla	13
	2.2 Liikennejärjestelmän vaikutusarvioinnin hyvinvointiteoreettinen perusta	14
	2.3 Liikennejärjestelmän muutoksen taloudelliset vaikutukset	17
	2.3.1 Suorat ja laajemmat taloudelliset vaikutukset	17
	2.3.2 Liikennejärjestelmän taloudellisen arvioinnin kehikoista ja menetelmistä	17
	2.3.3 Vertailuvaihtoehto – perusura	20
3	Kirjallisuuskatsaus liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutuksista	22
	3.1 Liikenne, työmatkat ja työmarkkinat: teoreettisia näkökohtia	22
	3.1.1 Johdanto	22
	3.1.2 Työn tarjonta	22
	3.1.2.1 Matka-ajan arvostus	22
	3.1.2.2 Työnhaku ja työmarkkinoille osallistuminen	23
	3.1.2.3 Palkkavaikutus	24
	3.1.2.4 Työntekijöiden tuottavuus	26
	3.1.3 Työn kysyntä ja kasautumisvaikutukset	26
	3.1.4 Yhteenveto	29
	3.1.5 Työmarkkinavaikutukset liikennehankkeiden hyöty-kustannuslaskelmissa	30
	3.2 Katsaus empiiriseen tutkimuskirjallisuuteen	33
	3.2.1 Johdanto	33
	3.2.2 Julkinen liikenne	34
	3.2.3 Raideliikenne	37
	3.2.4 Parannukset tieverkostossa	38
	3.2.5 Muutokset työpaikan sijainnissa	41
	3.2.6 Muita lähestymistapoja	42
	3.2.7 Kasautumisvaikutukset	43
	3.3 Työmarkkinavaikutuksien tutkiminen ja haasteet	45
	3.3.1 Aineistovaatimukset	45

3.3.2 Tutkimusasetelma ja kausaalitulkinna	46
3.3.3 Tulosten yleistettävyyden ja lähtötason merkitys	47
4 Esimerkki liikennehankkeiden työmarkkinavaikutusten empiirisestä arvioinnista: Lahden moottoritie ja oikorata	48
4.1 Johdanto	48
4.2 Lahden väylä	48
4.3 Tutkimusasetelma	50
4.3.1 Vaihtoehtoja tutkimusasetelmaksi	50
4.3.2 Empiirinen strategia	51
4.4 Aineisto ja kunnat	53
4.5 Tulokset	55
4.5.1 Kuvailevat kuvat	55
4.5.2 Regressioanalyysin tulokset	59
4.6 Johtopäätelmät	61
5. Työmarkkinavaikutukset liikenteen arviointikehikoissa ja -ohjeissa	63
5.1. Katsaus työmarkkinavaikutusten käsittelyyn arviointiohjeissa	63
5.1.1 Kansalliset hankearviointiohjeet	63
5.1.2 Kansainväliset arviointiohjeet	65
5.2 Työmarkkinavaikutusten arviointimenetelmistä eri maiden ohjeissa	66
5.2.1 Arvioinnin tarpeen osoittaminen	66
5.2.2 Työmatkakustannuksen alenemisesta johtuva työn tarjonnan kasvu	67
5.2.3 Työn kysynnän kasvu	68
5.2.4 Johtopäätelmät	69
6. Arviointikehikon muodostaminen	70
6.1 Liikennejärjestelmän muutoksen vaikutukset työmarkkinoihin	70
6.2 Työmarkkinavaikutusten asema liikenteen laajemmissa taloudellisissa vaikutuksissa	72
6.3 Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointikehikko	73
6.4 Arviointikehikon havainnollistukset	77
6.4.1 Taso 1: Laadullinen kuvaus työmarkkinoihin kohdistuvista vaikutuksista	77
6.4.2 Taso 2: Määrällinen arvio työmatkojen saavutettavuusmuutoksista	79
6.4.3 Taso 3: Euromääräinen arvio työmatkavastuksen muutoksesta	81
6.4.4 Taso 4: Euromääräinen arvio ulkoisista työmarkkinavaikutuksista	82
7. Päätelmät ja suositukset	85
7.1 Saavutettavuusmuutosten vaikutukset työmarkkinoihin	85
7.2 Liikennejärjestelmän työmarkkina-vaikutusten arviointimenetelmät ja -käytännöt	86

7.3 Liikennejärjestelmän työmarkkinaikutusten arvioinnin ja sen kehittämisen mahdollisuudet	
Suomessa.....	87
7.4 Ehdotukset liikennejärjestelmän työmarkkinaikutusten arviointiin ja sen kehittämiseen.....	88

Lähteet.....	90
---------------------	-----------

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Tutkimuksemme kohteena ovat liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutukset, jotka ovat muiden *laajempien taloudellisten vaikutusten* joukossa ajankohtaisia ja keskusteltuja teemoja niin Suomessa kuin kansainvälisestikin. Keskustelun ytimessä on ymmärryksemme mukaan kysymys siitä, tulevatko kaikki merkitykselliset vaikutukset otettua huomioon viranomaisten teettämässä vaikutusarvioinneissa ja päätöksenteossa. Suomessa keskustelu liikennejärjestelmän vaikutusarviointien puutteista on nähdäksemme syntynyt pääasiassa siksi, että suuret ratainvestoinnit ovat osoittautuneet yhteiskuntataloudellisesti kannattamattomiksi, vaikka niihin esimerkiksi kytkeytyy merkittävää asuin- ja työpaikkarakentamista ja aluerakenteen kehittämisenäkökulmia. Joillakin liikenneinvestoinneilla oletetaan olevan niin merkittäviä laajempia taloudellisia vaikutuksia, että nämä perustelevat toteuttamista huonosta kannattavuudesta huolimatta.

Liikennejärjestelmän laajempien taloudellisten vaikutusten arvioinnin kysymystä on aiemmin Suomessa tarkasteltu pelkästään väyläinvestointien hankearvioinnin yhteydessä. Esimerkiksi Laakso ym. (2016) sekä Laakso ja Metsäranta (2017) ovat käyneet läpi muiden maiden liikenneviranomaisten ohjeita väyläinvestointien arvioinnista ja tarkastelleet lähemmin Iso-Britannian ohjeistuksen soveltamisen mahdollisuuksia Suomen väyläinvestointien arvioinnissa. Aiemmat selvitykset ovat päättyneet siihen johtopäätökseen, että laajempien taloudellisten vaikutusten arviointi edellyttää Suomen olosuhteisiin ja väyläinvestointeihin soveltuvan tutkimusperustan vahvistamista.

Laajempien taloudellisten vaikutusten asiaa on sittemmin viety eteenpäin liikenne- ja viestintäministeriön koordinoimana osana valtakunnallisen liikennejärjestelmän vaikutusarvioinnin periaatteiden sekä liikenne- ja laskentamallien vahvistamista. Tässä raportoitava hanke palvelee kokonaisuutta vahvistamalla tietopohjaa työmarkkinavaikutuksista. Taloudellisten vaikutusten kokonaiskehikossa näkökulma on laajentunut väyläinvestointien hankearvioinnista suunnitelma- ja ohjelmatasolle. Kiinnittämekin jo tässä vaiheessa huomion siihen, että aihepiirin teoreettinen ja empiirinen tutkimus sekä arviointiohjeistukset käsittelevät valtaosin yksittäisen väyläinvestoinnin vaikutuksia ja arviointia. Pohdintaan ohjelmatason erilaisuudesta ja sen merkityksestä tämä tutkimuksen tulosten kannalta palaamme raportin lopussa.

Tässä hankkeessa kartoitamme liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutuksia ja niiden arvioinnin edellytyksiä. Työmarkkinavaikutuksilla tarkoitamme saavutettavuuden muutoksesta johtuvia vaikutuksia työmarkkinoiden kokoon, työllisyysasteeseen ja työn tuottavuuteen.¹ Hankesuunnitelman mukainen päätavoite työlemme on määritellä liikennejärjestelmän toimenpiteiden arviointiin Suomessa soveltuva työmarkkinavaikutusten arviointikehikko sekä antaa suuntaviivat tarvittavalle jatkotutkimukselle työmarkkinavaikutusten arvioinnissa tarvittavien tietojen tuottamiseksi ja menetelmien kehittämiseksi. Päätavoite jakautuu neljään osatavoitteeseen:

1. Muodostetaan tutkimukseen pohjautuva ymmärrys liikenteellisen saavutettavuuden muutosten vaikutuksista työmarkkinoihin.
2. Kartoitetaan ja analysoidaan saavutettavuuden muutosten työmarkkinavaikutusten arviointimenetelmät ja kansainvälisesti parhaat arviointikäytännöt.
3. Arvioidaan liikennehankkeiden työmarkkinavaikutusten arvioinnin ja sen kehittämisen mahdollisuudet tällä hetkellä Suomessa.
4. Selvitetään, mitkä ovat liikennehankkeiden työmarkkinavaikutusten arvioinnin keskeisimmät jatkotutkimuskysymykset.

Työmarkkinavaikutuksia tarkastellaan osana liikennejärjestelmän laajempia taloudellisia vaikutuksia tunnistuen eri vaikutuskategorioiden mahdolliset yhtymäkohdat, päällekkäisyydet ja riippuvuudet.

1.2 Toteutustapa, aineistot ja menetelmät

Hankkeen toteutus on jäsenetty kolmeen työvaiheeseen: 1) kirjallisuustutkimus, 2) soveltaminen ja testaus Suomen olosuhteisiin sekä 3) päätelmät ja suositukset.

Kirjallisuustutkimuksen aineistona olemme kartoittaneet kansainvälisesti ja kansallisesti relevantin tutkimustiedon ja analysoineet siitä hankkeen tavoitteiden kannalta merkitykselliset tulokset. Kirjallisuuskatsauksen kohteena on ollut taloustieteen kirjallisuus, jossa käsitellään saavutettavuusmuutosten vaikutuksia työmarkkinoihin.

¹ (Liikennejärjestelmän) työmarkkinavaikutuksiin luetaan yleisesti kaikki työn kysyntään, tarjontaan tai kohtaantoon kohdistuvat vaikutukset. Saavutettavuusmuutosten lisäksi tällaisia vaikutuksia syntyy esimerkiksi väyläinvestointien rakentamisesta sekä väylienpidon ja liikenteen palveluiden tuotannosta. Tämä hanke on rajattu saavutettavuusmuutoksista johtuviin työmarkkinavaikutuksiin, mutta sivuamme myös mainittuja muita työmarkkinoihin kohdistuvia vaikutuksia.

Olemme etsineet tutkimustietoa työmarkkinavaikutusten olemassaolosta sekä arviointimenetelmistä. Kirjallisuuskatsauksessa olemme käyneet läpi liikennehankkeiden suorien ja laajempien taloudellisten vaikutusten arviointia käsitteleviä tutkimuksia ja arviointiohjeistuksia eri maissa.

Kirjallisuuden analyysiin nojaavan viitekehyksen puitteissa olemme tehneet (ex post) tapaustarkastelun Lahden moottoritien ja oikoradan työmarkkinavaikutuksista selvittääksemme mahdollisuuksia tuottaa tietoa tällaisten vaikutusten olemassaolosta Suomessa. Tapaustutkimuksen aineistona olemme käyttäneet Tilastokeskusten Kuntien Avainluvut -tilastoa ja tutkimusmenetelmänä erotuksia erotuksissa -menetelmää.

Ehdotuksemme liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointikehikosta sekä tutkimus- ja kehittämiskohteista perustuu kirjallisuustutkimuksen ja tapaustutkimuksen tulosten soveltamiseen Suomen liikennejärjestelmän vaikutusarviointiin viitekehykseen.

1.3 Raportin rakenne

Raportin sisältö on jäsennetty seuraavasti: Tässä johdannossa esitetään tutkimushankkeen tavoitteet ja toteutustapa. Luvussa 2 kuvataan liikennejärjestelmän ja sen muutosten vaikutusarviointiin viitekehys, johon työmarkkinavaikutukset sijoittuvat. Luvussa 3 raportoidaan liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten teorian ja empirian kirjallisuuskatsaus. Luku 4 havainnollistaa liikennehankkeen työmarkkinavaikutusten jälkikäteen todentamisen menetelmää ja aineistovaatimuksia. Luvussa 5 tehdään katsaus siihen, miten työmarkkinavaikutukset ovat esillä liikenneväylähakkeiden arviointiohjeissa eri maissa. Suomen olosuhteisiin ehdotettava liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointikehikko esitellään luvussa 6. Luvun 7 päätelmissä ja suosituksissa kootaan hankkeet tavoitteisiin (tutkimuskysymyksiin) löydetyt ja muodostetut vastaukset sekä esitetään suositukset tarvittavista jatkotoimista liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arvioinnin kehittämisessä.

2 Liikennejärjestelmän taloudelliset vaikutukset

2.1 Liikennejärjestelmän päätöksenteko

2.1.1 Tavoitteena yhteiskunnan hyvinvointi

Kysymys liikennejärjestelmän² taloudellisista vaikutuksista ja vaikutuksista ylipäätään on lähtöisin julkishallinnon päätöksenteon tarpeista. Julkisen vallan keskeisiä liikennejärjestelmässä vaikutuksia synnyttäviä päätöksiä ovat: 1) liikennejärjestelmää koskevan lainsäädännön muutokset, 2) liikenteen veroja, maksuja ja liikkumisen kustannusten verotusta koskevat päätökset, 3) päätökset määrärahoista ja niiden käyttötarkoituksista sekä 4) väylienpidon ja liikenteen palveluiden julkiset hankinnat. Välillisesti vaikutuksia synnyttäviä päätöksiä tehdään muun muassa liikenne- ja väyläpolitiikan linjauksissa, väylienpidon ohjauksessa, suunnittelussa ja sen ohjauksessa sekä alan tutkimus- ja koulutustoiminnassa.

Julkishallinnossa päätöksenteko on viime kädessä muodollinen prosessi, joka päättyy toimivaltaisen tahon tekemään ratkaisuun. Demokratiaan kuuluu myös tehtyjen päätösten avoin arviointi, ja huonoja päätöksiä on lupa moittia. Päätäjien ja viranomaisien tulee pystyä perustelemaan valintansa. Valtiontalouden tarkastusvirasto (2010) on muun muassa moittinut suomalaista liikenneinvestointien päätöksentekoa riittämättömistä perusteluista.

Yhteinen ja yleispätevä tavoite on, että julkishallinnon päätökset ovat järkeviä, perusteltuja ja tehty tietoisena päätöksen vaikutuksista ja merkityksistä käytettävissä olevan tiedon pohjalta. Hyvään päätöksentekoon voidaan liittää seuraavia vaatimuksia (Sinha ja Labi 2007):

- käytettävissä olevat resurssit kohdennetaan tehokkaasti tavalla, joka parhaiten edistää yhteisten strategisten tavoitteiden saavuttamista

² Liikennejärjestelmällä tarkoitamme lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) mukaista kokonaisuutta: ”Liikennejärjestelmällä tarkoitetaan kaikki liikennemuodot kattavasta henkilö- ja tavaraliikenteestä, niitä palvelevista liikenneverkoista, viestintäyhteyksistä ja tiedosta sekä liikenteen palveluista annetussa laissa (320/2017) tarkoitetuista palveluista, liikennevälineistä ja liikennettä ohjaavista järjestelmistä muodostuvaa kokonaisuutta.”

- valinnat perustuvat vaihtoehtoisten käyttökohteiden arviointiin; resurssien kohdentaminen johonkin tiettyyn tarkoituksen vähentää resursseja jostain muusta käyttötarkoituksesta
- valinnat ovat toteutuskelpoisia niin rahoituksen puolesta kuin teknisesti ja institutionaalisesti.

Sinhan ja Labin (2007) listaamat hyvän päätöksenteon kriteerit kytkeytyvät luontevasti taloudelliseen arviointiin. Sikow-Magny ja Niskanen (1995) muotoilevat asian siten, että julkisen vallan päätöksenteossa tulisi viime kädessä olla kysymys yhteiskuntaelämän ja talousjärjestelmän kehittämisestä. Taloudellisesti kysymys on yhteiskunnan (niukkojen) resurssien allokoinnista tavalla, joka parhaiten lisää kansalaisten hyvinvointia. Vaikutukset kohdistuvat kansalaisiin eri reittejä. Vaikutuksia syntyy suoraan esimerkiksi väylienpidosta, liikenteen palveluiden ostoista ja liikenteen veroista ja maksuista. Välillisesti julkisen rahan käyttö liikennejärjestelmään vaikuttaa kansalaisten tulo- ja kulutusveroihin. Liikennejärjestelmän muutokset vaikuttavat myös yritystoiminnan kautta esimerkiksi kansalaisten kulutusmahdollisuuksiin (tuotteiden saatavuuteen ja hintoihin) sekä palkkatuloihin (työllistyvyys, tuottavuus). Tästä voimme vetää yhteen, että liikennejärjestelmän muutoksilla voi olla laajasti kansalaisten hyvinvointiin kohdistuvia vaikutuksia, joiden arviointia tarvitaan hyvän päätöksenteon pohjaksi.

2.1.2 Päätöksentekokysymykset eri tasoilla

Päätöksentekoon tuotettavan tiedon kannalta tärkeä kysymys on, mistä asioista ollaan päättämässä. Liikennesektorin päätöksentekoa on eri yhteyksissä (esim. Sikow-Magny ja Niskanen 1995, Ruostetsaari 1995, Mild ja Metsäranta 2014) jäsennelty tasolle: 1) yhteiskunta, 2) liikennejärjestelmä, 3) liikennemuoto, 4) kohde.

Yhteiskunnan tasolla liikennejärjestelmän toimia arvioidaan yhteiskunnan muiden hallintokuntien toimien rinnalla. Päätöksenteon kysymyksenä on, mihin suuntaan liikennettä, väyliä ja palveluita tulisi osana yhteiskuntaa Suomessa kehittää. Muuta yhteiskuntaa ovat esimerkiksi ympäristöasiat, alueidenkäyttö, maankäyttö, verotus, julkisten varojen käyttö, suhdannepolitiikka, työvoimapolitiikka, elinkeinopolitiikka, ja kaupunkipolitiikka. Useilla verotukseen liittyvillä päätöksillä on seuraamuksia liikennejärjestelmään. Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutukset puolestaan tulevat yhteiskunnan tasolla käsittelyyn esimerkiksi silloin, kun väyläinvestointeja pohditaan talouspolitiikan keinona työllisyyden lisääjänä. Historiasta tunnemme myös maantieverkon rakentamisen työllisyysmäärärahoihin, missä yhdistettiin työllisyyspolitiikan tavoite kansan työllistämisestä ja liikennepolitiikan tavoite maanlaajuisen päätiestön rakentamisesta.

Liikennejärjestelmän tasolla päätökset käsittelevät resurssien mitoittamista ja kohdentamista liikennemuotojen ja alueiden välillä. Tähän kysymykseen kuuluvat muun muassa eri liikennemuotojen säädökset, väyläinvestointien ohjelmointi sekä väylienpidon ja liikenteen palveluiden määrärahojen kohdentaminen valtakunnallisesti ja seudullisesti. Vuonna 2019 valmisteilla oleva valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma on suunnittelua liikennejärjestelmätason päätöksenteon pohjaksi. Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutusarvioinnilta odotetaan arvioita laajemmista taloudellisista vaikutuksista työmarkkinavaikutukset mukaan lukien.

Liikennemuodon tasolla päätetään resurssien kohdentamisesta liikennemuodon sisällä. Käsiteltäviä kysymyksiä ovat esimerkiksi tienpidon tai radanpidon resurssien kohdentaminen eri toimenpiteisiin ja eri verkon osiin tai joukkoliikenteen määrärahojen kohdentaminen alueellisesti. Työmarkkinavaikutukset ovat kiinnostavia periaatteessa samalla tavalla kuin liikennejärjestelmätasolla.

Kohdetasolla tehdään päätöksiä muun muassa yksittäisen hankkeen vaihtoehtoista ja siitä, viedäänkö kohdetta ylipäätään eteenpäin suunnittelussa ja päätöksenteossa. Työmarkkinavaikutusten arvioinnista ei ole saatavissa kohdetason suunnitteluun erityistä lisäarvoa. Sen sijaan hankkeen edistämiseksi ja hankeperusteluissa työmarkkinavaikutukset voidaan nähdä käyttökelpoisena vaikutustietona.

Tähän jäsentelyyn palaamme liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten kehikon määrittelyssä ja sen soveltamisen pohdinnoissa.

2.2 Liikennejärjestelmän vaikutusarvioinnin hyvinvointiteoreettinen perusta

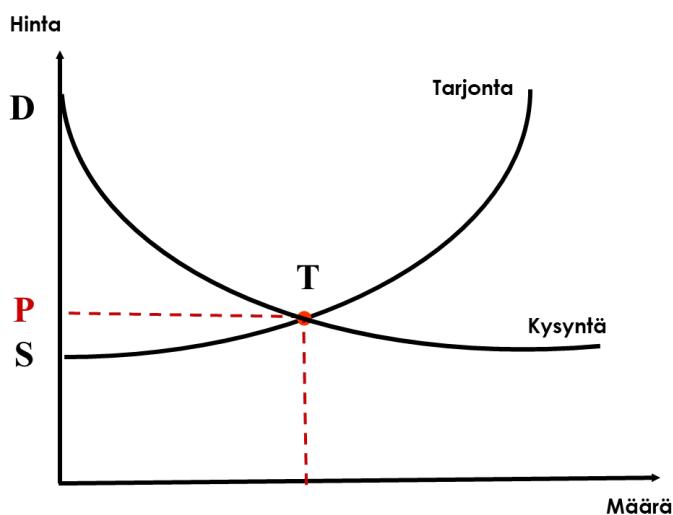
Julkishallinnon liikennejärjestelmää muuttavien päätösten kannattavuusehtona on yhteisen hyvinvoinnin (*”welfare”*) kasvu. Hyvinvointi tarkoittaa myös laajempaa käsitettä (*”well-being”*) kuin taloudellinen tehokkuus, mutta sitä ulottuvuutta emme tässä hankkeessa käsittele tarkemmin. Taloustieteen käsitys hyvinvoinnin käsitteestä perustuu pitkälti *Pareton* hyvinvointiteoriaan, jonka mukaisesti hyvinvointioptimi on saavutettu silloin, kun kenenkään hyvinvointia ei ole mahdollista lisätä ilman, että jonkun muun hyvinvointi tästä kärsisi. Teoriassa ajatellaan niin, että jos jonkin hankkeen toteuttaminen johtaisi siihen, että edes yhden yhteiskunnan jäsenen hyvinvointi lisääntyy muiden tästä kärsimättä, koko yhteiskunnan hyvinvointi lisääntyy.

Käytännön päätöksentekotilanteissa Pareto-kriteerin mukainen parannus on harvoin mahdollinen. Pareto-periaatetta on siksi laajennettu maksuhalukkuusperiaatteella: On

selvitettävä, kuinka paljon hyödynsaajat olisivat halukkaita maksamaan hyvinvoinnin lisäyksestä, jonka tarkasteltava investointi tuo (kompensoitu variaatio), ja kuinka paljon investoinnin aiheuttaman haitan kärsijöille pitäisi silloin korvata, jottei heidän hyvinvointinsa vähentyisi (ekvivalentti variaatio). Jos edes periaatteessa on mahdollista, että investoinnista hyötyvät voisivat korvata kärsijöille, on kyseessä potentiaalinen Pareto-parannus. (Esim. Sugden & Williams 1978.)

Potentiaalisen Pareto-parannuksen (Hicks-Kaldor -periaate) hyväksyminen merkitsee sitä, että jos tarkasteltavan investoinnin yhteenlasketut hyödyt ovat haittoja suuremmat, on investointi yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Tämä on tavanmukainen hyöty-kustannusanalyysin periaate. Usein pidetään myös tärkeänä selvittää, kuinka investointi vaikuttaa hyvinvoinnin jakautumiseen yhteiskunnassa. Jos hyvinvoinnin jakautuminen on hyväksyttävä, toteuttaa investointi Littlen kriteerin. (Esim. Sugden & Williams 1978.)

Kuvan 1 avulla voidaan havainnollistaa, kuinka liikenteen taloudellisen arvioinnin keskeiset käsitteet kuluttajan ja tuottajan ylijäämä muodostuvat. Kysyntäkäyrä kuvaa kuluttajien maksuhalukkuutta (rajahyötyä) esimerkiksi taksimatkasta. Muita kuin rahamääräisiä tekijöitä ei nyt oteta huomioon. Tarjontakäyrä kuvaa tuottajan (taksiautoilijan) rahamääräisiä rajakustannuksia palvelun tuottamisesta. Tasapainotilanteessa sekä kuluttajien että tuottajan nettohyöty on maksimissaan. Kummallakaan ei ole syytä muuttaa käyttäytymistään, koska tasapainotilanteesta poikkeaminen merkitsisi hyödynmenetystä.



Kuva 1. Kuluttajan ja tuottajan ylijäämä.

Osa kuluttajista olisi valmis maksamaan taksimatkasta todellista kustannusta enemmän esimerkiksi kiireen takia. Taksimatka on näille kuluttajille arvokkaampi kuin matkan hinta. Kuluttajien maksuhalukkuuden ja hinnan erotus (kuvassa alue D-T-P, on kuluttajien nettohyöty eli ylijäämä. Taksiryttäjä perii jokaiselta ajetulta kilometriltä saman hinnan, vaikka rajakustannukset ovat muuttuvat. Autoilijan nettohyöty on hinnan ja tuotantokustannusten erotus (kuvassa alue P-T-S). Sitä kutsutaan tuottajan ylijäämäksi. Yhteiskunnan kannalta molemmat ylijäämät ovat hyötyä.

Yhteiskunnan tuotantopanosten käytön optimaalisuus toteutuisi itsestään, jos markkinat toimisivat häiriöttömästi. Näin ei kuitenkaan todellisuudessa ole. Esimerkiksi markkinoiden kilpailurajoitukset, kuten monopolit, toiminnan ulkoiset vaikutukset ja kuluttajien täydellisen informaation puute estävät tuotantoa ja kulutusta ohjautumasta yhteiskuntataloudelliseen optimiin. Liikennesektorin markkinahäiriöitä ovat muun muassa palveluihin, ajoneuvoihin ja polttoaineisiin sisältyvät verot ja tuet sekä ulkoisvaikutukset. Ulkoisvaikutuksista voidaan erotella (esim. Berechman 2009) tekniset ulkoisvaikutukset, kuten päästöt ja melu, sekä rahalliset (*"pecuniary"*) ulkoisvaikutukset. Rahallisia ulkoisvaikutuksia voi syntyä silloin, kun markkinoilla on verotuksen kaltaisia häiriöitä, jolloin kuluttajien kohtaamat hinnat eivät vastaa yhteiskunnallisia rajakustannuksia. Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutukset sijoittuvat tässä jäsentelyssä kuluttajan ja tuottajan ylijäämiin ja mahdollisiin rahallisiin ulkoisvaikutuksiin.

2.3 Liikennejärjestelmän muutoksen taloudelliset vaikutukset

2.3.1 Suorat ja laajemmat taloudelliset vaikutukset

Liikennejärjestelmän muutosten vaikutukset kohdistuvat yleensä 1) liikennepalvelun käyttäjän yleistettyyn kustannukseen, 2) liikennepalvelun tuottajan kustannuksiin ja tuloihin, 3) liikenteen teknologisiin ulkoisiin kustannuksiin ja 4) liikenneverkon rakentamis- ja ylläpitokustannuksiin sekä liikennejärjestelmän hallinto- ja valvontakustannuksiin.



Kuva 2. Periaatekuva liikennejärjestelmän muutosten taloudellisista vaikutuksista (soveltaen Venables 2016, Laakso ym. 2016).

Liikenneinvestointien suorista käyttäjähyödyistä voi seurata laajempia taloudellisia vaikutuksia, jotka syntyvät yritysten ja kansalaisten välisen vuorovaikutuksen dynamiikan kautta. Nämä laajemmat taloudelliset vaikutukset voidaan jäsentää esimerkiksi 1) kasautumishyötyihin (agglomeraatio), 2) työmarkkinavaikutuksiin, 3) markkinavaikutuksiin ja 4) maankäyttövaikutuksiin. Nämä ovat seurauksia hankkeen suorista vaikutuksista ja niitä kutsutaan laajemmiksi taloudellisiksi vaikutuksiksi. Lisäksi väyläinvestointeihin, kunnossapitoon ja liikennöintiin käytetyllä julkisella rahoituksella on vaikutuksia työvoiman, materiaalien ja palveluiden kysynnän alueelliseen kohdentumiseen.

2.3.2 Liikennejärjestelmän taloudellisen arvioinnin kehikoista ja menetelmistä

Erottelemme liikennejärjestelmän taloudellisen arvioinnin menetelmät arviointikehikoihin ja vaikutustiedon tuottamisen menetelmiin. Arviointikehikolla rajataan arvioitavat vaikutukset ja asiayhteys. Kehikon puitteissa käsiteltävä tieto vaikutusten määrästä ja arvosta tuotetaan erillisillä menetelmillä. Arvioinnin kohteena erottelemme väyläinvest-

toinnin (*"kohdetaso" luvussa 2.1.2*) sekä suunnitelma- ja ohjelmatason (*lähinnä "liikennejärjestelmätaso" luvussa 2.1.2*). Liikennejärjestelmän taloudellista arviointia on eri maissa kehitetty nimenomaan väyläinvestointien arviointiin. Suunnitelmien ja ohjelmien arvioinnissa lähtökohtana ovat puolestaan ekologiset ja sosiaaliset näkökulmat talouden jäädessä vähemmälle huomiolle.

Väyläinvestoinnin taloudellisen arvioinnin kansainvälinen "peruskehikko" on yhteiskuntataloudellinen hyöty-kustannusanalyysi (Cost Benefit Analysis, CBA). Hyöty-kustannusanalyysiin kuuluu kannattavuuslaskelma, jonka tuloksena on hankkeen nettonykyarvo tai hyöty-kustannussuhde. Lisäksi analyysiin kuuluu täydentäviä arvioita sellaisista vaikutuksista, joita ei osata arvottaa rahamääräisinä hyöty-kustannuslaskelmaan. Arvotettavia vaikutuksia ovat yleisesti seuraavat, joista saavutettavuusmuutoksista johtuvat työmarkkinavaikutukset ovat mukana vaikutuksissa käyttäjiin ja tuottajiin:

- vaikutukset käyttäjiin (aika- ja rahamääräiset kustannukset)
- vaikutukset tuottajiin (liikenneöntikustannukset sekä rahti- ja lipputulot)
- vaikutukset julkiseen talouteen (väylienpidon kustannukset ja vero- ja maksutulot)
- vaikutukset liikenneturvallisuuteen (onnettomuusriskin muutos ja onnettomuuskustannukset)
- vaikutukset ympäristöön (vaikutus päästömääriin, melulle ja tärinälle altistumiseen sekä päästö- ja melukustannuksiin).

Liikenneväylien hankearviointi perustuu Suomessa Väyläviraston ylläpitämään ohjeistukseen (yleisohjeena Liikennevirasto 2011). Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) mukaan ELY-keskusten on laadittava ohjeistuksen mukainen hankearviointi kaikkien merkittävien maantieinvestointien yleissuunnitelmasta ja tiesuunnitelmasta. Ratalain (110/2007) mukaan Väylävirastolla on vastaava velvollisuus merkittävistä ratahankkeista.

Suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arviointia ohjaa laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005). Liikennesektorilla SOVA-laki velvoittaa Helsingin seudun kuntayhtymän laatimien liikennejärjestelmäsuunnitelmien vaikutusten arviointia sekä vuonna 2019 tekeillä olevan valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutusten arviointia. SOVA-lain arviointikehikon tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja huomioida ottamista valmistelussa ja hyväksymisessä, parantaa yleisön tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia sekä edistää kestävästä kehityksestä. Saavutettavuusmuutoksista johtuvat työmarkkinavaikutukset ovat osa ihmisten elinoloja, jotka sisältyvät SOVA-lain kehikossa arviointiin vaikutuksiin:

- a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen;
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Liikennejärjestelmän taloudellisten vaikutusten määrän ja arvon määrittämisessä tavallisesti käytettäviä malleja ovat seuraavat:

- Vaikutusten arvottamiseen käytettävät yksikkökustannukset: Vaikutusyksikköä (ajokm, liikenteessä kuluva tunti, henkilövahinko, päästötonni, melulle altistunut) kohden määritetty euromääräinen arvo.
- Liikennemallit: Liikennekäyttäytymistä ja liikenteellisiä muutoksia kuvaavat (matemaattiset) mallijärjestelmät, joiden avulla voidaan arvioida liikennejärjestelmään tehtyjen muutosten vaikutukset tulevaan liikenteen määrään, suuntautumiseen, kulkutapaan, sijoittumiseen verkoilla. Mallinnetun liikenteen muutoksista johtuvat ylijäämänmuutokset saadaan suoraan mallista (logsum).
- Vaikutusmallit: Empiriaan perustuvia matemaattisia malleja, joiden avulla voidaan arvioida esimerkiksi väylän geometriassa, nopeusrajoituksessa tai rakenteissa tehtävien muutosten vaikutukset onnettomuusriskiin, ajonopeuteen, polttoaineenkulutukseen, jne.

Tapauskohtaisesti liikennejärjestelmän taloudellisten vaikutusten arviointiin on käytetty:

- tilastollisia malleja, kuten kansantalouden tilinpidosta tai panos-tuotos-tilastosta määritettyjä kertoimia rakentamisen synnyttämän työvoimatarpeen ja kysyntäshokin arviointiin;
- yleisen tasapainon malleja dynaamisten taloudellisten vaikutusten arviointiin suurista väyläinvestoinneista tai niiden ohjelmista;
- liikenne- ja maankäyttömalleja pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmämuutosten arviointiin.

Taloudellisten vaikutusten arviointiin voidaan käyttää myös kyselyitä ja haastatteluja. Sinha ja Labi (2007) jäsentelevät tällaiset lähinnä laadullista tietoa tuottavat menetelmät seuraavasti:

- Asiantuntijahaastattelut: Haastatellaan henkilöitä, joilla on tutkimukseen ja kokemukseen perustuvaa tietoa ja näkemystä siitä, kuinka arvioinnin kohde voi vaikuttaa esimerkiksi yritysten sijoittumiseen vaikutusalueella ja työssäkäyntiin.
- Yrityskyselyt: Kysytään vaikutusalueen yrityksiltä ja yrityksiä edustavilta tahoilta arvioita siitä, kuinka arvioinnin kohde mahdollisesti muuttaa yritysten ja yritysten työntekijöiden liikkumista ja matkustamista.
- Kansalaiskyselyt: Kysytään vaikutusalueen asukkaista, työntekijöistä ja asiakkaista valittavilta otoksilta, kuinka arvioinnin kohde mahdollisesti muuttaa heidän käyttäytymistään.

Sinha ja Labi (2007) tunnistaa taloudellisten vaikutusten arvioinnin menetelmäksi myös aiemmin toteutettujen investointien jälkiarvioinnit ja seurannat. Tämä edellyttää suurehkoa joukkoa jälkiarvioituja kohteita, joista etsitään arvioinnin kohdetta vastaavat tapaukset ja hyödynnetään niistä kerättyjä vaikutustietoja vertailevaan analyysiin.

Edellä mainittujen arviointimallien rinnalla tai sijaan taloudellisia vaikutuksia (kuten muitakin vaikutuksia) voi arvioida asiantuntijapäättelynä. Siinä hyödynnetään käytettävissä olevia tietoja arvioinnin kohteesta, vaikutusalueesta ja vastaavista kohteista. Usein asiantuntijapäättelyn lähtökohtana on suunnitelmalle tai ohjelmalle määritetyt tavoitteet, jotka osoittavat kiinnostavat vaikutusalueet. Asiantuntijapäättelyssä tyypillisesti ensin tunnistetaan, mihin vaikutusalueisiin arvioinnin kohde voi vaikuttaa ja millaisen vaikutuskanavan kautta. Toiseksi päätellään vaikutuksen suuntaa ja sen perusteella sitä, onko vaikutus tavoitteiden suuntainen vai vastainen. Asiantuntijapäättelyssä voi olla mahdollista arvioida vaikutuksen suuruusluokkaa esimerkiksi sen perusteella, kuinka suureen joukkoon kansalaisia tai yrityksiä vaikutus kohdistuu. Asiantuntijapäättelyn tuloksena voidaan myös todeta, että vaikutuksen suuruutta tai suuntaakaan ei pysty riittävällä varmuudella osoittamaan. Sekin on päätöksenteon kannalta hyödyllinen tieto.

2.3.3 Vertailuvaihtoehto – perusura

Liikennejärjestelmän muutoksen vaikutusarvioinnissa kohteena ovat tulevaisuudessa tapahtuvat asiat. Liikenneväyläinvestointien hankearvioinnissa (Liikennevirasto 2011) tarkasteltava tulevaisuus on 30 vuotta liikenteelle avaamisesta. Muissa arviointikoh-

teissa tarkastelujakson pituus on yksi määriteltävä ja päätettävä asia. Esimerkiksi lakimuutosten vaikutusarvioinnissa suurin huomio kohdistuu nopeasti lain voimaantulon jälkeen tapahtuviin muutoksiin. Vaikutukset ovat eroja suhteessa vertailuvaihtoehtoon, joka kuvaa arvioinnin kohteena olevien asioiden kehityksen, jos arvioitavaa hanketta tai muuta toimenpidettä ei toteuta. Vertailuvaihtoehdon määrittely on osin suunnitellua, jossa tehdään perusteltavissa olevia valintoja esimerkiksi siitä, millaisia korjaus- ja laajennustoimia väylälle tehtäisiin hankkeesta riippumatta joka tapauksessa. Liikennejärjestelmätasolla vertailuvaihtoehdon määrittely on laaja kokonaisuus, jossa on otettava kantaa esimerkiksi muiden kuin arvioinnin kohteena olevien väyläinvestointien toteutumiseen ja maankäytön kehittymiseen tarkastelujaksolla. Vertailuvaihtoehdon määrittely vaikuttaa suoraan arvioinnin kohteen hyötyjen ja kustannusten suuruuteen. Tämän takia esimerkiksi hankearvioinnin ohjeistuksessa (Liikennevirasto 2011) asetetaan reunaehtoja sille, millaiseksi vertailuvaihtoehto tulisi määritellä ja millaista liikenne-ennustetta tulisi käyttää.

Vertailuvaihtoon kuuluu liikenne-ennuste, jonka lähtökohtina ovat muun muassa ennusteet väestön, työpaikkojen ja talouden kehityksestä tulevina vuosikymmeninä. Työssäkäyntiin vaikuttavat muutokset, kuten työllisyyden kehitys, etätyö, pendelöinti, työmatkakulujen vähennysoikeus, jne. kuuluvat arvioinnin lähtökohtana olevaan liikenne-ennusteeseen eivätkä ole varsinaisesti arvioitavia vaikutuksia. Jos arvioinnin kohteella arvioidaan olevan vaikutuksia esimerkiksi pendelöintiin, tulee tämä ottaa huomioon liikenne-ennusteessa, mikä puolestaan vaikuttaa käyttäjähäyötyjen määrään.

Suomessa liikenteen vaikutusarvioinnin vertailuvaihtoehtojen liikenne-ennusteessa käytetään valtakunnallista liikenne-ennustetta (Liikennevirasto 2018), joka määrittää liikenteen kysynnän kehityksen vuoteen 2050 asti. Ennusteen lähtökohtana on yleisen tasapainon mallilla (FINAGE) laadittu aluetalouden ennuste (maakunnittain). Talouskehityksen ennakointi perustuu vahvasti Tilastokeskuksen väestöennusteeseen. Keskeiseksi arvioitu väestökehitys vaikuttaa maakuntien kasvuun sekä toimiala- ja työllisyysrakenteeseen. Keskeinen vaikutuskanava on työvoiman ja työllisyyden kehitys. Vanhusväestön osuuden kasvaessa hoivapalveluiden ja terveydenhoidon työvoiman tarve kasvaa monessa maakunnassa merkittävästi ja sitoo työvoimaa muilta toimialoilta. Työvoiman saatavuus tunnistetaan ennusteessa keskeiseksi talouskasvua aluetasolla rajoittavaksi tekijäksi. Liikenteen kysyntään vaikuttaa vahvimmin tuotannon kasvu asukasta kohden. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa Suomen bruttokansantuotteen kasvuarvio asukasta kohti (bkt/capita) on noin 2,4 % vuodessa vuosina 2017–2030 ja 2,1 % vuodessa vuosina 2030–2050.

3 Kirjallisuuskatsaus liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutuksista

3.1 Liikenne, työmatkat ja työmarkkinat: teoreettisia näkökohtia

3.1.1 Johdanto

Tässä osiossa tarkastelemme, miten kirjallisuus on mallintanut liikenteen, työmatkan ja työmarkkinoiden välisiä suhteita. Kirjallisuus on löytänyt kolme päävaikutuskanavaa (ks. Gibbons ja Machin, 2006): 1) työn tarjonta (miten parantunut liikenneinfrastruktuuri lisää työvoiman määrää), 2) työn kysyntä (luomalla uusia työpaikkoja uusien yritysten ja yritysten uudelleen sijoittautumisen kautta), ja 3) kohtaanto (*“matching”*, etenkin taloudellisen kasautumisen kautta). Kirjallisuus on jakanut nämä kolme vaikutuskanavaa pienemmiksi kanavoiksi, mikä tekee teoreettisesta viitekehyksestä hajanaisen ja sen kattavasti läpikäymisen haastavaksi. Käymme läpi muutaman keskeisen työn, jotka kattavat kaikista olennaisimmat suhteet liikenne- ja työmarkkinoiden välillä. Jaamme keskustelun ja läpikäytävän kirjallisuuden kolmeen osaan sen suhteen käydäänkö artikkelissa läpi liikennehankkeiden vaikutusta työn tarjontaan, työn kysyntään vai niiden interaktioon, eli kohtaantoon.

3.1.2 Työn tarjonta

3.1.2.1 Matka-ajan arvostus

Ennen kuin tarkastelemme työmatkan, liikenneinvestointien ja työn tarjonnan välisiä suhteita, käymme läpi, miten yksilöt näkevät työmatkan ja siihen kuluvan ajan ja arvottavat sen³. Teorian mukaan yksilöiden ajan arvottamiseen vaikuttavat monet tekijät, kuten työaikarajoitukset ja työn arvostus, mikä vaikeuttaa vuorostaan työmatkakustannuksen muutoksen vaikutuksen arvioimista. Becker (1965) oli ensimmäisiä, joka otti ajan huomioon mallintaessaan sen hyötylaskelmiin välituotteena. Mallissa yksilö kohtaa kaksi rajoitetta: tyypillisen budjettirajoitteen ja aikarajoitteen. Matka-ajan lyheneminen heikentää aikarajoitetta ja matkakustannusten aleneminen heikentää

³ Liikenteen taloudellisen arvioinnin kehikossa (ks. luku 2.3.2) aikakustannusten muutoksen eumääräinen arvo perustuu liikenteessä kuluvaan ajan arvottamiseen sen vaihtoehtoisen käytön arvon perusteella. Tyypillisesti ajan arvo vaihtelee matkan tarkoituksen ja kulkutavan mukaan.

budjettirajoitetta. Tämän yksinkertaisen mallin tulos on, että yksilöiden arvostus (matka)ajan suhteen on yhtä suuri kuin heidän palkkatasonsa. Myöhempi työ (ks. esim. Evans (1972)) on näyttänyt, miten työajalla voi olla erilaisia vaikutuksia yksilön hyötyyn riippuen siitä, onko työaika miellyttävää vai vähemmän miellyttävää ja, että tämä vaihtelu tulisi ottaa huomioon ajan arvottamisessa, jolloin se voi olla palkkatasoa korkeampi tai matalampi. DeSerpa (1971) toi esille toisen tärkeän huomion siitä, kuinka joillain aktiviteeteillä saattaa olla minimaikavaatimuksia ja niitä saatettaisiin tarvita toisten aktiviteettien tekemiseen, kuten työmatkalla. Nämä yleistykset Beckerin (1965) malliin nähden tarkoittavat sitä, että matka-ajan arvostus ei ole vakio (ja palkan suuruinen), vaan riippuu matka-ajasta, matkustuksessa käytetystä kulkuneuvosta ja muista näihin liittyvistä tekijöistä⁴.

3.1.2.2 Työnhaku ja työmarkkinoille osallistuminen

Liikennejärjestelmällä voi vaikuttaa työnhakuun ja työmarkkinoille osallistumiseen (nk. ”*extensive margin of labor supply*”). Teoreettisissa malleissa matkakustannukset vähentävät työttömien halua etsiä töitä ja alentavat heidän työnhaun intensiteettiänsä. Tämä johtaa huonompaan yhteensopivuuteen, eli kohtaantoon, työnantajien ja työntekijöiden kesken ja alentaa osallistumisastetta. Liikenneverkoston parannusten pitäisi teorian mukaan johtaa korkeampaan osallistumisasteeseen ja parempaan kohtaantoon työpaikkojen ja työntekijöiden välillä.

Yksi kirjallisuuden haara, joka on tutkinut laajasti työpaikkojen alueellisen jakautumisen ja työttömyyden suhdetta on ”*Spatial mismatch hypothesis*” (SMH), eli vapaasti suomennettuna alueellisen epäsuhtaan hypoteesi. Hypoteesi esittää, että matalan tuottavuuden henkilöiden heikko menestys työmarkkinoilla selittyy osin sillä, että he asuvat alueilla, joissa ei ole heille sopivia työpaikkoja. SMH nostaa yhdeksi huolenaiheeksi vähäosaisten ryhmien, kuten etnisten vähemmistöjen, huonot työmarkkinatulemat (Kainin (1968) alkuperäistutkimus käsittelee mustien korkeaa työttömyysastetta Yhdysvalloissa). Mallien keskeinen ajatus siitä, että eri työntekijäryhmien ja alueiden välillä esiintyy alueellista epäsuhtaa, on kuitenkin yleisluontoisempi.

⁴ Mackie (2001) ja Hensher (2011) tarjoavat katsauksen ajan arvottamiseen teoreettisissa malleissa.

Gobillon, Selod ja Zenou (2007) esittävät mahdolliset vaikutuskanavat, jotka ovat SMH:n taustalla ja katsauksen kirjallisuuteen. Yksi mahdollisista vaikutuskanavista on, että työntekijät, jotka asuvat kaukana työpaikoista saattavat kieltäytyä työtarjouksista korkeiden työmatkakustannusten takia. Tämän lisäksi työttömät saattavat vähentää työnhaun intensiteettiä korkeiden työmatkakustannusten takia ja heidän työnhaunsa saattaa olla tehotonta. Tässä viitekehysessä työmatkakustannuksilla on selkeä rooli työmarkkinatulemissa ja parantuneet liikennejärjestelmät nähdään tärkeänä politiikkakeinona (tosin ei aina riittävinä yksistään) lievittämään epäsuhtaa työntekijöiden ja -paikkojen välillä. Toisaalta, jos työmarkkinat ovat hyvin paikallisia, parantuneiden liikennejärjestelmien vaikutus voi olla vähäinen. Manning ja Petrongolo (2017) mallintavat paikalliset työmarkkinat päällekkäisinä alueina, joissa työttömät ottavat huomioon työmatkakustannukset ja kilpailun työpaikoista päättäessään työnhaun intensiteetistään. Mallin päätulos on, että työmarkkinat ovat suhteellisen paikallisia (sen suhteen, että työpaikkojen houkuttelevuus alenee jyrkästi etäisyyden suhteen) ja että paikallisilla toimilla (kuten parantuneilla liikenneyhteyksillä) on vaatimattomia vaikutuksia suuremmalle alueelle. Liikennejärjestelmien parantuminen voi siis lisätä työmarkkinoille osallistumista ja nostaa työnhaun intensiteettiä, mutta vaikutusten suuruusluokka riippuu siitä, kuinka paikallisia työmarkkinat ovat.

Työn tarjonta

- Työn haun intensiteetti ja teho kasvaa
- Työn vastaanottaminen tulee kannattavammaksi
→ osallistuminen kasvaa

3.1.2.3 Palkkavaikutus

Toinen keskeinen teema työmatka-ajan ja liikennehankkeiden työmarkkinavaikutuksista on työmatkan vaikutus palkkoihin. Yleisesti voidaan sanoa, että liikennejärjestelmän parannukset voivat joko nostaa, laskea palkkoja tai olla vaikuttamatta niihin. Vaikutukset riippuvat siitä, mitä oletetaan työpaikkojen ja asuntojen sijainnista, työvoiman ja asukkaiden liikkuvuudesta sekä työmarkkinoiden kilpailullisuudesta.

Ensimmäiset mallit näyttivät, että työmatka-aika vaikuttaa ensisijaisesti alueellisesti vuokratasoihin, eikä niinkään palkkoihin (Muth, 1969). Seuraavat työt näyttivät, kuinka lasku työmatkakustannuksissa näkyy yleisesti palkkatasossa, koska se laskee reservaatiopalkkaa ("*reservation wage*"), eli alinta palkkatasoa, jolla on kannattavaa mennä töihin. Työmatkakustannuksen lasku voi myös nostaa tuottavuutta ja siten johtaa korkeampiin palkkoihin (puhuttelemme tästä lisää osiossa, jossa käsittelemme kasautumisen ("*agglomeration*") vaikutuksia).

Yleinen kaupunkitaloustieteen teoria olettaa, että on olemassa yksikeskustainen kaupunkirakenne (eli yritykset sijaitsevat yhdessä paikassa) ja kilpailullinen työmarkkina.

Teoria kauempana keskustasta asuvat ihmiset kohtaavat suuremmat työmatkakustannukset, jotka kompensoituvat matalammilla asuinkustannuksilla (ks. Muth, 1969). Oletus, että yritykset sijaitsevat yhdessä paikassa on kuitenkin epärealistinen. Timothy ja Wheaton (2001) näyttävät lineaarisen mallinsohjelman avulla, kuinka samassa työpaikassa olevien työmatkakustannukset tasoittuvat asuinkustannuseroilla, kun taas palkoilla kompensoidaan keskimääräisiä työmatkakustannuksia työllisyysalueella.

Manning (2003) luo etsintämallin ("*search model*"), jossa on ohuet työmarkkinat⁵ ("*thin labour market*") ja monopsoninen, eli yksi, työnantaja, ja työmahdollisuudet tietyn työmatkaetäisyyden sisällä ilmestyvät silloin tällöin työntekijälle. Mallin mukaan työmatkakustannuksilla ja palkoilla on positiivinen suhde, vaikkakaan palkannousu ei kokonaisuudessaan kompensoi työntekijälle työmatkasta koituvia kustannuksia, kuten hyödyn alenemista. Sekä van Ommeren ja Rietveld (2007) että Zenou (2006) soveltavat mallia, jossa kaikki työpaikat sijaitsevat samassa paikassa, mutta asukkailla on rajattu liikkumismahdollisuus. Mallin mukaan palkoilla kompensoidaan työntekijöitä, eikä asuminen hinta reagoi yhtä vahvasti kuin perusmallissa, joka rakentuu sen pohjalle, että asukkailla on matalampi kynnys muuttaa. Näiden mallien mukaan työmatkakustannuksien laskemisen tulisi alentaa palkkoja, koska työttömät ovat silloin valmiita ottamaan vastaan työtä alemmalla korvauksella kustannuksien laskun takia.

Gutierrez ja van Ommeren (2010) luovat mallin, joka yhdistää työmatkan ja työn tarjonnan. Mallissa yksilöt optimoivat ajankäyttöä työnteon ja vapaa-ajan välillä, ja työmatkaan käytetty aika sisällytetään kustannuksena hyötyfunktiossa. Mallissa työntekijä saa valita sekä työpäivien että -tuntien määrän tuloksena, että nousu työmatka-ajassa johtaa kasvuun tehdyissä työtunneissa ja laskuun työpäivien määrässä. Työmatka-ajan vaikutus työn tarjontaan kokonaisuudessaan jää epäselväksi. Redding ja Turner (2015) näyttävät käyttäen monialuemallia, missä liikenteellä on vaikutusta yritysten markkinoillepääsyyn, että parannukset liikennejärjestelmässä nostavat palkkoja parantamalla työmarkkinoille pääsyä.

Palkkavaikutus

- Reservaatiopalkka laskee
→ palkkataso laskee
- Tuottavuus kasvaa
→ palkat nousevat

⁵ Ohut markkina on sellainen, missä on vähäinen määrä ostajia ja myyjiä, eli työmarkkinoita käsitellessä vähän työntekijöitä ja työpaikkoja. Ohuilla työmarkkinoilla työpaikan löytäminen kestää kauemmin kuin syvillä markkinoilla, joissa sekä työpaikkoja, että työntekijöitä on enemmän.

3.1.2.4 Työntekijöiden tuottavuus

Viimeinen näkökulma, joka yhdistää työntekijät ja liikennehankkeet, on se, miten työmatka vaikuttaa työntekijän työpanokseen. Zenou (2002) luo tehokkuuspalkkamallin (*"efficiency wage mode"*), jossa yritykset asettavat ns. punaisen viivan, jonka ulkopuolelta he eivät palkkaa. Pääsyy tähän on se, että työntekijät panostavat vähemmän, myös tahattomasti, pitkän työmatkan aiheuttaman väsymyksen takia. Toisin sanoen työmatkan pituudella ja työntekijän työpanoksella on negatiivinen suhde. Työmatkakustannusten alentuessa yritykset siirtävät punaista viivaa kauemmaksi, jolloin työhönottoalueet kasvavat. Ross ja Zenou (2008) puolestaan luovat mallin, joka antaa työntekijälle mahdollisuuden valita vapaa-ajan ja työnteon välillä työajalla (laiskottelu (*"shirking"*) katsotaan mallissa olevan vapaa-aikaa työajalla). Mallissa työmatkalla on positiivinen vaikutus laiskotteluun, koska se vähentää työntekijän vapaata aikaa.

Tuottavuus

- Tuottavuus kasvaa, koska
- 1) Laajempi tarjonta ja siten parempi kohtaanto
- 2) Lyhyempi työmatka
- korkeampi työpanos

3.1.3 Työn kysyntä ja kasautumisvaikutukset

Tässä osiossa tarkastelemme kahta viimeistä vaikutuskanavaa, jotka kuvaavat liikennehankkeiden ja työmarkkinoiden välistä suhdetta, eli sitä, miten liikennehankkeet voivat vaikuttaa yritysten sijaintiin ja näin johtaa myös taloudelliseen kasautumiseen (*"economic agglomeration"*). Käsittelemme nämä vaikutuskanavat lyhyemmin, koska raportin pääpaino on työn tarjonnassa. Koskien liikennehankkeiden vaikutusta yritysten sijaintiin, teoreettinen kirjallisuus on löytänyt kaksi vastakkaista vaikutuskanavaa. Toisaalta paremmat liikenneyhteydet houkuttelevat yrityksiä kustannussäästöjen kautta, mutta kääntöpuolena on sen aiheuttama lisääntynyt kilpailu, mikä saattaa osaltaan vähentää houkuttelevuutta. Useat paperit ovat mallintaneet taloudellisen kasautumisen ja tuottavuuden positiivista suhdetta. Useat näistä malleista päätyvät tulokseen, että paremmat liikenneyhteydet johtavat tiheämpään taloudelliseen toimintaan ja se vuorostaan johtaa korkeampaan tuottavuuteen.

Teoria yrityksen sijaintipäätöksestä ja yleisestä taloudellisen aktiviteetin paikallistumisesta on laaja ja pitkäaikainen.⁶ Laundhart-Weber-malli perustuu ajatukseen, että yritykset valitsevat sijaintinsa mini-

Työn kysyntä

- Yrityksien määrä alueella lisääntyy
- (↔ lisää myös kilpailua)

⁶ Launhardt (1882) ja Weber (1909) olivat ensimmäisiä, joiden jälkeen merkittävimpiä töitä olivat Hotelling (1929), Moses (1959) ja Krugman (1991). Beckmann ja Thisse (1986) antaa yleiskat-

moidakseen panoksien ja tuotannon kuljetuskustannukset, ottaen tuotantomäärän annettuna. Myöhemmät mikrotaloustieteen mallit ottavat huomioon myös monopolistiset yritykset, jolloin hinnoittelu-, sijainti- ja panospäätökset sekoittuvat. Mallia on laajennettu sisältämään monia pieniä yrityksiä kilpailemaan ("*spatial oligopoly*"), jolloin yritykset ottivat huomioon läheisten yrityksiensä tuoman kilpailun päättäessään optimaalisesta sijainnistaan ja tämä vuorostaan tekee kuljetuskustannuksien teoreettisista vaikutuksista epäselvemmän.

Ekonomistit ovat pitkään yrittäneet selittää taloudellisten keskittymien ja kaupunkien olemassaoloa, ja sitä kuinka taloudellinen kasaantuminen luo tuottavuuskasvua. Fujita ja Thisse (2002) keskustelevat laajasti taloudellisesta kasaantumisesta ja sitä selittävästä teorioista. Duranton ja Puga (2004) tekevät yhteenvedon kaupungistumisen perusteista ja kirjallisuudesta, joka keskittyy näihin perusteisiin. He tunnistavat kolme päävaikutuskanavaa, jotka ovat taloudellisen kasaantumisen taustalla: Jakaminen ("*sharing*"), kohtaanto ("*matching*") ja oppiminen ("*learning*"). Jakaminen perustuu ajatukseen siitä, että on olemassa jakamattomia toimintoja ja tiloja, kuten tehtaita, jolloin niihin liittyvien kiinteiden kustannuksien laajempi jakaminen kasvattaa tuottoa. Toinen tapa, jolla jakamista on selitetty, on laajempi valikoima välituotteita, mikä vuorostaan lisää kokonaistuottoja. Näiden lisäksi Durantonin ja Puga (2004) mukaan jakaminen liittyy vahvasti myös yksilön erikoisosaamisen jakamiseen (kasautuminen mahdollistaa työntekijöiden erikoistumisen) ja riskin jakamiseen (yritykset hyötyvät työmarkkinoiden jakamisesta, koska se auttaa tasoittamaan tuottavuushokkeja). Kohtaannolle kirjallisuus on tunnistanut kaksi ilmenemismuotoa. Laajemmat työmarkkinat ja suurempi työvoiman saatavuus parantavat odotettua kohtaantoa työntekijän ja työpaikan välillä, ja kohtaannon todennäköisyys ja taloudellinen kasautuminen voi vähentää viivästyksiä sopimusten viimeistelyvaiheessa, koska on suurempi määrä mahdollisia sopimuskumppaneita. Oppiminen on viimeinen Durantonin ja Puga (2004) pääkanavista: Taloudellisilla keskittymillä, kuten kaupungeilla, on suotuisat olosuhteet tiedotaidon luomiselle, sen jakamiselle (tiedon välittymisen lisäksi) ja sen kerääntymiselle.

Venables (2007) mallintaa selkeästi, miten liikenneyhteyksien parantamisella on vaikutusta tuottavuuteen kasautumisen kautta, ja miten se tulisi ottaa huomioon kustannushyötyanalyysissä. Venablesin malli ennustaa, että työmatkakustannuksien lasku johtaa kaupungin kasvuun, ja siten myös kasvuun työllisyydessä, mikä vuorostaan parantaa myös alueella jo olevien työntekijöiden tuottavuutta kasautumisvaikutuksien kautta. Mallikehikko näyttää myös, miten

Kasautuminen ja tuottavuus

- 1) Jakaminen
- 2) Kohtaanto
- 3) Oppiminen

sauksen taloudellisen toiminnan sijoittumisen teoriasta alueellisella tasolla ja Stahl (1987) tarkastelee yritysten sijaintipäätöksiä kaupunkitaloustieteen näkökulmasta. McCann (2013) käy perusteellisesti läpi kaikista merkittävimmät teoriat yritysten sijaintipäätöksistä ja kasaantumisesta.

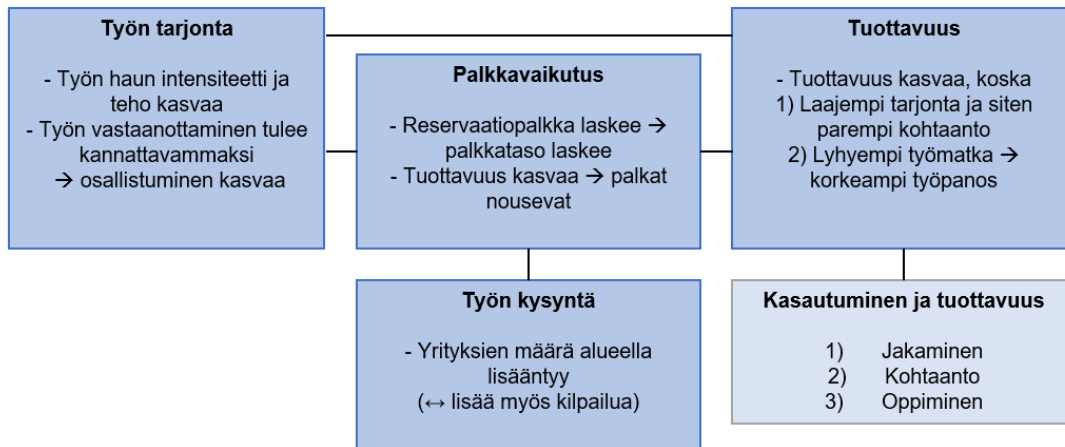
liikenneyhteyksien parantaminen kasvattaa verotuloja: alhaisemmat työmatkakustannukset saavat asukkaat matkustamaan alueille, joissa on tuottavampia työpaikkoja ja korkeampia palkkoja. Vaikka he maksavat tällöin myös enemmän työmatkakuluja, palkkaeron (kaupungissa ja kaupungin ulkopuolella) ja työmatkan rajakustannusten välisen verokiilan johdosta tuotannon kasvu ylittää kasvun työmatkakustannuksissa. Työntekijät tekevät päätöksen kaupunkiin töihin menosta verraten verojen jälkeisten tulojen kasvua ja kasvua työmatkakustannuksessa, jolloin vero jää vertailun ulkopuolelle.

Kanemoto (2012) laajentaa Venablesin (2007) mallia ottamalla huomioon kasautumisen vaikutuskanavat ja sallimalla usean kaupungin ja maaseudun olemassaolon. Mallin päätulos on, että liikenneyhteyksien parantumisen luoma kasvu kaupunkikoossa johtaa hyötyihin riippuen uusien työntekijöiden alkuperästä (maaseutu vs. muut kaupungit). Jos kaupunkilaisten (tai vastaavasti maalla asuvien) määrä on kiinteä, kaupunkiin muuttavien määrä on suoraan pois muilta kaupungeilta, jolloin liikennehankkeesta jää vain suora hyöty. Jos sen sijaan maalta voi muuttaa kaupunkiin, liikennehanke kasvattaa kokonaisuudessa kaupungissa asuvien määrää, mistä syntyy lisähyötyjä.

Behrens ja Robert-Nicoud (2015) luovat kasautumisvaikutuksille staattisen mallin, joka huomioi heterogeenisten toimijoiden olemassaolon. He korostavat, kuinka mallit, joissa on vain yhdenlainen nk. tyypillinen toimija ei ole riittävä kuvaamaan vaikutuksia kahdesta syystä. Tällaiset mallit eivät ota huomioon segregoitumista (*"sorting"*, esim. korkeasti koulutetut henkilöt asuvat usein suurissa kaupungeissa) ja valikoitumista (*"selection"*, esim. suurissa kaupungeissa olevilla yrityksillä on suurempi liikevaihto). Heidän mallinsa sallii taloudellisen kasautumisen vuorovaikutuksen segregoation, valikoitumisen ja sijainnin pääominaisuuksien kanssa, jotka kaikki vaikuttavat yhdessä kaupungin tuottavuuteen ja erikokoisten kaupunkien muodostumiseen. He eivät kuitenkaan mallinna kanavia, joiden kautta taloudellinen kasautuminen vaikuttaa, vaan ottavat taloudellisen kasautumisen annettuna. Yksi mielenkiintoinen piirre mallissa on se, että sen sisältämät heterogeeniset toimijat sallivat eriarvoisuuden tarkastelemisen. Behrens ja Robert-Nicoud (2015) näyttävät, että suurkaupunkien suurempi heterogeenisuus henkilöiden taidoissa ja taloudellisen kasautumisen suhteellisesti suurempi positiivinen vaikutus taitaville työntekijöille, johtaa tuloeroihin.

3.1.4 Yhteenveto

Yllä olevissa kappaleissa olemme käyneet läpi, miten työmatkavastuksen muutos voi vaikuttaa teorian pohjalta työmarkkinoihin. Kuvasta 3 nähdään, kuinka eri kanavat vaikuttavat myös toisiinsa.



Kuva 3. Saavutettavuuden parantumisen vaikutukset ja vaikutuskanavat työmarkkinoihin.

Jos esimerkiksi työn tarjonta kasvaa alempien työmatkakustannuksien takia, reservaatiopalkka laskee alentaen palkkatasoa, jolloin se vuorostaan voi vaikuttaa alentaen työn tarjontaan. Eli kokonaisuudessaan vaikutus työn tarjontaan jää epäselväksi, ja on lähinnä empiirinen kysymys. Teorian pohjalta ei voida sanoa, onko palkanmuutosten tulo- vai substituutiovaikutus suurempi. Osiossa 2 käymme läpi empiiristä kirjallisuutta liikennehankkeiden työmarkkinavaikutuksista.

Kasautumisvaikutukset ja muiden kanavien vaikutukset ovat päällekkäisiä osaksi. Yksi esimerkki siitä, miten kasautumisvaikutukset ovat päällekkäisiä muiden taloudellisten vaikutusten kanssa on työntekijän tuottavuus. Ensiksi, kasautuminen johtaa parempaan sopivuuteen työntekijöiden ja yritysten kesken, koska se kasvattaa tiheyttä. Parempi kohtaanto johtaa korkeampaan tuottavuuteen, koska työntekijät löytävät töitä, joissa voivat käyttää osaamistaan ja taitojaan paremmin hyödyksi. Toiseksi, kasautuminen johtaa erikoistumiseen ja tiedon jakamiseen, mikä puolestaan vaikuttaa positiivisesti työntekijöiden tuottavuuteen. Näitä kahta kasautumisen vaikutuskanavaa työntekijän tuottavuuteen on vaikea erottaa liikennehankkeiden vaikutuksesta työntekijän tuottavuuteen.

3.1.5 Työmarkkinavaikutukset liikennehankkeiden hyöty-kustannuslaskelmissa

Tässä osiossa olemme käyneet läpi teoreettiset kanavat, joiden kautta liikennehankkeet ja työmatkakustannusten muutos yleisemmin voi vaikuttaa työmarkkinoihin. Tarkastelemme seuraavaksi vielä sitä, miten nämä mahdolliset vaikutukset työn tarjontaan, kysyntään ja taloudelliseen kasautumiseen tulisi sisällyttää liikennehankkeiden kustannusarviointiin.

Yksi houkutteleva vaihtoehto olisi lisätä nämä vaikutukset nk. laajempiin taloudellisiin vaikutuksiin ("*wider economics impacts, WEI*") lisänä käyttäjähyödyille, jotka ovat sisällytetty perinteiseen hyöty-kustannusanalyysiin (HKA, "*cost-benefit analysis, CBA*"). Tämä tapa voi kuitenkin johtaa liikennehankkeiden hyötyjen kaksinkertaiseen laskemiseen. Eräs hyvä esimerkki tällaisesta on nopeamman tai luotettavamman työmatkan suora vaikutus tuottavuuden (tai tehtyjen työtuntien) kasvuun. Hyödyn sisäistää täysin käyttäjä, eli se on jo valmiiksi sisällytetty hyöty-kustannusanalyysiin (HKA). Tällaisten hyötyjen laskeminen WEI:iin johtaisi niiden kaksinkertaiseen laskemiseen.

Jos markkinat toimivat täydellisesti, perinteinen HKA sisältäisi kaikki liikennehankkeiden tuottamat relevantit hyödyt (ks. Laird ja Venables, 2017). Epätäydellisten markkinoiden tapauksessa käyttäjähyödyt eivät täysin sisällä kaikkia liikennehankkeiden tuottamia hyötyjä ja kustannuksia, jolloin HKA ei välttämättä ota huomioon kaikkia relevantteja vaikutuksia. Kirjallisuus on tunnistanut tapauksia, joissa liikennehankkeiden työmarkkinavaikutuksia ei olla sisällytetty HKA:iin ja jolloin ne tulisi sisällyttää laajempiin taloudellisiin vaikutuksiin. Näitä ovat esimerkiksi taloudellisen kasautumisen aiheuttama tuottavuuden parantuminen, korkeamman palkkatason ja työllisyyden aiheuttamat korkeammat verotulot, ja lasku vastentahtoisessa työttömyydessä⁷.

Kasautumishyödyt usein sisällytetään laajempien taloudellisten vaikutuksien analyysiin (ks. Wangsness, Rodseth ja Hansen, 2017). Kuten kasautumisvaikutuksia läpi käytävässä osiossa kerrottiin, tiheyden kasvu alueellisella markkinalla voi johtaa tiedon leviämiseen, erikoistumiseen, kasvaneeseen kilpailuun ja muihin ulkoisvaikutuksiin, joita käyttäjä ei (ainakaan täysin) sisäistä ja joita ei sisällytetä siten myöskään HKA:iin. Taloudellisen kasautumisen luoma tuottavuuden kasvu voi vaikuttaa myös fiskaalisen kanavan kautta. Suurempi tiheys johtaa tyypillisesti suurempaan tuottavuuteen ja siten myös suurempiin verotuloihin. Työntekijät vaihtavat korkeampipalkkaiseen

⁷ Henkilö on vastentahtoisesti työtön, mikäli hän haluaisi mennä töihin vallitsevalla palkalla mutta on kuitenkin työtön. Tahallinen työtön on henkilö, jonka reservatiopalkka on korkeampi kuin vallitseva palkkataso.

töihin, tai heidän palkkansa nousee, mikä johtaa verotulojen kasvuun. Yksilöt sisäistävät verojen jälkeisen tulovaikutuksen (joka sisällytetään käyttäjähyötyihin), eivätkä koko tulovaikutusta. Korkeamman tulotason aiheuttama verotulojen kasvu tulisi sisällyttää siis laajempiin taloudellisiin vaikutuksiin.

Työn tarjonnan näkökulmasta löytyy myös tilanne, jossa on mahdollisuus hyötyjen kaksinkertaiseen laskemiseen. Täydellisesti toimivilla markkinoilla, joissa jokaisella toimijalla on hallussaan täydellinen informaatio, päätös töihin menosta perustuu työstä koituvan arvon (kustannukset huomioiden, sisältäen työmatkasta koituvat) ja vapaa-ajan arvon vertailuun. Liikennehankkeet alentavat työmatkakustannuksia, minkä takia joillekin yksilöille työstä koitua arvo ylittää vapaa-ajan arvon, jolloin he menevät töihin. Tässä tapauksessa liikennehankkeiden suora vaikutus on jo sisällytetty HKA:n käyttäjähyötyihin. Toinen, mielenkiintoisempi tapaus on, kun on olemassa etäisyyksistä johtuvaa epätäydellistä informaatiota työmahdollisuuksista. Tällöin liikennehankkeet voivat parantaa informaatiota työmahdollisuuksista, jolloin osa työttömistä saattaa päättää mennä töihin. Kuten kasautumisvaikutuksien tapauksessa, fisikaalinen kanava on olemassa myös työn tarjonnan tapauksessa. Kasvaneen työn tarjonnan luoma kasvu verotuloissa, kuten myös laskua sosiaalimenoissa, ei sisällytetä käyttäjähyötyihin, jolloin se tulisi sisällyttää laajempiin taloudellisiin vaikutuksiin.

Kuten teoriakatsauksesta mainitaan, liikennehankkeet voivat johtaa uusien yritysten perustamiseen ja siten suurempaan työn kysyntään. Täydellisillä markkinoilla, eli sellaisilla markkinoilla, joilla ei esiinny vastentahtoista työttömyyttä, uusien työpaikkojen luonti johtaa jo olemassa olevien työpaikkojen tuhoutumiseen. Laajemmat taloudelliset vaikutukset tässä tapauksessa syntyvät korkeamman palkkatason aiheuttamasta verotulojen kasvusta. Jos palkkataso ei kasva, ei laajempia taloudellisia vaikutuksia ole. Jos vastentahtoista työttömyyttä esiintyy, liikennehankkeiden aiheuttama työpaikkojen luonti johtaa alempaan työttömyyteen, jolloin hyödyt ovat laajemmat kuin ne, jotka perinteinen HKA sisällyttää, koska uusien työpaikkojen luoma arvo ylittää menetetyt vapaa-ajan arvon ja niiden työpaikkojen luoman arvon, jotka mahdollisesti tuhoutuvat.

Eliasson ja Fosgerau (2019) luovat viitekehikon arvioidakseen liikennehankkeiden vaikutusta kuluttajan ylijäämään ja niiden laajempia taloudellisia vaikutuksia. Viitekehikossa he sallivat ulkoisvaikutukset, kohtaannon ja tuloverot. Artikkelin laajentaa Venablesin (2007) työtä sallimalla usean työkeskittymän ja malli myös mahdollistaa kasautumisen jakamis- ja oppimiskanavan vaikutuksen erottamisen kohtaantokanavan vaikutuksesta. Vaikutusten erottaminen on tärkeä piirre kehikossa. Mallin mukaan paremman kohtaannon luoma kasvu tuotannossa ei pitäisi sisällyttää laajempiin taloudellisiin vaikutuksiin, kun taas oppimisen ja jakamisen luoma kasvu tuotannossa tulisi sisällyttää niihin. Toinen mielenkiintoinen piirre mallissa on se, että laajemmat talou-

delliset vaikutukset voivat olla negatiivisia. Näin voi tapahtua, jos esimerkiksi liikennehankkeet kasvattavat työllisyyttä matalan tuottavuuden alueella. Mallin yhtenä rajoitteena on, että se sallii vain kiinteät asuinpaikat. Tätä lievittää kuitenkin se, että malli sallii suuren maantieteellisen laajuuden.

Taulukko 1. Esimerkkejä liikennehankkeiden vaikutusten sisällyttämisestä hyöty-kustannuslaskelmiin pohjautuen osaksi Venablesin (2007) ja Eliasson ja Fosgerau (2019) artikkeleihin. Hyödyt, jotka tulisi huomioida WEI:ssa (eli laajemmista taloudellisista vaikutuksista) ovat sellaisia, joita käyttäjä ei täysin sisäistä tai johtuvat epätäydellisistä markkinoista tai ulkoisvaikutuksista. Käyttäjän sisäistämät hyödyt on sisällytetty hyöty-kustannusanalyysiin (HKA).

	Vaikutus	HKA	WEI	
Parempaan (nopeamman tai luotettavamman) yhteyden aiheuttama	↑ tuottavuudessa	✓		
	↑ työtunneissa	✓		
	Kasautumisesta johtuva	↑ palkkatasossa (matching)	✓	
		↑ palkkatasossa (spillovers)		✓
		↑ tuottavuudessa		✓
		↓ vastentaht. työttömyydessä		✓
		↑ verotuloissa		✓
	↑ osallistumisessa työmarkkinoille		✓	
		↑ informaation ansiosta		✓
	↑ verotuloissa	↑ osallistumisen takia		✓
		↑ palkkatason takia		✓

3.2 Katsaus empiiriseen tutkimuskirjallisuuteen

3.2.1 Johdanto

Olemassa olevassa empiirisessä kirjallisuudessa ei oteta kantaa niinkään muihin mekanismeihin kuin positiivisiin, eli mitä tapahtuu työn tarjonnalle, kysynnälle ja tuottavuudelle. Tutkimus ei ota kantaa siihen, olisiko hankkeeseen käytetty raha tuottanut enemmän muualla tai tuottaako se enemmän hyötyä kuin mitä se on maksanut.

Keskitymme tässä osiossa tuoreisiin taloustieteen julkaisuihin, joiden tutkimusasetelma on uskottava. Taloustieteen empiiriset menetelmät kausaalisuhteiden tarkastelemiseen ovat kehittyneet viimeisten vuosikymmenten aikana paljon. Se, mikä ennen oli mahdollista julkaista arvostetussa taloustieteen julkaisussa, ei välttämättä tänä päivänä enää läpäisisi seulaa. Tästäkin huolimatta, etenkin heikomman laadun aikakauskirjoissa saatetaan julkaista tutkimuksia, joiden tutkimusasetelma ei mahdollista kausaalisuhteen tarkastelemista, vaikka niissä toisin väitetään.

Optimaalinen asetelma saavutettavuuden vaikutuksien tutkimiseen olisi sellainen, jossa olisi kaksi samanlaista seutua (tai kaupunkia) ja toiseen tehtäisiin liikennehankkeita ja toiseen ei. Tällaista asetelmaa ei luonnostaan löydy. Liikennehankkeiden tutkimisessa haasteena on valikoituminen ja käänteinen syy-seuraussuhde; hankkeita tehdään sinne, missä niille on kysyntää esimerkiksi kasvavan asukasluvun tai työllisyyden takia. Tällöin ei voida erottaa liikennehankkeen vaikutusta alueen yleisestä trendistä.

On olemassa paljon kuvailevaa tutkimusta siitä, että työssäkäyvät asuvat hyvien liikenneyhteyksien lähellä ja tuottavat yritykset keskustoissa, mutta ne eivät itsessään kerro, mikä on liikennehankkeiden vaikutus työllisyyteen tai tuottavuuteen. Muutama tutkimus on onnistunut ratkaisemaan nämä ongelmat. Vaikka ne onnistuttaisiin ratkaisemaan, monet tutkimukset keskittyvät lähinnä alueellisiin vaikutuksiin eivätkä ota kantaa siihen, mitkä hankkeen kokonaistaloudelliset vaikutukset ovat. Tällöin ei tiedetä, tapahtuuko esimerkiksi työpaikkojen tai yritysten lisääntyminen jonkun muun alueen kustannuksella.

Aineistoja

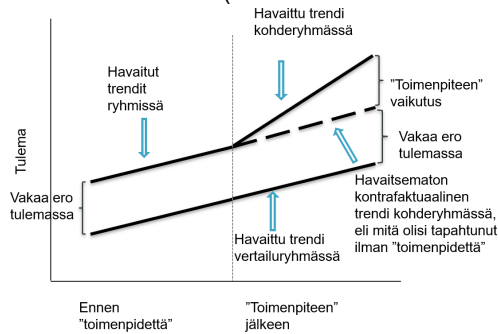
Poikkileikkausaineistossa on tietoa useista muuttujista yhdellä ajan hetkellä.

Paneeliaineisto sisältää tietoa eri yksiköissä tapahtuvista muutoksista useana ajanhetkenä.

Poikkileikkausaineisto	Paneeliaineisto
Yksi ajanhetki	Useita ajanhetkiä
Eri otos	Sama otos
Muutos jollain tasolla	Muutos yksilötasolla
esim. Paavo-aineisto	esim. FOLK

Menetelmiä

Erotuksia erotuksissa (differences-in-differences):



Inconsequential units approach (IV): Jos liikennehanke tehdään parantamaan saavutettavuutta alueiden A ja B välillä (usein suuria kaupunkeja), alueet, jotka sijaitsevat näiden pisteiden välillä ovat hankkeen näkökulmasta epäolennaisia, eikä niiden saavutettavuuteen pyritä ensisijaisesti vaikuttamaan. Hanke on näille "epäolennaisille" alueille ns. eksogeeninen, jolloin saavutettavuusmuutosten vaikutusta alueen eri

3.2.2 Julkinen liikenne

Aloitamme liikennehankkeiden vaikutuksen tarkastelun julkisen liikenteen hankkeista. Muutokset julkisessa liikenteessä, kuten yhteyksien määrässä, nopeudessa ja hinnassa, voivat auttaa paremmin ymmärtämään, miten työmatkavastuksen muutos vaikuttaa puhtaasti työn tarjontaan ja tuottavuuteen kuin esimerkiksi tiehankkeet, jotka todennäköisesti vaikuttavat enemmän myös työn kysyntään ja yrityksen kustannuksiin.

Åslund ym. (2017) tutkivat Upptäget-paikallisjunan käyttöönoton vaikutusta työmarkkinatulemiin Ruotsissa. Ennen paikallisjunaa Hebyn, Tierpin, Uppsalan ja Östhammarin kuntien välillä liikennöivät bussiyhteydet, minkä lisäksi Tukholman, Uppsalan ja Tier-

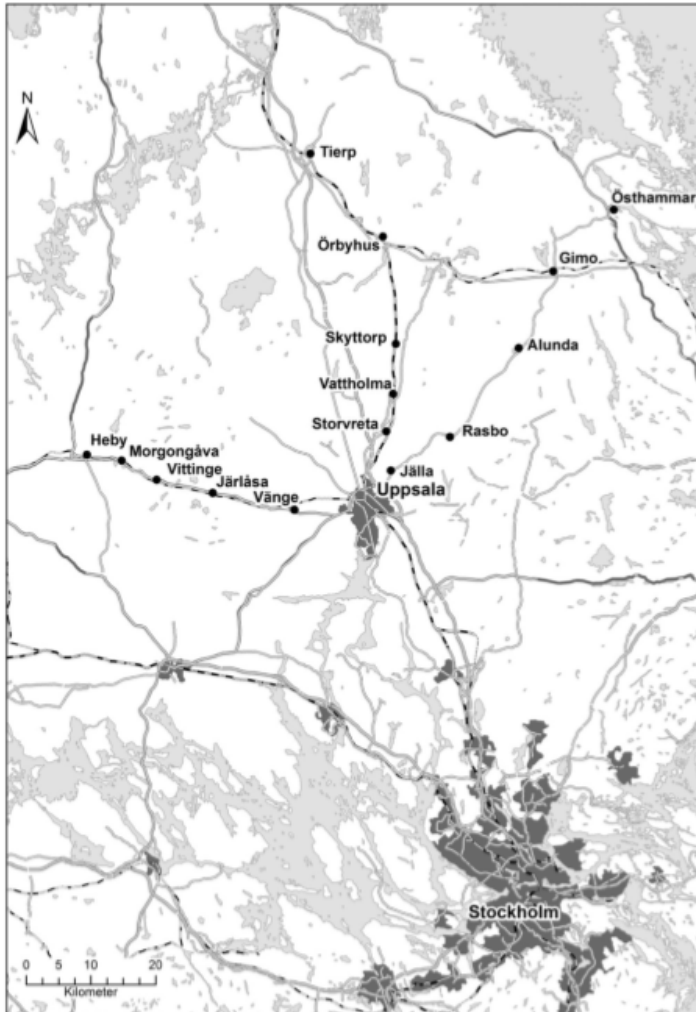
pin välillä liikennöi kaukojuna (ks. Kuva 2). 90-luvun aikana paikallisjunayhteyksien lukumäärä ja matkanopeus Tierpin ja Uppsalan välillä kasvoi.⁸ Hinta pysyi samana, eli ainoastaan matka-ajassa tapahtui muutos. Junayhteyden yhtenä tavoitteena oli vähentää bussien aiheuttamia ruuhkia Uppsalassa ja laajentaa pohjoisessa asuvien työmarkkinoita.

Åslund ym. (2017) vertailivat ihmisiä, joiden työn saavutettavuuteen muutos vaikutti niihin, joihin se ei vaikuttanut käyttämällä hyödyksi asuinpaikkaa vuodelta 1989, jolloin päätös junasta tehtiin. Vertailukohteina olivat Hebyssä ja Östehammarissa asuvat (ks. Kuva 2). Kontrolloidakseen havaittuja eroja, he käyttivät lisäksi myös tilastollista kaltaistamista, jolloin he vertailivat samankaltaisia ihmisiä keskenään.⁹ Hebyyn suunniteltiin samoihin aikoihin junayhteyttä, mutta sitä ei otettu käyttöön. Vuonna 1997 Linköpingin ja Uppsalan välillä liikennöivät junat alkoivat pysähtymään myös Hebyssä.

Åslund ym. (2017) eivät havainneet, että lyhentyneellä työmatkalla olisi vaikutusta palkkoihin tai todennäköisyyteen olla töissä. Ainoa ryhmä, jolle he löysivät positiivisen vaikutuksen työllisyyteen, olivat ei-länsimaassa syntyneet. Tuloksia tulkitessa pitää kuitenkin olla varovainen, koska ryhmä on pieni. Siitä huolimatta, sen ryhmän henkilöille voidaankin olettaa olevan teorian pohjalta suurin vaikutus, koska he ovat keskimäärin matalamman sosioekonomisen ryhmän jäseniä ja heidän mahdollisuutensa käyttää muita vaihtoehtoisia kulkuneuvoja, kuten autoa, ovat vähäisemmät.

⁸ Vuonna 1990 ennen paikallisjunan käyttöönottoa Tierpistä Uppsalaan matka-aika kesti nopeimmalla bussiyhteydellä 65 min, vuonna 1992 sama matka kesti Upptågetilla 47 min ja vuonna 1996 40 min. Skyttorpiin, joka sijaitsee Uppsalan ja Tierpin puolivälissä, matka-aika puolittui ja vastaavat ajat olivat 42, 20 ja 18 min.

⁹ 90-luvun lama vaikutti eri sektoreihin enemmän kuin toisiin, minkä Åslund ym. (2017) ottavat huomioon kontrolloimalla toimialan, missä henkilö työskenteli vuonna 1989 ja käyttämällä tilastollista kaltaistamista. Artikkelin kuvat 4, 5 ja 6 näyttävät, kuinka trendit ovat samankaltaisia verrokki- ja testiryhmän välillä ennen junayhteyttä suhdanteista riippumatta, mikä antaa viitteitä siitä, että kaltaistaminen onnistui hyvin. Tämän lisäksi kaikki analyysin seudut ovat osa samaa työllisyysaluetta. Jos on olemassa maantieteellisesti heterogeenisiä shokkeja verrokki- ja testiryhmien alueiden välillä, joita asetelma ei kaikesta edellisestä huolimatta ota huomioon, junan vaikutus saattaa jäädä huomaamatta. Nolla vaikutus saattaa esimerkiksi silloin olla paikallisen työmarkkinashokin negatiivisen vaikutuksen ja junan positiivisen vaikutuksen summa.



Kuva 4. Upptåget-paikkalisjuna, Heby, ja Östhammarin ”käytävät”. Pohjoisen suuntaan kulkeva alue raiteiden varrella Uppsalan ja Tierpin välillä on niin kutsuttu ”treatment”-alue. Lännensuuntaan kulkeva alue raiteiden varrella Uppsalan ja Hebyn välillä ja koilliseen kulkeva alue tien varrella Uppsalan ja Östhammarin välillä on niin kutsuttu ”control”-alue. Lähde: Åslund ym. (2017)

Parantunut julkinen liikenne saattaa vaikuttaa valikoivasti ihmisten muuttamiskäytökseen, mikä johtaa harhaisiin tuloksiin liikennehankkeiden työmarkkinavaikutusten arvioinnissa. Heres ym. (2014) näyttävät, että julkisen liikenteen parantaminen vaikutti merkittävästi ihmisten muuttamiskäyttämiseen. Heres ym. (2014) tutkivat TransMilenio Bus Rapid Transitin (BRT) vaikutusta Bogotassa, Kolumbiassa. BRT toi vuosina 2000–2006 80 km busseille suunnattuja kaistoja läpi kaupungin ja kuljetti vuonna 2006 yli miljoona ihmistä (arki)päivässä. He löysivät positiivisen vaikutuksen palkkoihin alueilla, jotka sijaitsivat lähellä BRT:n asemia. Heillä oli alueilta käytössä poikki-leikkausaineistoa, eikä paneeliaineistoa, joten syytä palkkojen kasvuun ei voida täysin selittää. Olettaessa huomioon asuinpaikan demografisia piirteitä kuten koulutustason, iän ja osa-aikatyöläisten osuuden, ero palkoissa BRT:n asemien läheisteiden alueiden

ja muiden alueiden välillä pienenee huomattavasti, eikä ole enää tilastollisesti merkittävä. Tämän lisäksi BRT:n asemilla oli vaikutusta alueiden keskimääräiseen koulutustasoon. Tämä antaa viitteitä siitä, että asemien tulo lisäsi valikoivaa muuttamista alueille, eikä niinkään vaikuttanut siellä alun perin asuvien palkkatasoon. Asemien tulo ei myöskään vaikuttanut alueiden työllisyysasteeseen.

3.2.3 Raideliikenne

Raideliikenteen vaikutuksia on tutkittu historiallisissa asetelmissa, joissa olemassa oleva raideverkosto on pieni tai olematon. Tutkimusten ulkoinen validiteetti, eli se miten niiden tulokset ovat yleistettävissä esimerkiksi Suomeen, jossa on jo kattava liikenneverkosto, on osittain sen takia heikko. Buechel ja Kyburz (2016) tarkastelevat, miten Sveitsin raideliikenteen laajennus vaikutti kuntien väestönkasvuun ja teollisuudessa työskentelevien osuuteen 1800-luvun loppupuolella. He vertailevat kuntia, jotka sijaitsivat kahden pääsolmupisteen välillä ja ikään kuin satunnaisesti saivat junayhteyden kustannussyistä (*"inconsequential units IV"*), kuntiin, joiden läpi raideliikenne ei kulkenut. He löytävät positiivisen vaikutuksen väestönkasvuun kunnissa, jotka saivat junayhteyden. Sen sijaan kunnissa, jotka sijaitsivat kauempana, väestönkasvu hidastui, mikä antaa viitteitä siitä, että ihmiset muuttivat radan lähetyville sen jälkeen, kun se aloitti toimintansa. He havaitsivat myös kasvua teollisuudessa ja laskua maataloudessa kunnissa, jotka saivat raiteen verrattuna kuntiin, jotka eivät sitä saaneet. Berger ja Enflo (2017) löytävät vastaavia tuloksia Ruotsista, jossa ensimmäiset radat rakennettiin vuosina 1855-1870.

Jedwab ja Moradi (2016) tutkivat raideliikenteen perustamisen vaikutusta siirtomaavallan aikaisessa Afrikassa. Asetelma eroaa edellisistä tutkimusta sillä, ettei useimmissa paikoissa ollut ennen raideliikenteen perustamista luotettavia kuljetusväyliä. He vertailevat alueita, joiden läheisyyteen raiteet rakennettiin, alueisiin, joihin oli suunnitella raiteita, mutta niitä ei koskaan rakennettu ja alueisiin, jotka sijaitsivat hieman kauempana rakennetuista raiteista. He löytävät suuren vaikutuksen taloudelliseen toimintaan alueilla, joiden lähellä raiteet kulkivat. Päinvastoin kuten edellä läpikäydyissä tutkimuksissa, niin kutsuttua syrjäytysvaikutusta (*"displacement effect"*) ei ollut, eli kasvu ei tapahtunut muiden alueiden kustannuksella. Tämä antaa viitteitä siitä, että jos olemassa olevaa infrastruktuuria ei ole, tai se ei ole luotettava, voi liikennehankkeilla olla vaikutusta taloudelliseen toimintaan.

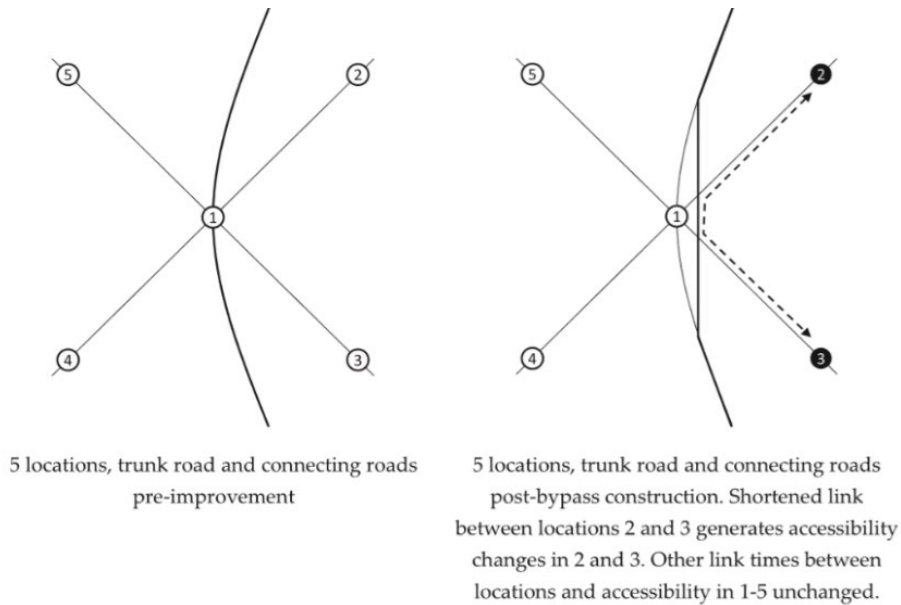
3.2.4 Parannukset tieverkostossa

Tiehankkeiden vaikutuksia työn tarjontaan ja tuottavuuteen on monimutkaisempaa tarkastella, koska ne vaikuttavat todennäköisesti suuresti myös työpaikkojen sijaintiin, yritysten kustannuksiin ja siten myös työn kysyntään. Ensisijaisesti olemassa oleva tutkimus onkin tarkastellut, miten tiehankkeet vaikuttavat alueellisesti talouskasvuun, työpaikkojen määrään ja työllisyyteen. Tässä luvussa käymme läpi muutamia valikoituja tutkimuksia tiehankkeiden vaikutuksesta muun muassa toimipaikkojen sijaintiin ja tuottavuuteen.

Chandra ja Thompson (2000) tutkivat Yhdysvalloissa osavaltioiden välisten valtateiden vaikutusta talouskasvuun vuosina 1969–1994. He tekevät analyysin läänitasolla käyttäen aineistoa koko manner-Yhdysvaltain alueelta toisin kuin monet tutkimukset, jotka usein tarkastelevat investointien vaikutusta tietyllä alueella. He keskittyvät analyysissä ei-suurkaupunkilääneihin, jotka ikään kuin ”vahingossa” hyötyivät valtateistä, jotka rakennettiin kulkemaan läänien läpi ja näin ratkaisevat mahdollisen käänteisen syy-seuraussuhteen ongelman. Heidän tulostensa mukaan valtatieyhteys nostaa ansiota läänitasolla 24 vuoden seuranta-aikana. Chandran ja Thompsonin (2000) artikkelin mielenkiintoisin kontribuutio koskee kuitenkin analyysia, jossa he tarkastelevat, mitä tapahtuu valtateistä hyötyville lääneille ja niiden viereisille lääneille, joihin valtatie eivät suoraan vaikuta. He tarkastelevat molempia ryhmiä sekä yhdessä että erikseen. Analyysin avulla he pystyvät erottamaan yritysten kasvun ja uudelleensijoittautumisen vaikutuksen toisistaan. Tulosten mukaan valtatie vaikuttavat yritysten sijaintiin alueittain. Valtatie kasvattavat taloudellista aktiviteettia lääneissä, joiden läpi ne kulkevat, mutta tekevät sen vierekkäisten läänien kustannuksella, jolloin kokonaistaloudellinen nettovaikutus on nolla.

Valtatieyhteys kasvatti tuloja etenkin kotimaan markkinoille suuntautuvassa teollisuudessa, kuten tuotantoteollisuudessa sekä lääneissä, jotka saivat suoran valtatieyhteyden, että viereisissä lääneissä. Teollisuusaloilla, jotka valmistivat ensisijaisesti tuotteita lähialueelle, kuten vähittäiskauppa ja palveluteollisuus, tulot kasvoivat niissä lääneissä, jotka olivat suoraan valtatieyhteyden varrella. Vaikka tulot kasvoivat tuotantoteollisuudessa viereisissä lääneissä, monet ei-tuotantosektorit, kuten maatalous, vähittäiskauppa ja hallinto, menettivät työntekijöitä mahdollisesti valtatieyhteyden saaneisiin lääneihin tai suurkaupunkilääneihin.

Hollin (2004) tulokset ovat samankaltaisia Chandra ja Thompsonin (2000) tutkimuksen kanssa. Holl (2004) tutkii tieverkoston vaikutusta uusien tuotantolaitosten sijaintiin Espanjassa vuosina 1980–1994. Hänen tulostensa mukaan tieinfrastruktuurin läheisyys vaikuttaa suuresti uusien tuotantolaitosten sijaintiin, mutta vaikutus tapahtui osaksi kaukaisempien paikkojen kustannuksella.



Kuva 5. Kuvan tarkoituksena on osoittaa, miten parannukset tieverkostossa voivat parantaa saavutettavuutta alueiden välillä, joihin hankkeen ei ollut lähtökohtaisesti tarkoitus vaikuttaa. Pallot kuvaavat työllisyyskeskittymiä ja viivat tieyhteyksiä. Paksumpi viiva, joka kulkee pallo 1:n läpi kuvaa päätietä, jota kehitetään ohitustiellä toisella periodilla. Hankkeen myötä paikallisella tasolla matka-aika parani vain työllisyyskeskittymien 2 ja 3 välillä, eikä vaikuttanut saavutettavuuteen muiden pisteiden välillä. Lähde: Gibbons ym. (2019)

Gibbons ym. (2019) artikkelin lähestymistapa on hyvin samankaltainen kuin kahdessa edellisessä, mutta heillä on käytössään myös yritystason aineistoa. Tutkimuksessa tarkastellaan uusien tiehankkeiden aiheuttamaa vähimmäismatka-aikojen muutoksen vaikutusta yritysten toimintaan Englannissa. Tiehankkeet olivat suureksi osaksi ohitusteitä ja moottoriteiden laajennuksia, joiden tavoitteena oli parantaa liikennevirtaa määränpäiden välillä, eikä niinkään vaikuttaa määränpäiden väliseen alueeseen. Tulosten mukaan tiehankkeet kasvattavat yritysten määrää ja työllisyyttä alueilla, jotka saivat suhteessa paremman saavutettavuuden hankkeiden ansiosta. Tulosten mukaan kasvu työllisyydessä tapahtui uusien yritysten kautta, eikä työllisyys lisääntynyt olemassa olevissa yrityksissä.

Gibbons ym. (2019) tutkimus ei kuitenkaan pysty sanomaan, johtuvatko vaikutukset siitä, että saatavuus parantui lopputuote-, välituote- vai työntekijämarkkinoilla, vai yleisestä matka-ajan lyhentymisestä. Tämän lisäksi on mahdotonta sanoa, ovatko artikkelin löytämät vaikutukset koko talouden kannalta positiivisia, vaikka ne sitä ovatkin paikallisella tasolla.

Sanchis-Guarner (2014, dp) työpaperi on ensimmäinen, joka tarjoaa kausaalitodistetta siitä, miten tiehankkeiden aiheuttamat muutokset saavutettavuudessa voivat vaikuttaa työntekijän työmarkkinatulemiin. Hän käyttää hyvin samankaltaista tutkimusasetelmaa ja samaa aineistoa kuin Gibbons ym. (2019) saavutettavuuden ja saavutettavuusmuutosten määrittämiseen, minkä lisäksi hänellä on käytössään paneeliaineistoa työntekijöiden tekemistä työtunneista ja tuloista (The Annual Survey of Hours and Earnings, ASHE)¹⁰. Hän keskittyy saavutettavuusmuutoksiin 30 kilometrin säteellä asuin- ja työalueilta poistaen alueet, jotka ovat tiehankkeiden alku- tai loppupäässä. Katsoessaan työalueelle kohdistuvien saavutettavuusmuutoksien, eli vähimmäis- matka-ajan muutoksen, vaikutusta tietyille asuin-työalueyhdistelmälle, hän löytää positiivisen vaikutuksen tehtyihin työtunteihin ja palkkaan, joka voi selittyä kasautumisen aiheuttamalla kilpailun lisääntymisellä ja kasvulla palkkatasossa. Osa työntekijöistä siirtyy osa-aikaisuudesta kokoaikaisuuteen. Sen sijaan saavutettavuusmuutokset työntekijän asuinalueella eivät vaikuta palkkoihin tai tehtyihin työtunteihin.

Fretz yms. (2017wp) tarkastelevat valtatieyhteyksien vaikutusta alueelliseen eriytymiseen Sveitsissä. Ensin he rakentavat mallin, jossa työntekijät eroavat taidoiltaan ja asumispreferensseiltään. Mallissa yksilöt, jotka omaavat korkean osaamistason reagoivat herkemmin tulo- ja kustannusmuutoksiin, mikä johtaa siihen, että he hyötyvät enemmän paremmista yhteyksistä. Malli ennustaa kolme seuraavaa asiaa: 1) kunnat, jotka saavat valtatieyhteyden vetävät puoleensa enemmän työntekijöitä ja muita asukkaita, 2) nämä kunnat saavat suhteessa enemmän korkeasti koulutettuja, ja 3) näihin kuntiin pendelöi enemmän työntekijöitä, varsinkin korkeasti koulutettuja. Toiseksi, he katsovat, miten mallin ennusteet toteutuvat empiirisesti käyttäen hyvin samankaltaista tutkimusasetelmaa kuin ylläolevissa tutkimuksissa. Sveitsin valtatieverkosto määritettiin hyvin pitkälti 1960-luvulla, jolloin liittovaltion hallitus päätti, että suurimpien kaupunkien väliin rakennetaan valtatie. Yhteydet rakennettiin asteittain seuraavien vuosikymmenten aikana. He tarkastelevat ei-kaupunkimaisia kuntia, joiden ohitse valtatieyhteys rakennettiin 10 kilometrin säteelle käyttäen ajallista vaihtelua¹¹ syy-seuraussuhteen löytämiseen, minkä heidän käytössään oleva hyvin pitkä paneeliaineisto (1947–2010) mahdollistaa.¹² Heidän tuloksensa näyttävät, että valtatieyhteydellä on positiivinen vaikutus kokonaisveronmaksajien ja korkean osaamistason omaavien veronmaksajien määrään. Valtatieyhteydellä on myös positiivinen vaikutus työllisyyteen ja kuntaan pendelöivien määrään, joista jälkimmäinen vaikutus tulee korkeasti koulutetuista.

Amior ja Manning (2019) tarkastelevat työllisyysasteen alueellisia eroja ja sitä, kuinka muutto- ja työmatkaliikenne eivät täysin lievennä työn kysynnän häiriöitä. Käyttäen

¹⁰ ASHE perustuu 1 % otokseen työntekijöistä, jotka ovat palkansaajien verorekisterissä (PAYE)

¹¹ nk. "within variation"

¹² He tekevät analyysin käyttäen myös alueita, jotka eivät koskaan saaneet valtatieyhteyttä ja "differences-in-differences" menetelmää. Tulokset ovat hyvin samankaltaisia.

kaupunginosatasoista aineistoa Iso-Britanniasta, he estimoivat rakenteellisen mallin ja näyttävät, kuinka työmatkasukkuloinnin todennäköisyys laskee jyrkästi etäisyyden kasvaessa ja kuinka työmarkkinat ovat hyvin paikallisia (mikä on näytetty myös Manning ja Petrongolon (2017) artikkelissa). He näyttävät myös kuinka paikalliset kysyntäshokit korreloivat myös alueellisesti (eli paikallisesti tapahtuvat shokit korreloivat positiivisesti naapurialueiden shokkien kanssa) ja kuinka paikalliset työllisysshokit usein leviävät verrattain kapealle alueelle vaikkakaan ne eivät ole yhtä paikallisia kuin esimerkiksi sukkulointialueet, mikä vuorostaan viittaa siihen, että sukkulointi tarjoaa vain pienen vaimennuksen paikallisille shokeille. Lopuksi, he näyttävät kuinka alhaisemmat työmatkakustannukset (esimerkiksi infrastruktuurinen parantamisesta johtuva) vähentävät alueellisia eroja paikallisissa työllisyysasteissa, mutta vain vähän.

Ylläolevat paperit antavat viitteitä siitä, että valtatiet ja tieverkostot vaikuttavat alueellisesti kokonaistaloudellisen vaikutuksen ollessa vähäisempi. Parantunut yhteys lisää yritysten määrää alueella, mutta tekee sen usein muiden alueiden kustannuksella. Tieverkostoilla on lisäksi vaikutus valikoivaan muuttamiseen, mikä osaksi vaikeuttaa työmarkkinavaikutusten tutkimista. Tutkimus ei erittele, mitä kautta liikennehankkeet vaikuttavat alueellisesti: johtuuko työllisyyden kasvu työpaikkojen vai ihmisten uudelleensijoittautumisesta vai yleisestä parantuneesta saavutettavuudesta.

3.2.5 Muutokset työpaikan sijainnissa

Eräs tapa saada selville matka-ajan vaikutus työn tarjontaan ilman uusia liikennehankkeita on katsoa, mitä tapahtuu, kun yritys muuttaa. Työpaikan muuton avulla voidaan tarkastella, miten yksittäisen työntekijän työpanos muuttuu työmatkan muuttuessa.

Gutierrez-i-Puigarnau ja van Ommeren (2010) tutkivat työmatkan vaikutusta Saksassa käyttäen GSOEP kyselyaineistoa vuosilta 1999–2008. Heidän oletuksenaan on, että työpaikka muuttaa sijaintiaan, jos henkilön työ- ja asuinpaikka pysyy samana, mutta työmatkan pituus muuttuu. He havaitsivat, että työmatkan pituudella on positiivisen vaikutus poissaolopäiviin mallissa, jossa on huomioitu kiinteät vaikutukset sekä työpaikka- että työntekijätasolla. He, joilla on 50 kilometrin työmatka on 15 % enemmän poissaolopäiviä kuin heillä, joilla on 10 kilometrin työmatka. Tulokset eivät anna osviittoa siitä, onko kyse tahattomista vai tahallisista poissaolopäivistä, eli siitä, johtuvatko poissaolot sairaudesta vai pinnaamisesta. Tuloksien mukaan työmatkan pituudella on positiivinen vaikutus tehtyihin työtunteihin.

Gutierrez-i-Puigarnau ja van Ommeren (2015) tekevät vastaavan analyysin käyttämällä aineistoa Iso-Britanniasta. He tarkastelevat, mitä työn tarjonnalle tapahtuu vuoden sisällä siitä, kun yritys muuttaa, eli kun henkilön työmatka muuttuu hänestä riippumattomista syistä. He rajaavat yksisuuntaisen matka-ajan muutoksen 5 ja 30 minuutin välille. Heidän tulosten mukaan työmatkan kestolla on positiivinen, mutta hyvin pieni ja epätarkka vaikutus tehtyihin työtunteihin. He havaitsevat naisille positiivisen vaikutuksen, kun taas miesten työn tarjontaan työmatkan kasvulla ei ole vaikutusta. Työmatkan kasvaessa 30 minuutilla, naisten tehdyt työtunnit kasvavat viikossa 2,5 %, mikä vastaa noin 45 minuuttia keskimääräistä 32 viikkotuntia tekeväälle. Intuitio vaikutuksen eron syistä on seuraava: Työmatka-ajan laskiessa miehet nauttivat siitä tai vastaavasti matka-ajan kasvaessa he vain yksinkertaisesti kärsivät sen muuttamatta työntarjontaa. Naiset taas vastaavat kasvaneeseen kustannukseen, eli matka-ajan kasvuun, lisäämällä tehtyjä työtunteja.

Ylläolevien tutkimusten mukaan työmatkan pituudella on positiivinen tai nolla vaikutus tehtyihin työtunteihin. Tutkimukset eivät kuitenkaan ota kantaa siihen, mitä yrityksen toiminnalle tapahtuu muuton ja saavutettavuusmuutoksen yhteydessä ja mikä on sen mahdollinen vaikutus yksittäisen työntekijän työpanokseen.

3.2.6 Muita lähestymistapoja

Liikennehankkeiden työmarkkinavaikutusten tutkimusten kannalta on tärkeää tietää, miten työpaikkojen läheisyys vaikuttaa työllisyyteen. Edellä olevassa kappaleessa kävimme läpi tutkimusta, joka tarkasteli, mitä tapahtuu työntekijän työtunneille, kun työmatka muuttuu työpaikan sijainnin muutoksen takia, eli tarkasteltiin niin kutsuttua intensiivistä marginaalia. Toinen tärkeä kysymys on, mikä vaikutus työpaikkojen saavutettavuudella on työllisyydelle, eli mitä tapahtuu nk. ekstensiivisellä marginaalilla. Åslund ym. (2009) tutkivat työpaikkojen läheisyyden vaikutusta työllisyyteen. He tarkastelevat, miten työpaikkojen saatavuus vaikuttaa pakolaisten työllisyyteen. Heidän tutkimusasetelmansa perustuu siihen, että pakolaiset sijoitettiin asumaan satunnaisesti eri puolille maata ja siten myös kohtaamaan eri määrän työpaikkoja. Heidän tuloksiansa mukaan pakolaiset, jotka sijoitettiin alueille, joilla oli vähemmän työpaikkoja, olivat todennäköisimmin työttöminä kahdeksan vuoden päästä. Työpaikkojen määrän kaksinkertaistaminen alkuperäisessä sijoituspaikassa vuosina 1990–91 on yhteydessä 2,9 prosenttiyksikön kasvuun todennäköisyydessä olla töissä vuonna 1999. He selittävät työpaikkojen saatavuutta 5 kilometrin säteellä olevien työpaikkojen määrällä ja ottavat analyysissä myös huomioon 5 kilometrin säteellä olevien työikäisten määrän.

3.2.7 Kasautumisvaikutukset

Teorian mukaan yksi liikenneyhteyksien parannuksen tuomista hyödyistä on kasautumisesta (*“agglomeration”*) johtuva tuottavuuden kasvu (ks. teoriakatsaus). Vaikka teoreettiset linkit liikenneyhteyksien parannuksen, kasaantumisen ja tuottavuuden kasvun välillä ovat vahvat, niiden empiirinen tarkastelu on haastavaa.¹³

Graham ja Van Dender (2011) näyttävät, että tavanmukaiset paneeliaineistomenetelmät, joita on käytetty kasautumishyötyjen vaikutusten arvioimiseen eivät ole luotettavia, koska saavutettavuuden mittareissa ei ole usein riittävää vaihtelua yli ajan. Jos vaihtelua on vähän, perinteisten dynaamisten (kuten esimerkiksi *“Generalized Method of Moments”*, GMM) ja kiinteiden vaikutusten paneelimallien tulokset ovat epäluotettavia. Graham ja Van Dender (2011) käyttävät yritystason paneeliaineistoa tuotannosta, työvoimasta ja pääomasta Iso-Britanniasta vuosilta 1995–2004 ja mittaavat saavutettavuuden käyttäen postinumerotasoista työllisyysaineistoa. He käyttävät ensin perinteistä kiinteiden vaikutusten (*“fixed effects”*) regressiomallia ja GMM-menetelmää arvioimaan taloudellisen saavutettavuuden vaikutusta kokonaistuottavuuteen. He löytävät positiivisen vaikutuksen, joskin sen tilastollinen merkittävyys on mallista riippuvainen.

Jotta vaikutuksen mahdollinen epälineaarisuus voidaan ottaa huomioon, he käyttävät vaihtoehtona perinteisesti käytetyille malleille semiparametrista lineaarista additiivista mallia ja otosrajoituksia (otos jaetaan kaupungistumistyyppin mukaan). Graham ja Van Dender (2011) näyttävät, että taloudellisella saavutettavuudella ja kokonaistuottavuudella on epälineaarinen suhde¹⁴, mutta he eivät onnistu näyttämään luotettavasti, että taloudellisella saavutettavuudella olisi vaikutusta kokonaistuottavuuteen.

Melo ym. (2017) tutkivat kasaantumisen vaikutusta tuottavuuteen ja sen laajuuteen alueellisesti käyttäen yhdysvaltalaisista aineistoa 50 suurimmasta suurkaupunkien tilastollisesta alueesta (*“metropolitan statistical area”*, MSA). Kasautumisen he mittaavat sillä, kuinka paljon työvoimaa on saatavilla alueellisesti ja ajallisesti. Melo ym. (2017) keskittyvät palkkatason mitataksaan alueellista vaihtelua työvoiman tuottavuudessa ja jakavat taloudellisen saavutettavuuden joukoksi jatkuvia työmatkakaistaleita. He jakavat suurkaupunkialueet viiteen ryhmään ylläolevan saavutettavuuden mukaan ja käyttävät suhteellista sijaa selittämään saavutettavuutta. Heidän tulosten mukaan kasaantumisen vaikutus on positiivinen tuottavuuteen, mutta vaikutus on hyvin paikallinen.

¹³ Combes ja Gobillon (2015) tarjoavat kattavan katsauksen kasautumisvaikutuksiin.

¹⁴ He löytävät positiivisen suhteen tuottavuuden ja saavutettavuuden välillä, mutta vaikutus pienenee huomattavasti suuremmilla saavutettavuustasoilla.

Ahlfeldt ym. (2015) kehittävät mallin kaupunkien sisäisestä rakenteesta, joka sisältää kasautumis- ja hajontavoimia. Kaupungit eroavat mallissa sijainniltaan. He testaavat mallia käyttäen korttelitason aineistoa ennen ja jälkeen Berliinin yhdistymisen (vuosina 1936, 1986 ja 2006). Mallissa työmatka-aika vaikuttaa sekä asuin- että työpaikkapäätöksiin, kuten myös kasautumisesta ja palveluista aiheutuvien ulkoisvaikutusten leviämisen laajuuteen. Malli ennustaa Berliinin muurin vaikuttavan Länsi-Berliinissä alentavasti vuokriin, työpaikkojen määrään (työpaikkojen lukumäärä korttelissa skaalattuna Berliinin kokonaistyöllisyydellä) ja työllisyyteen (korttelissa asuvien työllisyysaste). Malli ei kuitenkaan ennusta jälleenyhdistymisen vaikutusta selkeästi. Empiirisessä analyysissä Ahlfeldt ym. (2015) soveltavat ensin erotuksia erotuksia -menetelmää, joka todentaa mallin ennukset. He havaitsivat, että muurin pystyttäminen alensi maan hintaa, työpaikkojen määrää ja työllisyysastetta alueilla (tai kortteleille), jotka sijaitsivat lähempänä sotaa edeltävää liikekeskustaa. Jälleenyhdistymisellä oli päinvastainen vaikutus, tosin estimaatit olivat pienempiä ja epätarkempia kuin muurin pystyttämisen tapauksessa. Arvioidakseen onko tuotantoon (kuten työvoiman tiheys ja tuotannon perusteet) vai asukkuuteen (kuten asukkaiden tiheys) liittyvillä ulkoisvaikutuksilla enemmän merkitystä, he käyttävät nk. GMM-menetelmää (*“generalized method of moments”*). He löytävät, että sekä tuotantoon että asuinpaikkaan liittyvillä ulkoisvaikutuksilla on tärkeä rooli. Lopuksi, he tarkastelevat, miten muutos liikenneteknologiassa vaikuttaa käyttäen nk. ”counterfactual”-analyysia. He löytävät, että huonontunut liikenneteknologia, eli kasvu matka-ajoissa, laskee työllisyyttä, tuotantoa ja maanhintaa ja vähentää kortteleiden erikoistumista niin tuotantoon kuin asumiseen liittyvien palveluiden suhteen.

Börjesson ym. (2019) tarkastelevat, miten kasautuminen vaikuttaa tuottavuuteen Ruotsissa. Kasautumista he mittaavat kahdella suureella: työntekijän asuinpaikan ja kaikkien alueella sijaitsevien työpaikkojen välisellä matka-ajalla ja työntekijän työpaikan ja kaikkien alueella sijaitsevien työpaikkojen välisellä matka-ajalla. He regressoivat muutoksia palkoissa muutoksilla kasautumisessa, eli matka-ajoissa, ajan yli sisällyttäen henkilötason kiinteät vaikutukset. He argumentoivat, että liikennehankkeista koituvat matka-aikojen muutokset ovat eksogeenisiä kahdesta syystä: 1) aikaisemman kirjallisuuden pohjalta liikennehankkeissa ei ole valikoitumista niin matalan tai korkeamman tuottavuuden alueille Ruotsissa, 2) liikennehankkeiden suunnittelun ja toteutumisen välillä voi helposti olla yli kymmenen vuotta aikaa. He löytävät, että työntekijän asuinpaikan kasautumisen jousto palkkoihin on pieni. Sen sijaan työntekijän työpaikan kasautumisen jousto on suurempi (0,035–0,028).

Kasautumisvaikutuksista on empiiristä näyttöä, joskin sen suuruusluokka vaihtelee mm. tutkimusasetelman ja saatavilla olevan aineiston mukaan. Tutkimukset, jotka ottavat huomioon mm. valikoitumisen ja käänteisen syy-seuraussuhteen löytävät huomattavasti pienempiä kasautumisvaikutuksia. Vaikutus on usein myös hyvin paikallinen ja alenee eksponentiaalisesti etäisyyden suhteen.

3.3 Työmarkkinavaikutuksien tutkiminen ja haasteet

3.3.1 Aineistovaatimukset

Liikennehankkeiden vaikutusten arvioinnin aineistovaatimukset ovat suuret. Ensiksi, tarvitaan yksilötason paneeliaineistoa, joka mahdollistaa vaikutusten arvioinnin kattavasti ja jonka avulla voidaan ottaa huomioon muun muassa muuttamiskäyttäytyminen. Kuten mm. Heres ym. (2014) tutkimus osoitti, liikennehankkeet voivat vaikuttaa valikoituvaan muuttamiseen ja jos sitä ei oteta huomioon, voidaan tehdä vääriä johtopäätöksiä hankkeen vaikutuksista. Yksilö- ja yritystason paneeliaineisto antaa mahdollisuuden myös kattavampaan mekanismien tarkasteluun kuten Gibbons ym. (2019) tutkimus osoitti.

Toiseksi, aineiston tulee sisältää tarkka tieto asuin- tai toimipaikasta, esimerkiksi postinumerotarkkuudella. Jos sijainti on kuntatasolla, on havaintoja yhtä monta kuin kuntia otoksessa (saavutettavuusmuutoksen tapahtuessa kuntatasolla), jolloin tilastollinen voima (*”statistical power”*) on matala havaintomäärän ollessa vähäinen.¹⁵ Postinumerotason aineisto lisää siis huomattavasti havaintojen määrää, eli tilastollista voimaa, minkä lisäksi se mahdollistaa saavutettavuuden mittaamisen paremmin. Kolmanneksi, tarvitaan tietoa liikenneinvestoinnin vaikutuksesta toteutuneeseen saavutettavuuteen, kuten työmatka-aikaan, jotta voidaan tarkastella hankkeen vaikutusta esimerkiksi tuottavuuteen. Toteutunut saavutettavuus voi erota arvioidusta.

Neljänneksi, tarvitaan aineistoa pitkältä ajanjaksolta. Kun verrataan kahta eri aluetta tai kaupunkia, on tärkeä näyttää, että tutkimusasetelma on uskottava ja että alueet ovat seuranneet samaa trendiä tulemissa, kuten työllisyydessä, jo pidemmän aikaa. Tämän lisäksi alueita on seurattava vuosien ajan hankkeen jälkeen, jotta kaikki mahdolliset vaikutukset näkyvät.

Näihin aineistovaatimuksiin vastaaminen on Suomessa mahdollista, mikäli Yhdistettyyn työntekijä-työnantaja-aineistoon (Finnish Longitudinal Employer-Employee Data,

¹⁵ Tilastollinen voima tarkoittaa todennäköisyyttä, että tutkimus havaitsee vaikutuksen silloin kun vaikutus on olemassa. Jos tilastollinen voima on korkea, todennäköisyys, että tekee ns. Tyypin II virheen, eli ei havaitse vaikutusta sellaisen ollessa, laskee. Havaintojen määrä kasvattaa tilastollista voimaa, minkä lisäksi suuria vaikutuksia on helpompi havaita kuin pieniä vaikutuksia.

FLEED)¹⁶ saa luvan lisätä asuinpaikan postinumerotarkkuudella tai ruutuaineiston. Aineistojen riittävyys tällöinkin on tarkasteltava tarkkaan, eikä kaikkiin kysymyksiin ole mahdollista vastata.

3.3.2 Tutkimusasetelma ja kausaalitulkinta

Liikennehankkeiden vaikutusten tutkimista hankaloittaa valikoituminen ja käänteinen syy-seuraussuhde. Hankkeita tehdään sinne, missä niille on kysyntää esimerkiksi kasvavan asukasluvun tai työllisyyden takia. Tällöin on vaikea erottaa liikennehankkeen vaikutus alueen yleisestä trendistä. Tämän lisäksi työssäkäyvät ihmiset asuvat usein hyvien liikenneyhteyksien varrella.

Työllisyyden ja työpanoksen tutkiminen vaatii tarkan ja hyvin suunnitellun tutkimusasetelman, jossa voidaan verrata ihmisiä, joihin hanke vaikuttaa, samankaltaisiin ihmisiin, joihin hanke ei vaikuttanut, kuten esimerkiksi Åslund ym. (2017) käyttämällä erotuksia erotuksissa -menetelmää ("*differences-in-differences*"). Menetelmässä käytetään hyödyksi luonnollisia koetilanteita paneeliaineistojen avulla pääajatuksena, että toimenpiteeseen valikoitumista ohjaa jokin ajassa muuttumaton havaitsematon tekijä, jonka vaikutus tulemiin voidaan poistaa vertailemalla koe- ja kontrolliryhmien tulemien muutoksia (ks. esim. Pekkarinen, 2006). Näin saadaan tietää hankkeen kausaalivaikutus, eli syy-seuraussuhde korrelaation sijaan ja tuotetaan valideja estimaatteja yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksista. Chandra ja Thompson (2000) ja Gibbons ym. (2019) käyttämä tutkimusasetelma, missä alue ikään kuin vahingossa hyötty liikennehankkeesta, toimii myös, jos on olemassa hyvä vertailukohde. Tällaisten tutkimusasetelmien löytäminen on haastavaa, eikä mahdollista kaikissa tilanteissa.

On myös muistettava, että vaikutukset ovat todennäköisesti pieniä sekä olemassa olevan empiirisen tutkimuksen että teoreettisten mallien pohjalta, ja täten myös mahdollisesti vaikeasti havaittavia. Mahdollisten vaikutusten ollessa pieniä havaintomäärän tulee olla hyvin suuri, jotta ne voidaan havaita.

Näiden lisäksi, on tärkeä ottaa huomioon varsinkin työpaikkojen määrää tarkasteltaessa, niin kutsuttu syrjäytysvaikutus ("*displacement effect*"). Työpaikkojen lisääntyminen saattaa olla hyvin alueellista ja toimia muiden alueiden kustannuksella ja olla näin ollen kokonaisuudessa olematon kuten mm. Chandra ja Thompson (2000) ja Holl (2004) tutkimukset näyttävät. Ei riitä, että katsotaan alueellisesti vaikutusta, vaan tilastoja pitää olla laajemmalla alueella, jotta nähdään hankkeen kokonaistaloudellinen vaikutus.

¹⁶ Viimeisin FLEED-aineistovuosi tulee olemaan tilastovuosi 2016, joka julkaistaan vuoden 2019 alussa. FLEED-valmisaineistokokonaisuus korvataan FOLK-moduuleilla.

3.3.3 Tulosten yleistettävyys ja lähtötason merkitys

Useat empiiriset ja teoreettiset tutkimukset nostavat esille sen, kuinka vaikeaa on tietyn liikennehankkeen työmarkkinavaikutustulosten yleistäminen muihin hankkeisiin. Kirjallisuus on löytänyt vaihtelevan suuruisia vaikutuksia liikennehankkeiden vaikutuksista tuotantoon ja työllisyyteen riippuen mm. teoreettisista näkökohdista, kuten strukturaalisten mallien funktionaalisesta muodosta tai empiirisistä näkökulmista. Esimerkiksi kasautumisvaikutukset riippuvat suuresti siitä, minkälainen alakohtainen rakenne alueella on.

Oosterhavenin ja Knaapin (2003) mukaan historiallisella makroaineistolla löydettyä tuotannon ja infrastruktuurin välistä suhdetta ei voi suoraan soveltaa uusien hankkeiden arviointiin vaan täytyy ottaa huomioon useita tekijöitä, kuten liikennehankkeen ja sijainnin ominaisuudet. Myös Venables, Laird ja Overman (2014) korostavat, kuinka tärkeää on tehdä hankekohtainen arviointi. Dengin (2013) katsauksen mukaan vaikutusten erojen taustalla on kolme päätekijää, jotka tulisi ottaa huomioon hankearvioinnissa: Maakohtaiset ominaisuudet (kuten kyky käyttää tehokkaasti uutta liikennehanketta), liikennehankkeen tyyppi ja laatu, kuten myös olemassa olevan liikenneverkoston tila.

4 Esimerkki liikennehankkeiden työmarkkinavaikutusten empiirisestä arvioinnista: Lahden moottoritie ja oikorata

4.1 Johdanto

Tässä osiossa tarkastelemme Lahden moottorien ja oikoradan työmarkkinavaikutusten tutkimusmahdollisuuksia. Väylähankkeet toimivat esimerkkinä liikennejärjestelmän parantamisesta väylien kapasiteettia lisäämällä ja nopeustasoa nostamalla. Tämän tapaustutkimuksen avulla esittelemme liikennehankkeiden työmarkkinavaikutusten arvioinnissa tyypillisimmin käytettyä menetelmää ja arvioimme sen hyödyntämismahdollisuuksia Suomessa julkisesti saatavilla olevilla aineistoilla.

Tämän esimerkin tarkoituksena ei ole tuottaa luotettavia estimaatteja Lahden väylän vaikutuksista vaan esitellä, miten empiiristä tutkimusta aiheesta tulisi tehdä kirjallisuuden pohjalta ja mitä rajoitteita mahdollisesti kohdataan niin tutkimusasetelman löytämisessä kuin myös aineistovaatimusten suhteen.

Seuraavassa luvussa esittelemme Lahden väylän ja tärkeimmät ajankohdat liittyen väylään. Luvussa 4.3 käymme läpi eri tutkimusmenetelmiä, joilla Lahden väylän vaikutusta työmarkkinatulemiin voisi periaatteessa tarkastella. Esitämme myös yksityiskohtaisemmin erotuksia erotuksissa -menetelmän, jota olemme useasti sivunneet raportissa. Luvussa 4.4 esitämme julkisesti saatavilla olevan aineiston, jota hyödynnämme analyysissa. Tulokset esitetään luvussa 4.5 ja luvussa 4.6 esitetään johtopäätökset.

4.2 Lahden väylä

Lahden väylällä tarkoitetaan tässä yhteydessä Järvenpään ja Lahden välistä väylää, jossa kulkee sekä junarata että moottoritie. Päätös tien rakentamisesta moottoritieksi tehtiin vuonna 1996 ja rakentaminen alkoi heti seuraavana vuonna. Järvenpää–

Lahti -moottoritie avattiin liikenteelle kahdessa osassa vuosina 1998 ja 1999. Järvenpää–Mäntsälä -osuus avattiin ensimmäisenä marraskuussa 1998 ja Mäntsälä–Lahti -osuus syyskuussa 1999.

Lahden oikoradasta, joka rakennettiin tarpeesta lyhentää matka-aikoja Helsingistä Itä-Suomeen, tehtiin vuonna 1992 tehtiin tarveselvitys, jossa ratavaihtoehtoina oli Lahden lisäksi muun muassa Helsinki–Kotka–Luumäki, Helsinki–Kouvola ja Helsinki–Lahti–Mikkeli. Vuonna 1994 valittiin Helsinki–Lahti–Mikkeli ja rataoikaisu Keravalta Lahteen. Yleissuunnitelma valmistui vuonna 1998, päätös rakentamisesta tehtiin vuonna 2001 ja rakentaminen alkoi 2002. Rata avattiin liikenteelle syyskuussa 2006. Lahden oikorata kulkee pääosin samassa maastokäytävässä kuin moottoritie. Z-juna, joka on radan paikallisjuna, pysähtyy Helsingissä, Pasilassa, Tikkurilassa, Keravalla, Haarajoella, Mäntsälässä (ja Hennassa) ennen Lahtea. Yhteys kulkee noin kerran tunnissa, eikä merkittäviä vuorovälimuutoksia ole tapahtunut sen toiminnan aikana. Nopein radalla kulkeva yhteys on Pendolino-juna, joka kulkee pysähtymättä Helsingistä Lahteen 52 minuutissa (vuonna 2019) ja jatkaa Lahdesta eteenpäin mm. Lappeenrantaan.

Lahden moottoritiestä ja oikoradasta on tehty kaksi jälkeen vaikutusarviointia. Murto ym. (2002) tarkastelevat Lahdentien yhteiskunnallisia vaikutuksia vuoteen 1999-2001 asti. Heidän mukaansa kunnat mm. suunnittelivat teollisuusalueiden laajentamista ja varautuivat lisääntyneeseen tonttikysyntään. Meriläinen ym. (2011) katsovat väylän alueiden kehitystä 10 vuotta moottoritien valmistumisen jälkeen. He havaitsivat, että väestönkasvu on lisääntynyt tienvarsikunnissa ja muuttovoitto pääkaupunkiseudulta Mäntsälään ja Lahden kaupunkiseudulle on kasvanut. Lisäksi, keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on kasvanut 2–9 % vuosittain vuoteen 2010 mennessä.

Tutkimuksemme poikkeaa aiemmista arvioinneista seuraavilla tavoilla: 1) tarkastelemme tulemia vuoteen 2017 asti, eli lähes 20 vuotta moottoritien avaamisen jälkeen ja 10 vuotta oikoradan avaamisen jälkeen, 2) otamme tutkimuksessa huomioon kunta-liitokset ja kohtelemme kuntia koko aikaväliltä sellaisina kuin ne ovat vuonna 2018, 3) tarkastelemme valikoivaa muuttamista väylälle, ja 4) vertailemme kehitystä vastaaviin väyliin, jotta voimme arvioida kuinka tulemat olisivat muuttuneet jos Lahden väylää ei olisi rakennettu.

4.3 Tutkimusasetelma

4.3.1 Vaihtoehtoja tutkimusasetelmaksi

Käymme läpi eri tutkimusmenetelmiä, joilla Lahden väylän vaikutusta työmarkkinatulemiin voisi periaatteessa tarkastella. Kaikissa tutkimusasetelmissa tulisi käyttää yksilön asuinpaikkaa ajanhetkeltä, jolloin päätös väylästä tehtiin työmarkkinavaikutusten arvioimista varten. Moottorien ja oikoradan aiheuttama muutos saavutettavuudessa vaikuttaa mahdollisesti alueelle muuttamiseen niin yksilöiden kuin myös yritysten puolesta, jolloin ilman tietoa yksilön asuinpaikasta päätösjanhetkeltä ei voida tehdä kausaalipäätelmiä väylän vaikutuksesta työmarkkinatulemiin. Alueelle saattaa esimerkiksi valikoitua työssäkäyviä henkilöitä, jolloin väylä itsessään ei vaikuta heidän työmarkkinatulemiin.

Jotta saataisiin luotettava kausaaliasetelma, yhtenä vaihtoehtona olisi verrata väylän aluetta verrata samankaltaisiin alueisiin, joihin samankaltainen väylä rakennetaan myöhemmin. Tämä olisi luotettava asetelma, jos rakentamisen ajankohta ei riipu alueesta itsestään. Tällöin voimme käyttää alueiden välistä ajallista vaihtelua kausaalisuhteen selvittämiseen. Tällaisia alueita ei kuitenkaan ole, joten tätä asetelmaa ei voida käyttää.

Toisena vaihtoehtona on verrata väylän läheisiä alueita toisiinsa, jolloin väylän vaikutuksen voidaan ajatella pienenevän mitä kauemmaksi väylästä liikutaan. Tällöin ajatuksena on, että väylän tai asemien lähellä asuvat saavat suhteessa paremman saavutettavuuden kuin kauempana asuvat. Hallussamme on tällä hetkellä ainoastaan Tilastokeskuksen kuntien avainluvut -aineistoa¹⁷, jolloin paikkojen etäisyydet väylästä olisivat hyvin karkeita. Etäisyyksien tarkempi mittaaminen vaatisi esimerkiksi ruudukkoaineistoa tai postinumerotason aineistoa. Tämän lisäksi tätä tutkimusasetelmaa varten tarvitaan saavutettavuusaineistoa.

Kolmantena vaihtoehtona on verrata väylän alueita alueisiin, joihin suunniteltiin väylää, mutta syystä tai toisesta se päätettiin rakentaa Lahteen Lahdesta riippumattomista syistä. Tällaisia alueita on, mutta vain yksi (Helsinki–Kotka–Luumäki). Olisi toivottavaa, että kontrolliväyliä olisi useampia tilastollisen voiman ja uskottavuuden takia.

Neljäs vaihtoehto on verrata väylän aluetta samankaltaisiin alueisiin, jos pystymme argumentoimaan, että väylän päätarkoitus oli vaikuttaa Itä-Suomeen ja se ”sattumoisin” kulki Helsingistä Lahden läpi Kouvolaan, eikä sen ensisijainen tarkoitus ollut vaikuttaa

¹⁷ <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2019&active1=SSS>

väylän alueisiin tai vastata niiden tarpeisiin. Tämä lähestymistapa vastaa myös nk. in-consequential units -lähestymistapaa kuten edellinen asetelma, jossa alue sai ikään kuin vahingossa yhteyden. Tällä tavoin saamme myös enemmän väyliä kontrolliryhmään, tosin väylien samankaltaisuus voi vähentyä. Lähestymistapa on myös tilastojen pohjalta ainoita mahdollisia keinoja. Kuten yllä mainitsimme, tiedossa pitäisi olla kuitenkin jo väylän päätöshetken asuinpaikka, koska väylän rakentaminen vaikuttaa todennäköisesti hyvin paljon myös muuttamiskäyttäytymiseen ja alueelle valikoitumiseen. Etenkin korkean osaamisen työntekijöiden on näytetty muuttavan alueille, joilla on parempi saavutettavuus. Hallussamme on tällä hetkellä vain kuntatason aineistoa, jolla voimme tehdä suppeita arvioita työmarkkina- ja muuttovaikutuksista. Tutkimusasetelma ei myöskään ota huomioon syrjäytysvaikutusta, eli emme voi tulosten pohjalta sanoa, tapahtuiko mahdollinen kasvu muiden alueiden kustannuksella.

4.3.2 Empiirinen strategia

Tutkiaksemme väylän vaikutusta, käytämme erotuksia erotuksissa -menetelmää ("*differences-in-differences*"). Menetelmässä käytetään hyödyksi luonnollisia koetilanteita paneeliaineistojen avulla pääajatuksena, että toimenpiteeseen valikoitumista ohjaa jokin ajassa muuttumaton havaitsematon tekijä, jonka vaikutus tulemiin voidaan poistaa vertailemalla koe- ja kontrolliryhmien tulemien muutoksia (ks. esim. Pekkarinen, 2006). Näin saadaan tietää hankkeen kausaalivaikutus, eli syy-seuraussuhde korrelaation sijaan ja tuotetaan uskottavia estimaatteja yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksista. Kontrolliväylinä ja -kuntina käytämme muita vastaavia väyliä, joille ei tehty tarkasteluajanjaksolla liikennehankkeita. Tällaisia ovat esimerkiksi Helsinki–Kotka -väylä, johon suunniteltiin raideyhteyttä ja E18 -valtatie varrella sijaitsevat kunnat. Lisäämme verrokki- ja Lahden väylän kunnat seuraavassa osiossa.

Koska väylän alueisiin vaikuttaa sekä moottoritie, että oikorata, emme pysty erottamaan vaikutuksia toisistaan. Tulokset ja kuvat voivat sen sijaan antaa jonkinlaista viitettä siitä, minkälainen lisävaikutus oikoradalla oli, mutta koska meillä ei ole aluetta, johon pelkästään oikorata vaikutti, mutta ei moottoritie tai toisinpäin, emme voi tarkalleen tietää mikä vaikutus oikoradalla tai moottoritieellä itsessään oli. Moottoritien vaikutusta voimme tutkia lyhyellä aikavälillä, tosin siihenkin voi vaikuttaa ennakoiva muuttamiskäyttäytyminen oikoradan takia.

Emme myöskään pysty erottamaan valikoitumista ja työmarkkinatulemia toisistaan, sillä meillä ei ole käytössämme yksilötason paneeliaineistoa. Työmarkkinatulemia tarkasteltaessa tulee olla tarkka, ettei tulkitse valikoitumista työmarkkinatulemina. Mikäli yksilötason aineistoa on olemassa, voisi vastaavan analyysin tehdä verraten niitä, joiden asuinpaikka oli Lahden väylällä, kun päätös väylästä (moottoritiestä) tehtiin, niihin, joiden asuinpaikka oli muualla, kuten Åslund ym. (2018).

Käytämme seuraavaa regressioyhtälöä Lahden väylän vaikutuksien tarkastelemiseen:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta X_{i,1992} + \sum_{j=-6(-5)}^{18} \delta_j D_{t-j} + \gamma_t + (\alpha_i) + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Y_{it} on tulema, kuten asukasluku kunnassa i ajanhetkenä t . β_0 on vakio. $D_{i,t-j}$ on indikaattorimuuttuja kunnalle i vuodelle $t-j$, eli j vuotta siitä kuin väylä (moottoritie) avattiin (vuonna $t=1999$). Se saa arvon yksi vuodelle $t-j$ ja kunnille i , jotka sijaitsevat Lahden väylällä. Kerroin δ_j kertoo, mikä väylän vaikutus oli j vuotta väylän rakentamisen jälkeen (olettaen että kaikki erotuksia erotuksissa -menetelmän olettamukset täyttyvät). Täsmällisesti ottaen (ja yksilötasoisista aineistoa käytettäessä), tulisi t arvona käyttää vuotta 1994, jolloin päätös oikoradasta tehtiin, koska tämän jälkeen voidaan olettaa ihmisten olevan tietoisia radan tulosta ja tekevän päätöksiään tähän tietoon nojaten. Malli on sinällään kuitenkin hyvin läpinäkyvä siinä, että tulemme näkemään muuttujan D_{t-j} kertoimen arvosta δ_j , minä vuonna kuntien trendit eroavat toisistaan. Jos tutkimusasetelma on validi, tulisi kaikkien δ_j kertoimien ajanhetkille ennen toimenpidettä tai päätöstä toimenpiteestä (eli niille, joilla j on negatiivinen) olla lähellä nollaa ja tilastollisesti merkitsemättömiä. Käytännössä se, minkä vuoden laitamme toimenpidevuodeksi helpottaa tuloksien tulkintaa, mutta ei vaikuta sinällään kertoimiin, joita saamme eri vuosille $t-j$, sillä muuttuja $D_{i,t-j}$ on vain indikaattorimuuttuja sille, että kunta sijaitsee väylällä vuonna $t-j$.

$X_{i,1992}$ on vektori, joka sisältää kontrollimuuttujia kunnasta i vuodelta 1992. Käytämme kontrollimuuttujina seuraavia: vuoden 1992 asukasluku, ulkomaan kansalaisten osuus, työpaikkojen määrä per 15–65-vuotiaiden määrä, 15–64-vuotiaiden osuus väestöstä, asuinkunnassaan työssäkäyvien osuus, eläkeläisten osuus väestöstä, korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden osuus 15 vuotta täyttäneistä, vähintään keskiasteen tutkinnon suorittaneiden osuus 15 vuotta täyttäneistä, työttömien osuus työvoimasta, työllisyysaste, ja taloudellinen huoltosuhde. Kontrollimuuttujien avulla pääsemme eroon havainnoiduista eroista ennen toimenpidettä ja pystymme paremmin tarkastelemaan toimenpiteen vaikutusta. Kontrollimuuttujat tulee lisätä ajanhetkeltä ennen toimenpidettä (tai päätöstä toimenpiteestä), koska toimenpide (tai päätös toimenpiteestä) todennäköisesti vaikuttaa myös niihin.

γ_t on vuosi-indikaattori ja α_i on kunta-indikaattori. Ne saavat arvon yksi vuodelle t tai vastaavasti kunnalle i . Kun lisäämme kunta-indikaattorit α_i regressioon, pitää meidän tiputtaa yksi tarkasteluvuosi D_{t-j} pois yhtälöstä saadaksemme vertailukohteen kunnalle. Vertailuvuosi, joka pudotetaan, tulee olla ajallisesti ennen toimenpidevuotta. Jätämme tässä tapauksessa muuttujan $D_{i,t-6}$ pois. Lisäämme myös vuosi \times kunta -trendit regressioon. Klusteroimme keskivirheet ϵ_{it} kuntatasolla. Emme käytä asukasluvulla painotettuja painoja regressioissa, sillä muutoin Lahti dominoisi vaikutusta kuntien lukumäärän ollessa hyvin pieni.

Toinen hyvin yksinkertainen, mutta ei läheskään yhtä läpinäkyvä, vaihtoehto olisi katsoa tulemia kahdelta ajanhetkeltä; yhdeltä vuodelta ennen ja yhdeltä vuodelta jälkeen toimenpiteen ja käyttää seuraavaa regressioyhtälöä:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{after} + \beta_2 \text{treated} + \beta_3 \text{after} * \text{treated} + \beta X_{i,1992} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

jossa väylän vaikutus on muuttujan *after * treated* kerroin β_3 . Indikaattorimuuttuja *after * treated* saa arvon yksi, jos kunta sijaitsee Lahden väylällä ja tarkasteluvuosi on toimenpiteen (tai päätöksen toimenpiteestä) jälkeen. Indikaattorimuuttuja *treated* saa arvon yksi, jos kunta sijaitsee Lahden väylällä ja sen kerroin β_1 kuvastaa yleistä trendiä tulemassa Lahden väylän kunnille. Indikaattorimuuttuja *after* saa arvon yksi, kun tarkastelemme vuosia toimenpiteen jälkeen ja sen kerroin β_2 kuvastaa yleistä trendiä tulemassa.

Tämä lähestymistapa on käytännössä sama kuin edellinen, mutta ei läheskään yhtä läpinäkyvä. Jos valitsemme vertailuvuodeksi ennen toimenpidettä vuoden 1993 (vuosi ennen oikoratapätöstä) ja jälkeen toimenpiteen vuoden 2017 (18 vuotta moottoritien rakentamisesta), kertoimen β_3 arvon tulisi vastata arvoa, jonka saamme ensimmäisen yhtälön kertoimelle δ_{18} ja vastaavasti jos tarkastelisimme vuotta 2010 (11 vuotta toimenpiteen jälkeen), tulisi kertoimen vastata kerrointa δ_{11} . Tämä tapa ei kuitenkaan ole kovin läpinäkyvä, koska siinä tarkastellaan vain kahta pistettä eri ajankohtina, jolloin arvioija voi valita vuoden, jota tarkastellaan. Paneeliaineistoa käytettäessä, jolloin kaikille vuosille on havainto tulemasta, tulisi käyttää ensimmäistä yhtälöä.

4.4 Aineisto ja kunnat

Aineistona käytämme Tilastokeskuksen Kuntien Avainluvut-tilastoa, joka sisältää kuntien avainlukuja vuodesta 1987 vuoteen 2017 asti vuoden 2018 kuntajaolla. Olemme rajanneet sekä verrokki- että Lahden väylän kunnat 5015–65 -vuotiaiden 100 kilometrin säteelle Helsingistä. Käytämme vuoden 2018 kuntajakoa varmistaaksemme, että vertailemme koko ajan samoja alueita keskenään. Vuosien 1990 ja 2017 välillä tapahtui useita kuntaliitoksia ja kuntien lukumäärä väheni 460 kunnasta 311 kuntaan.

Lahden väylä koostuu neljästä kunnasta: Lahdesta, Orimattilasta, Hollolasta ja Mäntsälästä. Verrokkiväylinä käytämme kolmea väylää. Ensimmäinen väylä on ”Kotkan väylä”, jossa kulkee valtatie E18 itään päin Helsingistä. ”Kotkan väylä” koostuu Porvoosta, Loviisasta ja Pyhtäästä. Toinen väylä on ”Hämeenlinnan väylä”, joka koostuu Hyvinkäästä, Riihimäestä, Hausjärvestä ja Janakkalasta. Väylässä kulkee sekä rautatie että valtatie E12. Viimeisenä verrokkiväylänä on ”E18 länteen”, jossa sijaitsevat

Lohja ja Somero. Lisäksi käytämme Kärkölää verrokkikuntana. Kärkölä sijaitsee Lahden vieressä, mutta ei suoraan moottoritien tai oikoradan lähellä.

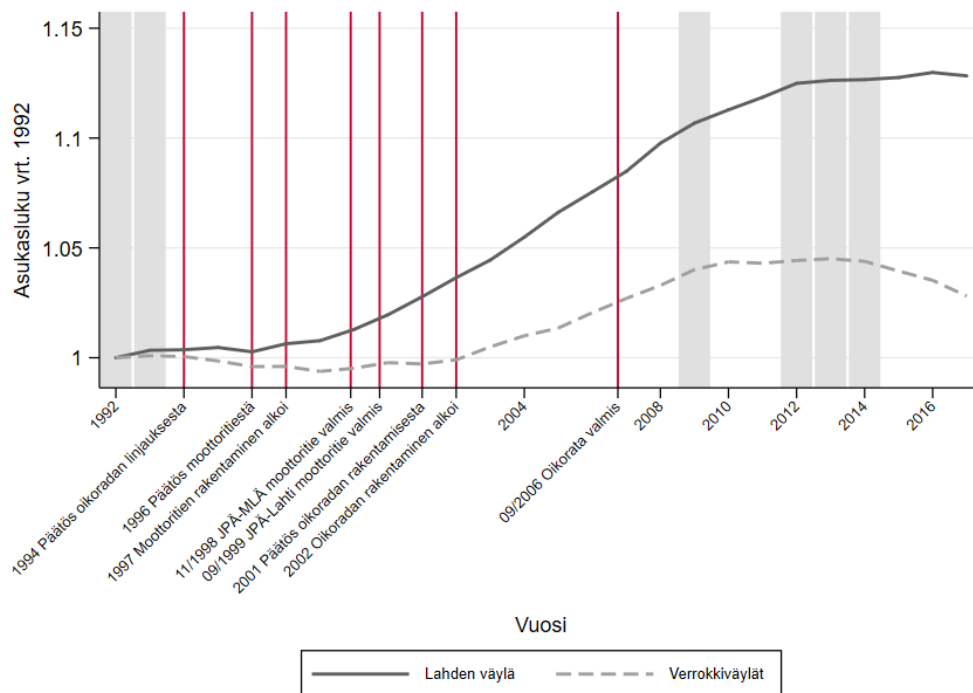
Kuten taulukosta ilmenee, Lahden väylän kunnat ovat suurempia asukasluvultaan, mikä johtuu Lahden huomattavasti suuremmasta asukasluvusta. Ilman Lahtea, Lahden väylän kuntien asukaslukujen keskiarvo vuonna 1994 on 18 055. Verrokkiväylät eroavat hieman muiltakin ominaisuuksiltaan Lahden väylästä. Tärkeintä tutkimusasetelman puolesta on kuitenkin se, että ne seuraavat samanlaisia trendejä ennen toimenpidettä.

	Lahden väylän kunnat (ka)	Verrokki-kunnat (ka)	P-arvo erolle (p)
Väkiluku	40983	21314	0,24
Alueella asuvan työllisen työvoiman määrä	15022	8350	0,27
Alle 15-vuotiaiden osuus, %	20,52	19,27	0,24
Ulkomaan kansalaisten osuus, %	0,65	1,09	0,16
Työpaikkojen määrä per 15-65 vuotiaiden määrä	0,0046	0,0049	0,56
Kunnassa olevien työpaikkojen määrä	14498	7338	0,28
Työllisyysaste, %	59,65	62,13	0,08
15-64 -vuotiaiden osuus, %	66,30	65,35	0,45
Asuinkunnassaan työssäkäyvien osuus, %	66,10	67,96	0,82
Eläkeläisten osuus, %	19,80	22,39	0,18
Korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden osuus 15 vuotta täyttäneistä, %	16,83	17,04	0,91
Työttömien osuus työvoimasta, %	22,03	18,61	0,02
Vähintään keskiasteen tutkinnon suorittaneiden osuus 15 vuotta täyttäneistä, %	51,65	49,64	0,38
Väkiluvun muutos edellisestä vuodesta, %	0,02	-0,05	0,82
Taloudellinen huoltosuhde	167,55	159,80	0,21
Havaintojen (kuntien) lukumäärä	4	10	14

4.5 Tulokset

4.5.1 Kuvailevat kuvat

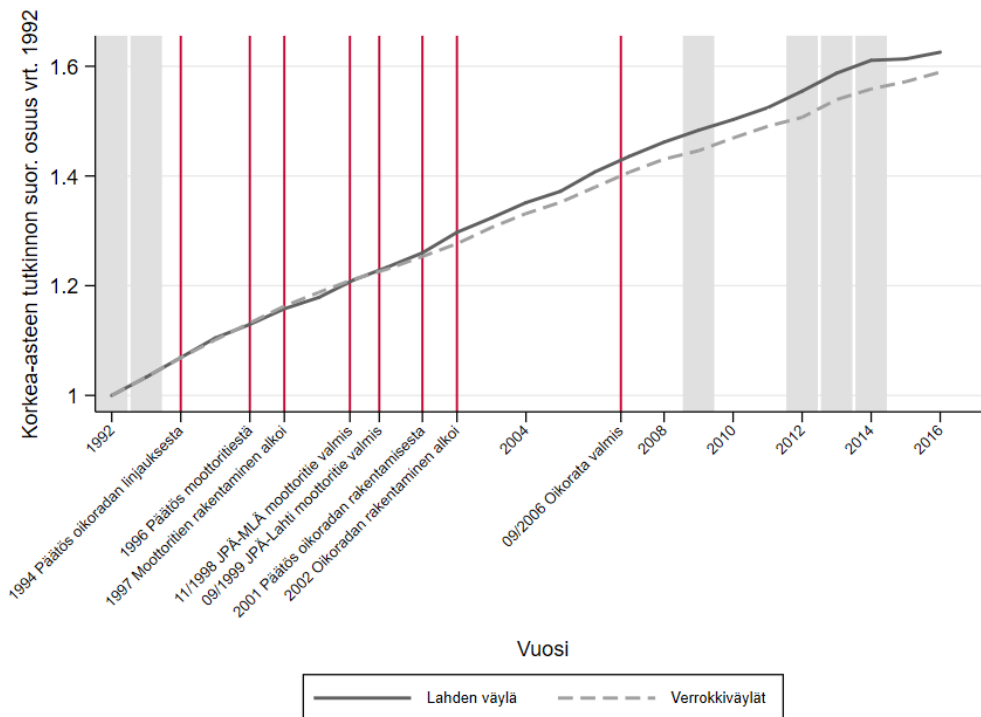
Aloitamme analyysin kuvailevista kuvista ennen itse regressioanalyysin tuloksiin siirtymistä. Olemme piirtäneet kuviin verrokki- ja Lahden väylän kuntien keskiarvot eri tulevista eri vuosille. Kuvien tärkein anti on sekä näyttää se, että onko tutkimusasetelma validi, eli ovatko trendit samankaltaisia ennen toimenpidettä (tai tietoa toimenpiteestä) verrokki- ja Lahden väylän kuntien välillä, että näyttää eroavatko trendit toimenpiteen jälkeen, eli onko toimenpiteellä vaikutusta. Olemme merkinneet kuviin punaisilla pystyviivoilla tärkeät ajanhetket koskien väylän päätös- ja valmistumisvuosia ja harmailla tolpilla vuodet, jolloin Suomen BKT on alhaisempi kuin edeltävänä vuotena kuvaamaan taantumia.



Kuva 6. Asukasluku suhteutettuna vuoden 1992 asukaslukuun verrokki- ja Lahden väylän kunnissa. Lahden väylän kuntiin kuuluvat Lahti, Orimattila, Hollola ja Mäntsälä. Verrokkiväyliin kuuluvat Kotkan suunnassa sijaitsevat Porvoo, Loviisa ja Pyhtää, Hämeenlinnan suunnassa sijaitsevat Hyvinkää, Riihimäki, Hausjärvi ja Janakkala, E18 varrella olevat Lohja ja Somero, ja Lahden lähellä sijaitseva Kärkölä. Punaiset pystyviivat kuvaavat väylän törkeitä päätös- ja valmistumisvuosia ja harmaat pystytolpat vuosia, jolloin Suomen BKT on ollut alhaisempi kuin edeltävänä vuotena (kiinteähintainen).

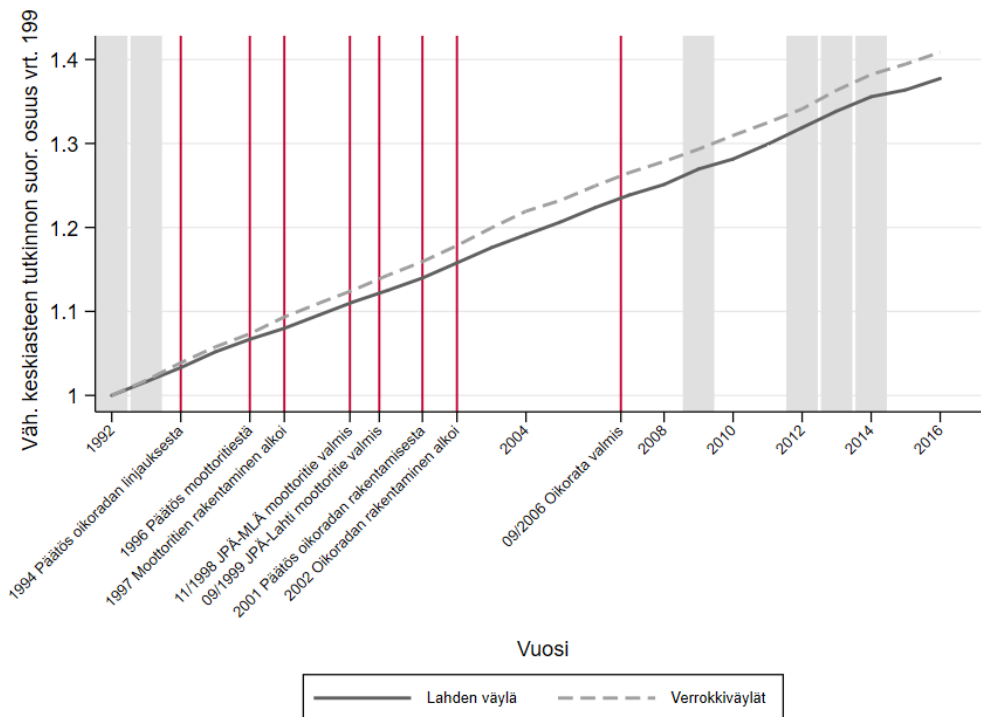
Verrattuna vuoden 1992 asukaslukuun sekä Lahden väylän kunnat että verrokki-väylien kunnat, kasvoivat suhteellisen samaa vauhtia noin vuoteen 1996 asti minkä jälkeen Lahden väylän kuntien asukasluku alkoi kasvamaan suhteessa enemmän. Ero kasvoi aina vuoteen 2012 asti, jonka jälkeen se tasoittui. Tämä antaa viitteitä siitä, että moottoritieillä ja Oikoradalla oli vaikutusta kuntien asukaslukuun, mistä myös ai-kaisempi tutkimus on antanut viitteitä.

Jos katsotaan korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden osuutta, huomataan, että yleisesti niiden osuus on kasvussa kaikissa kunnissa. Lahden väylä ja verokkiväylät seuraavat kehitystä hyvin samaa vauhtia, mutta noin vuoden 2002 tienoilla, Lahden väylällä korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden osuus kasvaa hieman enemmän ja ero kasvaa mitä pidemmälle ajassa mennään.



Kuva 7. Korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden osuus suhteutettuna vuoden 1992 tilanteeseen verrokki- ja Lahden väylän kunnissa.

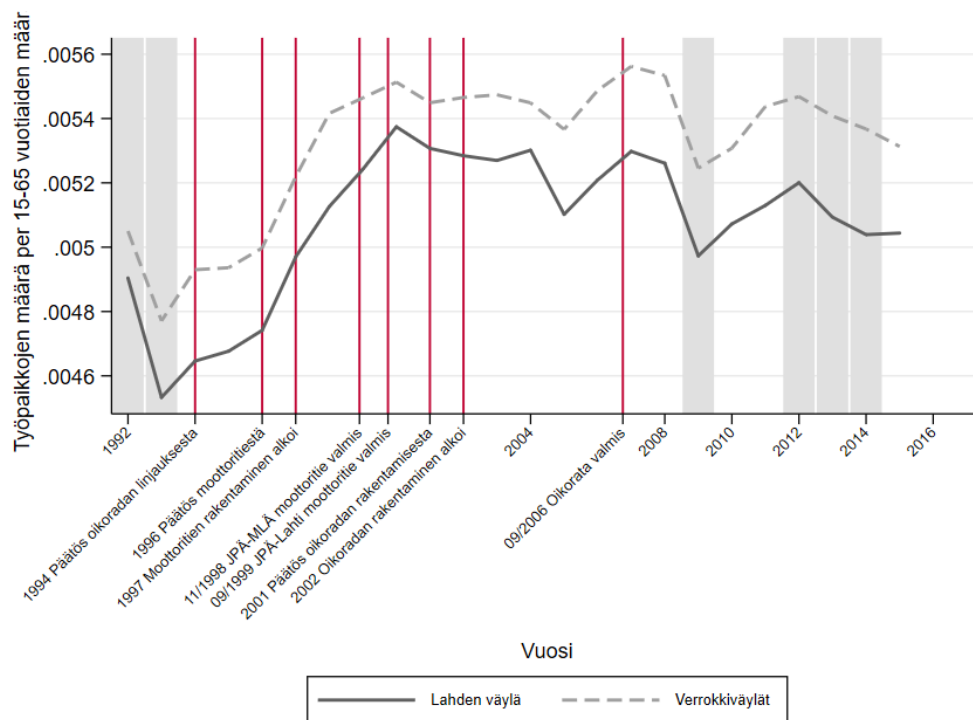
Mielenkiintoisempi kuva on kuva vähintään keskiasteen¹⁸ suorittaneiden osuudesta. Kuten korkea-asteen suorittaneiden osuus, sekin on ollut yleisesti kasvavassa trendissä. Lahden väylän kunnissa trendi erkanee noin vuoden 1996 jälkeen juuri ennen moottoritien valmistumista ja vähintään keskiasteen suorittaneiden osuus kasvaa pienempää vauhtia kuin verrokkikunnissa. Kuvailevien kuvien perusteella Lahden väylän kunnissa väestö on polarisoitunut suhteessa enemmän kuin verrokkiväylillä samalla ajanjaksolla. Toisaalta niiden osuus, joilla on korkeakoulututkinto, on kasvanut, mutta myös niiden osuus, joilla on vain perusasteen tutkinto, on kasvanut suhteessa verrokkikuntiin.



Kuva 8. Vähintään keskiasteen tutkinnon suorittaneiden osuus suhteutettuna vuoden 1992 tilanteeseen verrokki- ja Lahden väylän kunnissa.

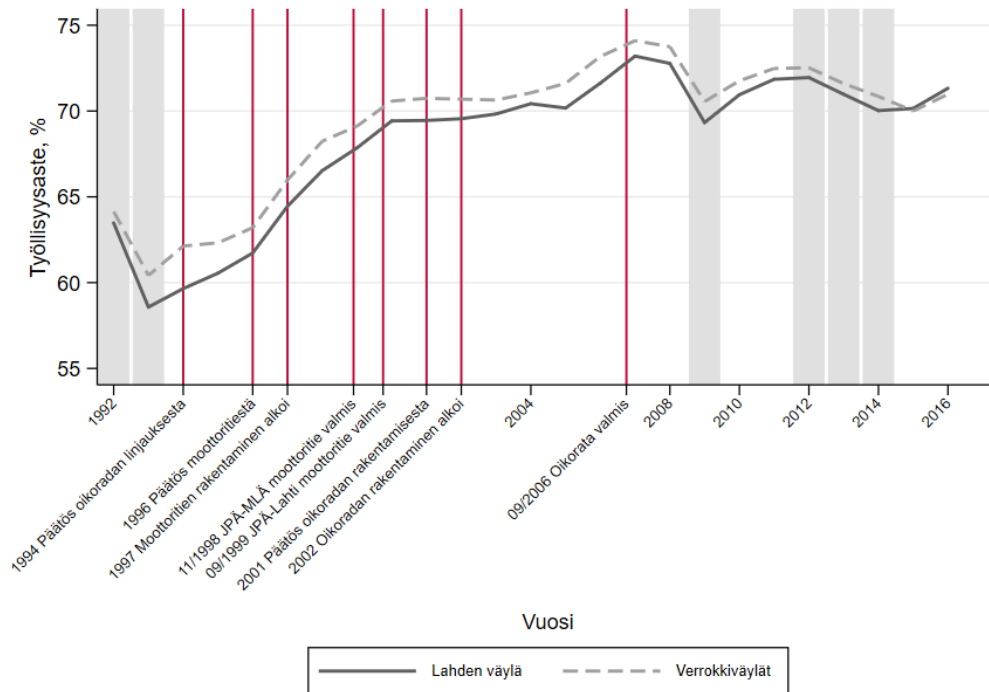
¹⁸ Keskiasteen tutkinnon suorittaneilla on koulutusta 11-12 vuotta. Näitä koulutuksia ovat esim. ylioppilastutkinnot, 1-3 -vuotiset ammatilliset tutkinnot ja ammatilliset perustutkinnot.

Työpaikkojen määrä suhteutettuna 15–65-vuotiaiden määrään kehittyi suhteellisen samankaltaista vauhtia vuodesta 1993 vuoteen 1998 asti verrokki- ja koekunnissa. Lahden väylän kuntiin taantuma osui enemmän, mutta vuodesta 1993 trendit näyttävät suhteellisen samankaltaisilta. Samaan aikaan kuin Järvenpää–Mäntsälä ja Järvenpää–Lahti -moottoritiet valmistuivat, Lahden väylän trendi erkani verrokkikunnista ja työpaikkojen määrä alkoi kasvamaan nopeampaa vauhtia. Vuonna 2005 työpaikkojen määrä kuitenkin väheni Lahden väylän kunnissa ja pysyi alemmalla tasolla tarkasteluajakson loppuun asti.



Kuva 9. Työpaikkojen määrä suhteessa 15–65-vuotiaiden määrään verrokki- ja Lahden väylän kunnissa.

Työllisyysaste kertoo hieman erilaista tarinaa, mikä johtuu osittain siitä, että asukkaat käyvät myös muissa kunnissa töissä. Lahden väylän kunnat kärsivät enemmän 90-luvun lamasta, mutta on työllisyysasteesta kirinyt verrokkiväyliä kiinni tarkasteluajanjakson aikana.

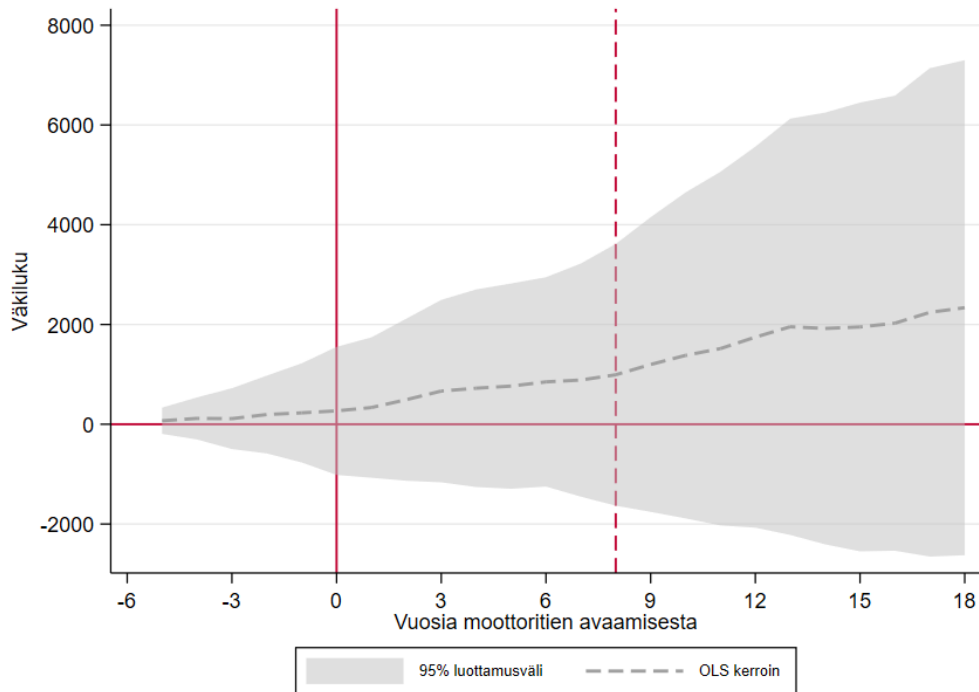


Kuva 10. Työllisyysaste verrokki- ja Lahden väylän kunnissa.

4.5.2 Regressioanalyysin tulokset

Kuvailevien kuvien perusteella moottoritieillä ja oikoradalla oli mahdollisesti vaikutusta asukasluvuun ja työmarkkinatulemiin. Seuraavaksi katsomme erotuksia erotuksissa -menetelmän avulla, kuinka suuri vaikutus on ja onko se tilastollisesti merkittävä.

Alla olevaan kuvaan olemme piirtäneet regressioyhtälön 1 muuttujan D_{t-j} kertoimien δ_j arvot asukasluvulle. Kerroin δ_j kertoo, mikä väylän vaikutus asukasluvuun oli j vuotta moottoritien avaamisen jälkeen (olettaen että kaikki erotuksia erotuksissa -menetelmän olettamukset täyttyvät). Harmaat alueet kuvastavat 95 % luottamusväliä. Punainen pystyviiva kuvaa ajanhetkeä, jolloin moottoritie avattiin ja katkonainen punainen pystyviiva ajanhetkeä, jolloin oikorata avattiin.



Kuva 11. Lahden väylän vaikutus. Verrokkiväyliin kuuluvat Kotkan suunnassa sijaitsevat Porvoo, Loviisa ja Pyhtää, Hämeenlinnan suunnassa sijaitsevat Hyvinkää, Riihimäki, Hausjärvi ja Janakkala, E18 varrella olevat Lohja ja Somero, ja Lahden lähellä sijaitseva Kärkölä.

Kuten kuvasta ilmenee, luottamusvälit ovat suuret ja sisältävät nollan, mikä tarkoittaa sitä, että Lahden väylällä ei ollut tilastollisesti merkittävää vaikutusta asukasluvuun. Kuva kuitenkin antaa viitteitä siitä, että tutkimusasetelma on validi. Kertoimet ennen moottoritien avaamista ovat hyvin pieniä ja lähellä nollaa, mikä antaa viitteitä siitä, että Lahden väylä ja verrokkiväylät seurasivat samaa trendiä asukasluvussa ennen moottoritien avaamista, minkä jälkeen trendit erkanevat. Suuret luottamusvälit eivät sinällään ole yllätys, koska havaintojen lukumäärä on pieni, jolloin tilastollinen voima on pieni.

Tilastollinen voima tarkoittaa todennäköisyyttä, että tutkimuksessa havaitaan vaikutus silloin kun vaikutus on olemassa. Jos tilastollinen voima on korkea, todennäköisyys sille, että tekee ns. tyypin II virheen, eli ei havaitse vaikutusta sellaisen ollessa olemassa, laskee. Havaintojen määrä kasvattaa tilastollista voimaa, eli suuremmilla aineistoilla on helpompaa havaita vaikutuksia silloin kun niitä olemassa. Tämän lisäksi suuria vaikutuksia on helpompi havaita kuin pieniä vaikutuksia (aineiston koosta riippumatta). Havaintoja on vain 14 (kuntien määrä), joista neljä sai paremman yhteyden moottoritien/oikoradan ansiosta ja 10 kuntaa toimi verrokkikuntina.

Alla olevasta taulukosta näkyy tarvittavien havaintojen määrä eri kokoisten vaikutusten havaitsemiseen. Tässä olemme käyttäneet esimerkkinä asukasluvun kehitystä. Oletuksena laskelmissa on, että Lahden väylän kunnat kasvaisi suhteellisesti samaa vauhtia kuin verrokkikunnat ilman väylähanketta ja että keskihajonnat olisivat yhtä suuret kuin vuonna 2017. Arvioidut otoskoot on laskettu käyttäen ”two-sample means test Satterthwaite’s” t-testiä oletuksena, että ryhmillä on erisuuruiset varianssit. Jotta havaitsisimme nykyisen noin 10 %, tai noin 2 000 hengen kokoisen vaikutuksen, pitäisi meillä olla vähintään 60 havaintoa, eli vähintään 30 havaintoa sekä koe- että verrokkiryhmissä. Tämän kokoisen otosryhmän saamiseksi ei välttämättä edes postinumerotasoinen aineisto riitä. Pitkittäinen yksilöaineisto, joka sisältäisi asuinpaikan ruudukotasolla kasvattaisi havaintojen määrää ja lisäisi myös variaatiota saavutettavuudessa. Saavutettavuusmittarit nousevat tällöin tosin ongelmaksi, koska niitä ei ole aina saatavilla.

Taulukko 2. Vaikutuksen havaitsemiseen tarvittavan havaintojen määrän riippuvuus vaikutuksen suuruudesta.

Vaikutuksen suuruus	Tarvittava määrä havain- toja vaikutuksen havaitse- miseen
1 %	5 800
2 %	1 500
5 %	230
7 %	120
10 %	60
20 %	20

4.6 Johtopäätelmät

Tässä osiossa olemme käyneet läpi, miten liikennehankkeiden työmarkkinavaikutuksia voi tutkia käyttäen esimerkkinä Lahden oikorataa. Suurimmaksi haasteeksi nousi aineistotarpeet. Liikennehankkeiden työmarkkinavaikutuksia tarkastellessa tulisi olla tarkka maantieteellinen tieto henkilön tai työntekijän ja työpaikkojen sijainnista. Tämän lisäksi henkilöitä tulisi pystyä seuraamaan pidemmän aikaa.

Suomessa on kattava henkilötietojen pitkittäisaineisto (FOLK, ent. FLEED), joka muun muassa sisältää perhe-, tulot- ja työssäkäyntiaineistot. Tilastokeskuksella on myös

hallussaan henkilön tarkka asuinpaikka ruutuaineistotasolla, joka on mahdollista yhdistää muihin rekistereihin käyttäen kryptattua henkilökoodia. Aikaisemmin tarkan sijainnin käyttö ja yhdistäminen muihin rekistereihin on ollut vaikeaa. Tällä hetkellä lupia on myönnetty, joten sen saaminen käyttöön helpottunee.

Toisena ongelma on saavutettavuusaineistojen puute. Valtakunnallisia saavutettavuusaineistoja ei ole Suomessa, paitsi valtakunnallinen noin kuuden vuoden välein kerättävä henkilöliikennetutkimusaineisto. Aineiston haasteena on sen karkea taso ja metodien vaihtuminen yli ajan, jolloin aineistot eri vuosilta eivät ole keskenään vertailukelpoisia.

Tarkempi paikkatieto ja saavutettavuusaineisto mahdollistaisi luotettavamman analyysin. Riittävän tarkka saavutettavuusaineisto (taaksepäin) on käytännössä mahdollista tuottaa vain mallintamalla käyttäen liikkumisvalintojen kuvaamiseen valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen aineistoja ja poistamalla liikennejärjestelmän kuvauksesta tarkasteltavana ajanjaksona toteutuneet muutokset. Saavutettavuusmuutosten vaikutukset työmarkkinoihin ovat pieniä, ja niiden havaitsemiseen tarvitaan paljon yksilötason ja vaihtelua saavutettavuudessa.

Osiossa 3.1 esitimme liikennejärjestelmien muutosten vaikutuskanavia työmarkkinoihin. Empiirisesti työn kysynnän, tarjonnan ja kasautumisen kautta kanavoituvien vaikutusten erottaminen toisistaan on vaikeaa, ellei mahdotonta. Hyvällä tutkimusasetelmalla ja aineistolla vaikutus työmarkkinoihin on kuitenkin mahdollista havaita, vaikka tarkkaa vaikutuskanavaa ei täysin pystytäkään eristämään.

5 Työmarkkinavaikutukset liikenteen arviointikehikoissa ja -ohjeissa

5.1 Katsaus työmarkkinavaikutusten käsittelyyn arviointiohjeissa

5.1.1 Kansalliset hankearviointiohjeet

Wangness ym. (2017) ovat kartoittaneet liikennehankkeiden laajempien taloudellisten vaikutusten ("WEI") käsittelyä eri maiden hankearviointiohjeissa. Työmarkkinavaikutuksista he tunnistavat kolme pääasiallista vaikutustyyppiä, joita ohjeissa esiintyy:

1. työmatkakustannuksen alenemisesta johtuva työn tarjonnan kasvu (mitattuna työllisten määrässä tai tehtyjen työtuntien määrässä tai molempina)
2. siirtyminen vähemmän tai enemmän tuottavaan työpaikkaan (työmatkavastuksen muutoksen seurauksena)
3. työllisyyden kasvu (liikenneinfrastruktuurin rakentamisen, kunnossapidon tai lisääntyneen kansainvälisen liikenteen liikevaihdosta syntyvä työvoiman kysyntä).

Laajempien taloudellisten vaikutusten arvioinnin käsittely hankearvioinnin kokonaisuudessa vaihtelee maittain. Wangness ym. (2017) jäsentävät laajempien taloudellisten vaikutusten käsittelytavan suhteessa vaikutusten arvottamiseen ja kannattavuuslaskelmaan:

- A. WEI:t voidaan arvottaa ja ottaa mukaan investoinnin hyöty-kustannuslaskelmaan ja ne ovat siten osa nettonykyarvolla tai hyöty-kustannussuhteella ilmaistua hankkeen kannattavuutta
- B. WEI:t voidaan arvottaa tai esittää määrällisenä esimerkiksi osana monikriteerianalyysiä tai muuta kokonaisarviointia, mutta ne on pidettävä erillään hyöty-kustannuslaskelmasta

- C. WEI:t voidaan esittää vain laadullisena ja kuvailevana arviona, tai niiden arviointia ei suositella lainkaan.

Taulukko 3. Työmarkkinavaikutusten käsittely eri maiden hankearviointiohjeissa (Wangsness ym. 2017).

Rooli hankearvioinnissa	Työmarkkinavaikutuksen tyyppi		
	1. Työn tarjonnan kasvu	2. Työpaikan vaihto	3. Työllisyyden kasvu
A. Voidaan arvioida rahamääräisenä ja osana kannattavuuslaskelmaa	Tanska (M), Hollanti (M), Uusi-Seelanti (M)	Hollanti (M)	Belgia (M), Hollanti (M), Saksa (M)
B. Voidaan arvioida määrällisenä (myös rahassa) täydentävänä tietona (irraltaan kannattavuuslaskelmasta)	Australia (NM), Suomi (NM), Iso-Britannia (M), Ruotsi (NM)	Australia (NM), Iso-Britannia (M), Ruotsi (NM)	
C. Vaikutus on tunnistettu, mutta sitä arvioidaan laadullisesti tai arviointia ei suositella lainkaan	Irlanti (NM)	Irlanti (NM)	Irlanti (M)

(M) = Vaikutuksen arvioimiseen esitetään menetelmäsuositus, (NM) = Vaikutuksen arvioimiseen ei esitetä menetelmäsuosituksia.

Wangsness ym. (2017) sijoittaa Suomen hankearvioinnin samaan kategoriaan Australian ja Ruotsin kanssa. Suomen hankearviointiohje (Liikennevirasto 2011) tunnistaa, että tietyillä liikenneväyläinvestoinneilla voi olla sellaisia laajempia taloudellisia vaikutuksia, jotka eivät tule täysin otettua huomioon hyöty-kustannuslaskelmassa. Tällaisten vaikutusten todetaan olevan todennäköisimpiä ja merkittävimpiä suurissa ja laajasti liikennejärjestelmään vaikuttavissa hankkeissa. Vaikutukset työmarkkinoille mainitaan mahdollisten vaikutusten joukossa. Niiden arvioinnin mahdollisiksi menetelmiksi osoitetaan yleisen tasapainon malli, tuotantofunktiomalli tai liikenne-maankäyttömalli. Mahdollisesti arvioitavat laajemmat taloudelliset vaikutukset kehoitetaan pitämään erillään hyöty-kustannuslaskelmasta täydentävänä tarkasteluna, ja silti on lisäksi osoitettava mahdolliset päällekkäisyydet. Vaikutusten siirtymiin alueiden välillä pyydetään kiinnittämään huomiota ja erottelemaan vaikutukset alueellisiin ja valtakunnallisiin.

Wangsness ym. (2017) summaavat eri maiden tavat käsitellä laajempia taloudellisia vaikutuksia vaihteleviksi sekä teoriataustoiltaan että menetelmiltään. Liikenneinvestointien laajemmat taloudelliset vaikutukset kiinnostavat laajasti, mutta vaikutusten suuruusluokista ja merkityksistä ei ole yhteistä ymmärrystä eikä myöskään siitä, mitä

laajempia vaikutuksia liikenneinvestointien yhteydessä tulisi arvioida ja miten. Yhdenmukaistamisen potentiaaliseksi lähtökohdaksi he nostavat Iso-Britannian ohjeistuksen, joiden osia on sovellettu useammassa maassa.

Työmarkkinavaikutusten arviointikehikon kannalta on kiinnostavaa, että rakentamisen kerroinvaikutukset työvoiman kysyntään ovat joissakin maissa jopa hyöty-kustannuslaskelmaan sisällytettäviä vaikutuksia. Useimmissa maissa rakentamisen vaikutus työvoiman kysyntään rajataan kokonaan hanketason arvioinnin ulkopuolelle. Tämänkin hankkeen lähtökohdaksi on ollut selvittää matkavastuksen muutoksesta johtuvia vaikutuksia työmarkkinoilla.

5.1.2 Kansainväliset arviointiohjeet

Euroopan komission ohjetta investointihankkeiden hyöty-kustannusanalyysiin (European Commission 2014) on noudatettava kaikissa Euroopan rakenne- ja investointirahaston rahoittamissa hankkeissa. Ohje perustuu kansallisten ohjeiden lailla yhteiskuntataloudelliseen hyöty-kustannusanalyysiin, jolla mitataan hankkeen aikaansaamaa yhteiskunnan hyvinvoinnin muutosta. Työmarkkinavaikutusten ja muiden laajempien taloudellisten vaikutusten arvioinnin ohje rajaa pois varsinaisesta hyvinvoinnin muutoksen arvioinnista seuraavin perusteluin:

- laajemmat ja välilliset vaikutukset ovat yleensä suorien vaikutusten erilaisia ilmenemismuotoja, ja ne otetaan jo kertaalleen huomioon hyöty-kustannusanalyysissä
- investointihankkeiden laajempien taloudellisten vaikutusten luotettavaan arviointiin ei ole riittäviä menetelmiä ja tietopohjaa.

Ohjeistus kuitenkin jättää auki mahdollisuuden tehdä herkkyystarkasteluja määrällisistä laajemmista taloudellisista vaikutuksista, jos ne on selvitetty hyvää tieteellistä tapaa noudattaen sekä dokumentoiduilla ja toistettavilla menetelmillä.

Euroopan komission arviointiohjeistuksessa (European Commission 2014) liikenneinvestointien epäsuorat (*indirect*) ja laajemmat vaikutukset (*wider impacts*) rajataan kategorisesti hyöty-kustannusanalyysin ulkopuolelle. Ohjeessa kuitenkin todetaan tämä perään, että on investoinnin laajempia vaikutuksia toissijaisille markkinoille, julkistalouteen, työllisyyteen, tuotantoon jne. on suositeltavaa kuvailla, jotta voidaan arvioida hankkeen suhdetta Euroopan unionin aluepolitiikan tavoitteisiin. Näiden vaikutusten menetelmälliset viitteet jäävät vähäisiksi. Ohjeessa opastetaan määrittämään investoinnin työvoimakustannukselle varjohinta sen mukaan, mikä on kohdealueen työt-

tömyys ja sen luonne. Tätä varjohintaa käytetään tavoitearvioinnissa (ei hyöty-kustannuslaskelmassa) kuvaamaan investoinnin työllistävän vaikutuksen yhteiskuntataloudellista arvoa.

5.2 Työmarkkinavaikutusten arviointimenetelmistä eri maiden ohjeissa

5.2.1 Arvioinnin tarpeen osoittaminen

Työmarkkinavaikutusten ja muiden laajempien taloudellisten vaikutusten arviointiin annettavien menetelmien rinnalla on tärkeää ohjeistaa arvioimaan niiden käytön mielekkyyttä ja perusteluja kyseisessä arviointikohteessa. Laajempien taloudellisten vaikutusten arviointiin kohdistuu Wangsness ym. (2017) mukaan laajasti epävarmuutta, ja eri maiden ohjeissa kehoitetaan harkitsemaan niiden arvioinnin tarpeellisuutta. He nostavat myös esille kysymyksen siitä, kuinka paljon vaikutusarviointien laajentamiseen kannattaa käyttää panoksia, jos päätökset tehdään kuitenkin muilla perusteilla kuin vaikutustietoon nojautuen.

Laajempien taloudellisten vaikutusten arvioinnin yksityiskohtaisimmat ohjeet esitetään Iso-Britannian ohjeistuksessa (Dft 2018). Iso-Britanniassa työmarkkinavaikutusten arviointi edellytetään perusteltavan tapauskohtaisella taloudellisella kertomuksella (*“Economic narrative”*). Kertomuksessa pitää esittää perustelut työmarkkinavaikutusten arvioinnille esimerkiksi seuraavaa tarkistuslistaa noudattaen (Dft 2018):

1. Onko hankkeella vaikutuksia työmarkkinoihin? Jos on, niin millaisia? Ovatko vaikutukset alueellisia ja alueiden välisiä siirtymiä tai ovatko ne valtakunnallisia nettovaikutuksia?
2. Miten arvioitava hanke vaikuttaa työmarkkinoihin? Mitä todisteita on siitä, että huono liikenteellinen saavutettavuus on este työllistymiselle (esimerkiksi nykyiset huonot yhteydet tai tuloihin nähden korkeat matkakustannukset)? Mitä todisteita on siitä, että yritykset ovat valmiita palkkaamaan juuri niitä henkilöitä, joiden matkakustannuksiin hanke vaikuttaa?
3. Sisältyvätkö esitetyt työmarkkinavaikutukset kokonaisuudessaan hyöty-kustannuslaskelman käyttäjähyötyihin? Onko vaikutusalueen työmarkkinoilla sellaisia markkinahäiriöitä, joiden takia työmarkkinavaikutuksista on käyttäjähyötyjen lisäksi laajempaa taloudellista hyötyä? Mitä todisteita on tällaisista työmarkkinahäiriöistä?

4. Miten työmarkkinavaikutukset mitataan ja arvioidaan?

Tärkeä kysymys on se, missä määrin vaikutukset ovat alueellisia ja siirtymää muilta alueilta ja missä määrin on kysymys valtakunnallisesta nettolisäyksestä. Iso-Britannian arviointiohjeen (Dft 2019) mukaan valtakunnallinen nettovaikutus edellyttää sitä, että hanke kasvattaa työvoiman tarjontaa ja työmarkkinoilla on vastaavasti kysyntää ottaa tämä tarjonta vastaan.

5.2.2 Työmatkakustannuksen alenemisesta johtuva työn tarjonnan kasvu

Työmatkavastuksen muutoksesta johtuvan työn tarjonnan kasvun arviointi perustuu käsitykseen siitä, että matkakustannus vaikuttaa ihmisten haluun ja mahdollisuuksiin tehdä työtä. Vaikutuksen laskentaa on ohjeistettu tarkasti Iso-Britannia arviointiohjeessa (Dft 2018), jota Uuden Seelannin ja Hollannin arviointiohjeetkin hyödyntävät. Työn tarjonnan kasvun määrittämisen lähtökohdaksi tarvitaan työmatkojen (kodin ja työpaikan välisten matkojen) yleistetyt matkakustannuksen muutos. Tiedon tarkkuustaso voi vaihdella mallialueet kattavasta matriisista koko vaikutusalueen summaan. Tämän jälkeen työn tarjonnan kasvu etenee aluetalouden tilastoista selvitettyjen laskentaparametrien avulla: työllisten määrä, keskimääräinen nettotulo, työvoiman tarjonnan jousto, työvoiman rajatuottavuus ja työvoimaan tulevan osallistumisveroaste.

Työvoiman tarjonnan muutoksen taloudellinen nettovaikutus on mukana kannattavuuslaskelmassa verottomalta osaltaan, koska käyttäjät arvottavat työssäkäynnin hyötyjä verojen jälkeisinä tuloina. Työvoiman tarjonnan kasvun laajempi vaikutus syntyy kotitalouksien tulojen ja yritysten tuotoksen kasvusta. Laajemman vaikutuksen indikaattorina on verotulojen kasvu. Vaikutuksen suuruuden arvioinnissa otetaan huomioon uusien työntekijöiden tulovero, tuotoksen kasvusta johtuva yritysveron kasvu sekä työttömyyteen liittyvien tukien väheneminen. (Dft 2018.)

Tanskan arviointiohjeistuksessa (Transportministeriet 2015) tätä työn tarjonnan kasvua lähestytään eri tavalla. Tanskassa työmarkkinavaikutukset lasketaan myös osaksi investoinnin hyöty-kustannuslaskelmaa. Työmarkkinavaikutuksen määrittämisen lähtökohdaksi on oletus siitä, että työn verotus aiheuttaa vääristymää työvoiman kysynnän ja tarjonnan kohtaamiseen. Pelkistetystä laskentamallista työntekijän nettopalkka muodostuu kolmesta tekijästä, jotka ovat bruttopalkka, matkakustannus ja tulovero. Väyläinvestointi vaikuttaa näistä tekijöistä matkakustannukseen ja tuloveroon. Vaikutus matkakustannukseen on ilmeinen väyläinvestoinnin seuraus. Vaikutus tuloveroon tulee sitä kautta, että valtiontalouden pitää (lopulta) olla tasapainossa, jolloin investointimenon ja muun valtion lisämeno rahoitetaan verotusta nostamalla.

Tanskan laskentamallissa työn tarjonnan kasvun hyödynmuutos yhteiskunnalle määritetään seuraavasti: *Työmarkkinavaikutus = 0,2 * työ- ja työasiamatkojen aika-, ajo-neuvo- ja matkakustannussäästö - 0,2 * väylänpitäjän lisäkustannus.*

5.2.3 Työn kysynnän kasvu

Liikennejärjestelmän toimenpiteiden investointi- ja muista menoista johtuvia vaikutuksia kokonaiskysyntään ja työvoiman kysyntään ei pidetä laajempina taloudellisina vaikutuksina, kuten esimerkiksi Laakso ym. (2016) asian kertaavat. Laajempien taloudellisten vaikutusten arvioinnista asia rajataan usein kategorisesti ulos sillä perusteella, että tarkastelun kohteena ovat hankkeen vaikutukset eikä rakentamisen sinänsä (esim. Venables 2016). Investointien työllistävä vaikutus, joka voidaan selvittää esimerkiksi staattisilla panos-tuotosmalleilla tai dynaamisilla yleisen tasapainon malleilla, on kuitenkin mukana Belgian, Hollannin, Saksan ja Irlannin arviointiohjeissa. Näistä kiinnostavaa on Belgian, Hollannin ja Saksan käytäntö sisällyttää työn kysyntää lisäävä vaikutus osaksi hyöty-kustannuslaskelmaa.

Laskennan logiikka työn kysynnän kasvun yhteiskuntataloudellisen hyödyn selvittämiseksi etenee seuraavasti (Vlaamse Overheid 2013):

- 1 Määritetään rakentamisen, kunnossapidon ja liikennöinnin bruttovaikutus työn kysyntään (htv/M€)
- 2 Määritetään työn kysynnän nettokasvu ottaen huomioon vaikutusalueella (tai maassa keskimäärin) vallitseva työllisyystilanne (työttömyysaste) niillä toimialoilla, joihin vaikutus kohdistuu
- 3 Määritetään työn kysynnän kasvun hyöty yhteiskunnalle kertomalla kasvaneiden henkilötyövuosien määrä sillä keskimääräisellä summalla, joka kuvaa työllisen tuloveron ja työttömän tukien erotusta.

Tämä laskentatapa on samankaltainen kuin Euroopan komission ohjeistuksen (ks. kohta 5.2.1) työn kustannuksen yhteiskuntataloudellisen varjohinnan laskenta. Ratkaiseva ero on kuitenkin se, että komission ohjeistuksessa rakentamisen työllistävä vaikutusta käsitellään rakennerahaston rahojen alueellisen kohdentamisen ja työllisyystavoitteiden kannalta ja hyöty-kustannuslaskelmasta ehdottomasti pois rajaten.

5.2.4 Johtopäätelmät

Liikennejärjestelmän taloudelliseen arviointiin eri maissa käytettävissä oleva ohjeistus käsittelee ensisijaisesti liikenneväyläinvestointien hyöty-kustannusanalyysia. Arviointikehikoissa ja -ohjeissa ei ole kansainvälisesti yhtenäistä lähestymistapaa työmarkkinavaikutusten arviointiin.

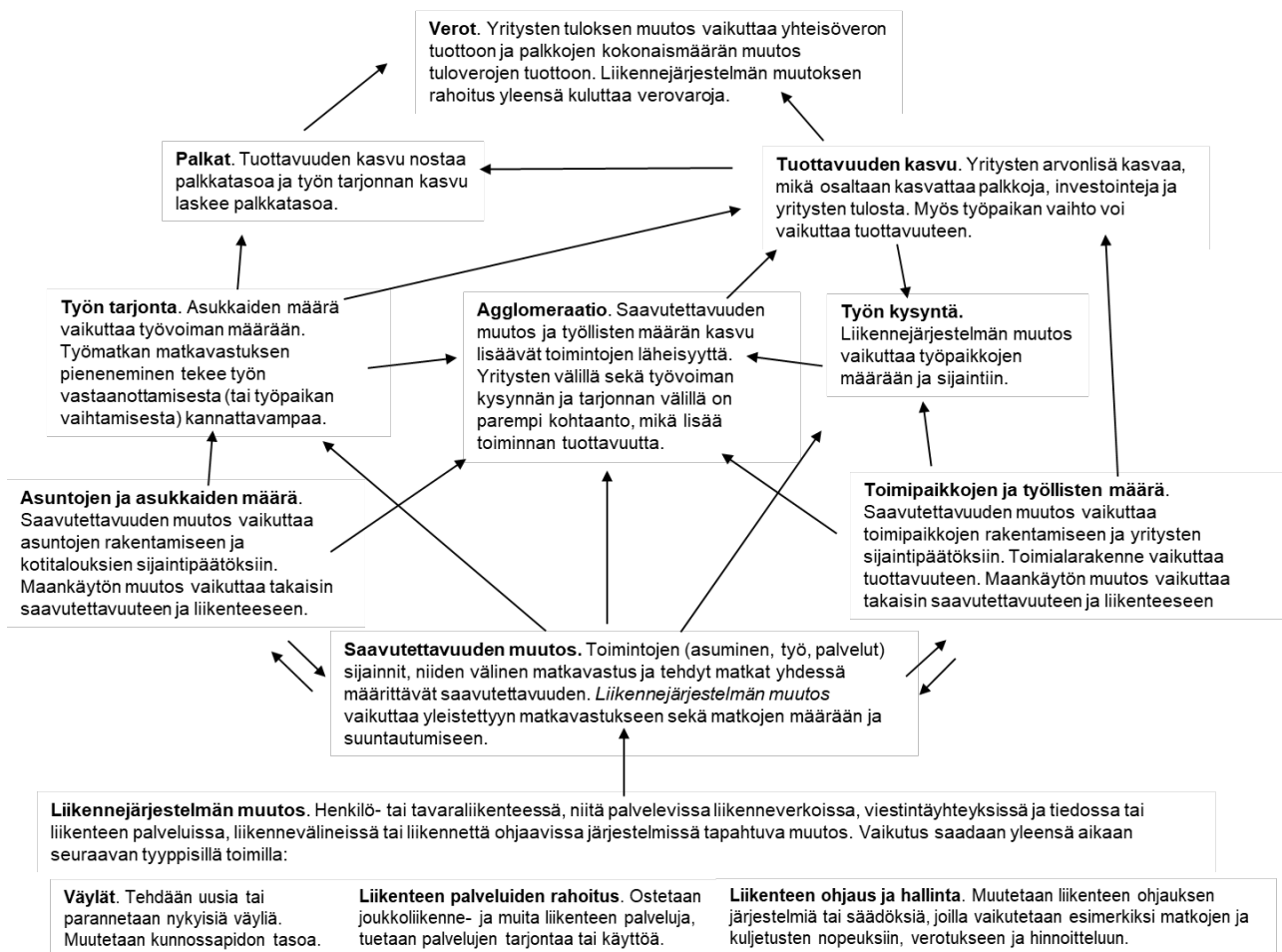
Saavutettavuusmuutoksen vaikutusmekanismeista työmarkkinoihin vallitsee melko laajoja yhdenmukaisia näkemyksiä, mutta todisteet vaikutusten olemassaolosta todetaan puutteellisiksi. Monet maat ovat kuitenkin ottaneet työmarkkinavaikutusten arvioinnin mukaan väyläinvestoinnin arviointiohjeisiin.

Eri maiden ohjeistuksista ei löydy selkeitä malleja tai esimerkkejä sovellettavaksi liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointikehikon määrittelyyn. Hankearviointien kohdalla pidämme kuitenkin selkeänä lähtökohtana Euroopan komission ohjetta liikenneinvestointien hyöty-kustannusanalyysistä. Sen mukaan mitkään laajemat taloudelliset vaikutukset eivät kuulu hyöty-kustannuslaskelmaan, vaan täydentäviin, tavoitteiden suhteen tehtävään kuvailevampaan arviointiin.

6 Arviointikehikon muodostaminen

6.1 Liikennejärjestelmän muutoksen vaikutukset työmarkkinoihin

Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointikehikon muodostamiseksi määritämme ensin liikennejärjestelmän muutosten ja työmarkkinoiden väliset vaikutuskanavat käsitteellisesti. Kuvassa 12 yhdistetään luvussa 2 käsitellyt liikennejärjestelmän suorat taloudelliset vaikutukset luvussa 3 käsiteltyihin työmarkkinavaikutusten ilmenemismuotoihin.



Kuva 12. Liikennejärjestelmän ja työmarkkinoiden välinen vuorovaikutus.

Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointikehikkoa ei rajata liikenneinvestointien arviointiin, vaan se määritellään sovellettavaksi minkä tahansa liikennejärjestelmän muutoksen arviointiin. Väylien rakentamisen ohella arvioinnin kohteena voivat olla väylien kunnossapito, liikenteen palveluiden rahoitus tai liikenteen ohjaus ja hallinta. Myös liikennejärjestelmän toimintaympäristön kuuluvat muutokset, kuten liikenteen hinnoittelu, voivat olla arvioinnin kohteena, vaikka eivät kuulukaan liikennejärjestelmien suunnitteluun.

Liikennejärjestelmän muutosten vaikutukset työmarkkinoihin lähtevät matkavastusten muutoksista, joita hyöty-kustannusanalyysissä arvioidaan käyttäjähöytyinä. Matkavastuksen muutos pienentää matkojen kustannuksia ja voi muuttaa matkojen suuntautumista ja määrää. Liikennejärjestelmässä muutokset heijastuvat kulkumuodosta toiseen esimerkiksi siten, että joukkoliikenteen investoinnin seurauksena autoliikenteen ruuhkaisuus ja siten matkavastus pienenee. Matkavastusten muutokset kertovat liikenteen osan saavutettavuuden muutoksesta. Saavutettavuuteen vaikuttaa lisäksi maankäyttö. Liikennejärjestelmän muutoksen vaikutus kanavoituu saavutettavuuteen käyttäjähöytyjen kautta, mutta alueen kannalta merkityksellistä on myös optio tehdä matkoja ja hoitaa kuljetuksia, vaikka ne eivät vielä nykyhetkessä realisoituisikaan.

Saavutettavuusmuutoksen vaikutukset etenevät työn tarjontaan kahta kautta. Ensinnäkin saavutettavuus vaikuttaa asuntojen rakentamiseen ja kysyntään ja siten työvoiman määrään alueella. Toiseksi matkavastuksen muutos työmatkoilla pienentää työsäkäynnin kustannusta, mikä voi edesauttaa työpaikan vaihtoja, työtuntien määrän muutosta tai työttömän kynnystä ottaa vastaan työpaikka parempien liikenneyhteyksien takia. Työn tarjonnan kasvu vaikuttaa edelleen palkkoja laskevasti. Työpaikan vaihto puolestaan voi joko nostaa tai laskea tuottavuutta riippuen siitä, tapahtuuko vaihto aiempaa enemmän vai vähemmän tuottavaan työhön.

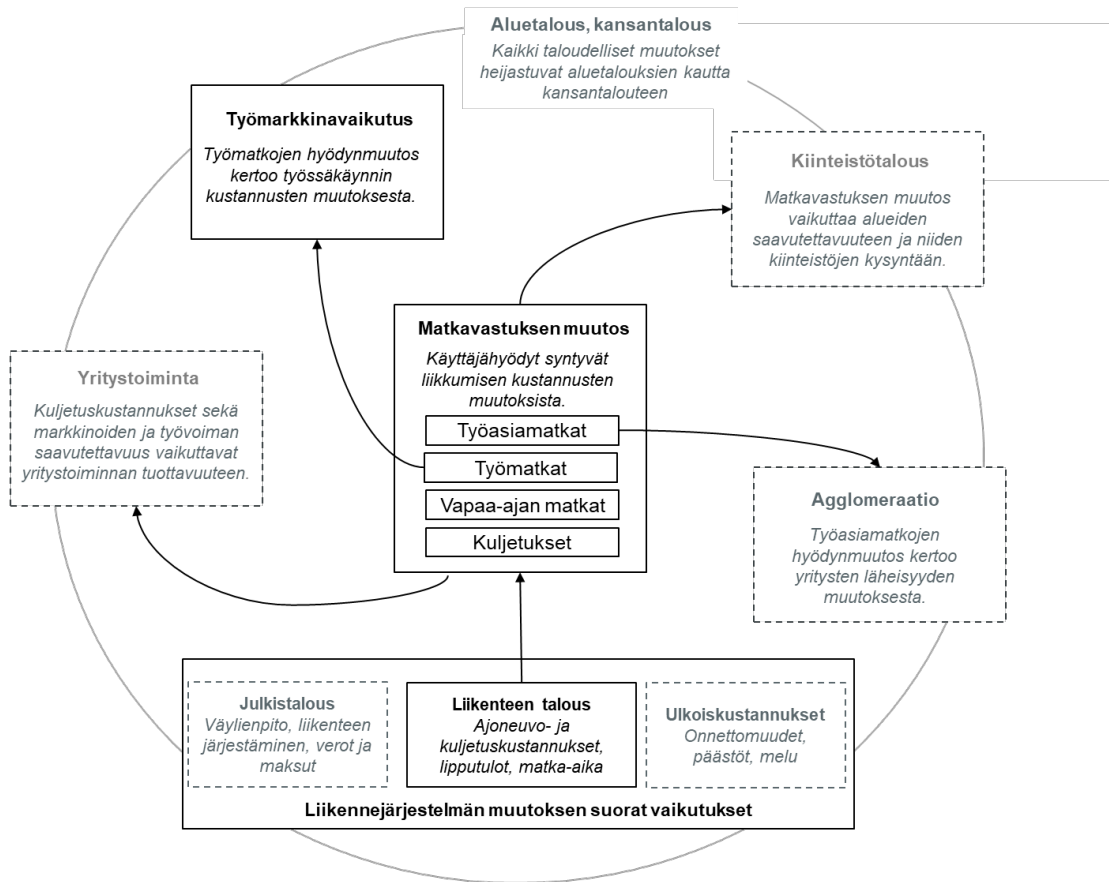
Työpaikkojen ja työvoiman sijainnit toisiinsa nähden muodostavat toimintojen läheisyyden, joka liittyy agglomeraatioon. Yritysten toimipaikkojen määrä alueella vaikuttaa myös työn kysyntään eli työpaikkojen määrään. Liikennejärjestelmän muutoksen vaikutus agglomeraatioon kulkee saavutettavuusmuutoksen kautta. Agglomeraation muutos vaikuttaa alueen yritysten tuottavuuteen.

Agglomeraatiosta ja työpaikkojen vaihdosta johtuvat muutokset yritystoiminnan tuottavuuteen tarkoittaa tuotetun arvonlisän kasvua. Arvonlisästä osa menee palkkoihin, osa investointeihin ja osa yrityksen tulokseen. Palkoissa tapahtuu työn tarjonnan kasvun ja arvonlisän kasvun takia muutoksia sekä palkkatasossa että palkkasummassa. Julkistalouden puolella muutokset ilmenevät verotuloina, jotka koostuvat yritysten tuloksestaan maksamasta yhteisöverosta ja palkansaajien tuloistaan maksamasta tulo-verosta.

6.2 Työmarkkinavaikutusten asema liikenteen laajemmissa taloudellisissa vaikutuksissa

Kuva 13 hahmottaa työmarkkinavaikutusten aseman liikennejärjestelmän laajempien taloudellisten vaikutusten kokonaisuudessa, jossa erotellaan työmarkkinavaikutukset, agglomeraatio ja kiinteistötalous (ks. luku 2.3.1) sekä aluetaloudelliset vaikutukset. Kaikki laajemmat taloudelliset vaikutukset ovat seurausta liikennejärjestelmän muutoksen suorista vaikutuksista liikenteen kustannuksiin ja matkavastukseen sen osana. Työmarkkinavaikutuksissa tämä on ainoa merkityksellinen vaikutuskanava. Agglomeraatioissa myös esimerkiksi kuljetuskustannuksilla on merkitystä sijainteihin, ja kiinteistötaloudessa liikenteen melu ja päästöt vaikuttavat asumisviihtyvyyden kautta sijaintien houkuttelevuuteen ja arvoon. Kaikkia suoria ja laajempia taloudellisia vaikutuksia voidaan tarkastella aluetalouden tai kansantalouden kokonaisuuksista käsin.

Erottelemme tässä ehdotettavassa kehikossa saavutettavuusmuutoksen vaikutukset työmarkkinoille työmatkojen käyttäjähyödyistä johtuviksi ja agglomeraatiohyödyn työasiamatkojen käyttäjähyödyistä johtuviksi, vaikka myös työvoiman saavutettavuus on agglomeraation tekijä (ks. edellä kuva 12 ja aiemmin luku 3.2.7). Erottelu tehdään tässä siksi, että työmarkkinavaikutus ja agglomeraatiovaikutus eivät olisi päällekkäisiä. Kuitenkin on huomattava, että työn tarjonnan muutoksilla on vaikutuksia tuottavuuteen kuten agglomeraatiollakin ja molemmilla on vaikutuksia palkkoihin. Kiinteistötaloudellisen arvioinnin lähtökohtana puolestaan on matkavastuksen muutos kokonaisuudessaan, mistä seuraa päällekkäisyyksiä: Työmatkan nopeutuminen mitataan ensin käyttäjähyötynä (hyöty-kustannuslaskelmassa), jonka muutos vaikuttaa työn tarjontaan työmarkkinoilla sekä vuokriin ja hintoihin kiinteistömarkkinoilla. Työasiamatkan nopeutuminen on niin ikään ensin hyöty-kustannuslaskelman käyttäjähyöty, sen jälkeen agglomeraation muuttuja ja osa kiinteistömarkkinoiden hintojen muutosta.



Kuva 13. Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten ja muiden laajempien taloudellisten vaikutusten näkökulmien kytkennät matkavastuksen muutokseen.

6.3 Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointikehikko

Tarpeet laajempien taloudellisten vaikutusten huomioon ottamiseksi liikennejärjestelmän vaikutusarvioinneissa kohdistuvat ensisijaisesti liikenneväyläinvestointien hankearviointiin ja valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutusarviointiin, jotka ovat valtakunnallisia liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan tehtäviä. Valtakunnallisiin arviointitilanteisiin määritetyt kehot ja ohjeet ovat lisäksi sovellettavissa aluehallintojen vastuulla olevien hankkeiden, suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusarviointiin.

Kirjallisuustutkimuksen sekä muiden maiden liikenteen vaikutusarviointikehikoiden tarkastelun perusteella on perusteltua päätellä, että liikennejärjestelmän työmarkkinavai-

kutusten säännönmukaiseen arviointiin ei ole tarvetta. On perusteltua olettaa, että liikennejärjestelmän muutosten työmarkkinoille kohdistuvat vaikutukset ovat lähes kaikissa arviointitapauksissa mukana käyttäjähyödyissä eikä arvioinnin ulkopuolelle jäävää ulkoista vaikutusta yleensä ole. Tästä huolimatta vaikutukset työmarkkinoille voivat olla kiinnostavia ja niiden erottelu suorista vaikutuksista on tällöin perusteltua. Niin ikään on perusteltua tavoitella pitkällä aikavälillä sitä, että liikennejärjestelmän muutosten ulkoisetkin työmarkkinavaikutukset osattaisiin arvioida tapauksissa, joissa niitä mahdollisesti ilmenee.

Ehdotamme, että liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointia tehtäisiin eri tasoisena sen mukaan, mitä tiedot arvioinnin kohteesta ja yleisesti liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutuksista antavat mahdollisuuksia. Neljän arviointitason kriteerit esitetään kuvassa 14. Kehikon on tarkoitus olla sovellettavissa niin hankearvioinnissa kuin suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusarvioinnissa.

Työmarkkinavaikutusten arvioinnin **ehdottomana edellytyksenä** olisi, että tunnetaan arvioinnin kohteen suorat vaikutukset, joista laajemmat vaikutukset saavat alkunsa. Merkittävässä väyläinvestoinneissa tämä tarkoittaa vaatimusta hankearvioinnista. Suunnitelmien ja ohjelmien arvioinnissa puolestaan tarvitaan liikennemalleilla tai muita laskennallisia menetelmiä soveltaen tuotettuja määrällisiä arvioita suorista vaikutuksista.

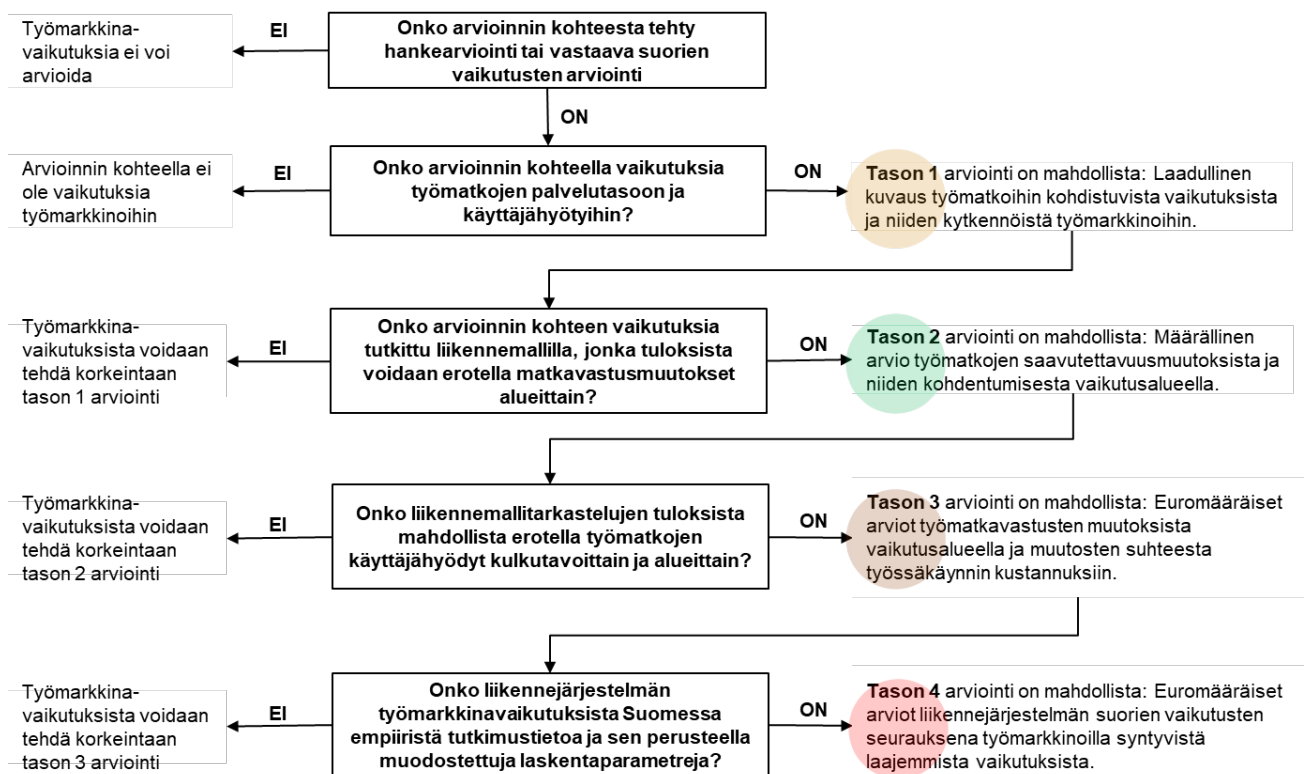
Tason 1 arviointi olisi mahdollista, jos arvioinnin kohteella on vaikutuksia työmatkojen palvelutasoon ja käyttäjähyötyihin. Tällaisia vaikutuksia syntyy, jos arvioinnin kohde vaikuttaa matka-aikoihin tai käyttäjien matkakustannuksiin. Näin on käytännössä jokseenkin kaikissa arviointitapauksissa. Tämän tiedon perusteella voi esittää laadullisen kuvauksen työmatkoihin kohdistuvista vaikutuksista ja niiden kytkennöistä työmarkkinoihin. Kuvauksen tarkkuus riippuu lähtötietojen tarkkuudesta. Jos esimerkiksi on tietoa kohteen liikenteen määrästä ja matkantarkoituskajakaumasta, saa mittasuhteita vaikutuksen kohteena olevasta työmatkaliikenteestä. Kuvausta voi konkretisoida myös esimerkiksi arvioilla matka-aikojen muutosten suuruudesta.

Tason 2 arviointi olisi mahdollista, jos arvioinnin kohteen vaikutuksia on tutkittu liikennemallilla ja sen tuloksista voidaan erotella alueellisia matkavastusmuutoksia. Tämän tiedon perusteella voidaan esittää määrällinen arvio työmatkojen matkavastusmuutoksista ja niiden kohdentumisesta vaikutusalueella. Matkavastusmuutosten esittäminen täydentää ja täsmentää työmarkkinavaikutusten laadullista kuvausta.

Tason 3 arviointi olisi mahdollista, jos liikennemallitarkastelujen tuloksista on mahdollista erotella työmatkojen matkavastusmuutokset kulkutavoittain ja alueittain. Käyttäjähyödyt voidaan muuttaa euromääräisiksi yksikkökustannusten perusteella ja saada näin selville työmatkojen kustannusten muutokset yksilötasolla ja alueellisesti. Tämän

tiedon perusteella voidaan esittää euromääräiset arviot työmatkavastusten muutok-
sista vaikutusalueella ja muutosten suhteesta työssäkäynnin kustannuksiin. Työssä-
käynnin kustannus viittaa matka-aikaan ja matkakustannukseen ennen arvioitavaa toi-
menpidettä.

Tason 4 arviointi kuvaa tavoitetilaa eikä ole nykyhetkessä mahdollinen missään arvi-
ointikohteessa. Tason 4 arviointi on mahdollista siinä vaiheessa, kun liikennejärjestel-
män työmarkkina-vaikutuksista Suomessa on empiiristä tutkimustietoa ja sen perus-
teella muodostettuja laskentaparametreja. Lisäksi vaatimuksena on sen osoittaminen,
että markkinoilla on työssäkäynnin valintoihin vaikuttavia liikenteellisiä ongelmia, joita
arvioitava hanke vaikuttaa. Tämän tiedon perusteella voidaan esittää euromääräiset
arviot liikennejärjestelmän suorien vaikutusten seurauksena työmarkkinoilla syntyvistä
ulkoisista vaikutuksista.



Kuva 14. Ehdotus liikennejärjestelmän työmarkkina-vaikutusten arviointikehikosta.

Ehdotetut neljä arviointitasoa kytkeytyvät kuvassa 12 esitettyyn käsitteelliseen kehik-
koon liikennejärjestelmän ja työmarkkinoiden välisistä vuorovaikutuksista seuraa-
vassa kuvattavalla tavalla.

Kaikissa arviointitasoissa ovat lähtökohtina liikennejärjestelmän muutoksen suunnitelma ja sen liikennemarkkinoilta arvioidut suorat vaikutukset, jotka tunnetaan määrällisenä ennen laajempaa arviointia. Vaikutukset voivat olla seurausta esimerkiksi väyläinvestoinnista, liikenteen hinnoittelun muutoksesta tai liikenteen ohjausjärjestelmän muutoksista tai näiden yhdistelmästä.

Tason 1 laadullisessa arvioinnissa voidaan tyypillisesti hyödyntää sekä suunnitelmaa että arvioita suorista käyttäjähyödyistä. Suunnitelman perusteella on mahdollista esimerkiksi kuvailla, mihin työpaikka- ja mihin asuinalueisiin hankkeen käyttäjähyödyt eli matka-aikasäästöt kohdistuvat. Työmatkojen aikakustannussäästöt ovat kokonaisuudessaan työmarkkinoille kohdistuvia käyttäjähyötyjä. Tason 1 arvioinnissa ei ole tietoa siitä, miten ja kuinka paljon aikasäästöt vaikuttavat eteenpäin työn tarjontaan, työn kysyntään ja näiden kohtaantoon. Jos työmatkojen aikasäästöt ovat kohtuullisen suuria, voidaan vaikutuskanavia kuvailla edelleen kertoen aikasäästöjen voivan helpottaa työn vastaanottamista (työllistymistä) ja työpaikan vaihtoa, joilla edelleen olisi vaikutusta palkkoihin, työn tuottavuuteen ja verotuloihin. Laadullisen arvioinnin tulisi kuitenkin olla aina tapauskohtaista. Työmarkkinavaikutusten yleisten vaikutusmekanismien toistaminen eri hankkeissa ei tuota päätöksenteon kannalta käyttökelpoista tietoa.

Tasolla 2 määrällinen arviointi ulotetaan saavutettavuusmuutoksiin. Yksinkertaisimmillaan saavutettavuusmuutoksia voidaan kuvata alueiden välisten matka-aikojen muutoksina. Matka-aikamuutos kohdistuu samansuuruisena kaikkiin matkantarkoitusrhyymiin. Matka-aikojen alueellisia muutoksia pystyy joissain tapauksissa kuvaamaan suunnitelman ja matka-aikasäästöjen perusteella karkeasti ilman liikennemalliakin. Liikennemallin avulla saavutettavuuden kuvaus voidaan kohdistaa tarkemmin alueilta lähteviin tai sinne tuleviin työmatkoihin ja niiden matkavastukseen, joka ottaa huomioon myös matkan hinnan ja muut palvelutasotekijät (odotusajan, vaihdot, ruuhkaisuuden, jne). Tason 2 arvioinnissa päästään määrällisenä siihen asti, kuinka suurena saavutettavuusmuutoksena liikennetoimenpiteen vaikutus lähtee etenemään kohden työmarkkinoita. Vaikutusmekanismeja voidaan harkinnan mukaan kuvailla sanallisesti edelleen työn tarjonnan ja kysynnän kohtaantoon, palkkoihin, tuottavuuteen ja verotulojen muutoksiin asti.

Tasolla 3 edetään määrällisessä arvioinnissa siihen, minkä suuruisena työmatkojen aikasäästö ja rahassa mitattu alueellinen matkavastusmuutos kohdistuvat työn tarjontaan. Käytännössä tämä edellyttää liikennemallilla tuotettuja numeerisia arvioita, joskin näitäkin arvioita voi joissain tapauksissa tehdä karkealla tasolla myös ilman mallia. Työmatkojen aikakustannussäästö on hyödyllistä laskea yhtä työmatkaa tai yhden työpäivän matkoja kohden, jolloin vaikutuksen suuruus tulee ymmärrettäväksi. Tulosten perusteella voi tehdä yleispiirteistä laadullista arviointia työmatkan matkavastusmuutoksen merkittävydestä: Onko muutos niin suuri, että sen voisi ajatella lisäävän

työttömien työllistymistä ja töissä olevien siirtymistä paremmin tuottavaan työpaikkaan? Jos näin voidaan olettaa, jatketaan vaikutuksen kuvaamista laadullisesti eteenpäin käsitellen sitä, että työn tarjonnan kasvulla voi olla vaikutusta palkkoihin ja tuottavuuteen ja niiden kautta tulo- ja yhteisöverojen tuottoihin.

Tasolla 4 on käytettävissä tarvittava tietopohja ja menetelmä liikennejärjestelmän työmarkkinoilla aiheuttamien muutosten laajempien taloudellisten vaikutusten määrälliseen arviointiin. Arviointi voi laajimmillaan sisältää edellä kuvattujen arviointitasojen mukaiset tulokset, joita täydennetään verotuottoihin kohdistuvien vaikutusten euro-määräisellä arviolla. Tason 4 arvioinnin lähtökohtana ovat alueparien välisten työmatkojen matkavastusmuutokset eli työmatkojen osuus suorista käyttäjähyödyistä. Jos arvioinnissa edetään Iso-Britannian ohjeiden kaltaisella menetelmällä (ks. luku 5.2.2), arvioidaan matkavastusmuutoksen muutos suhteessa työmatkan vastukseen vertailuvaihtoehdossa. Tarvittavaan tietopohjaan sisältyvät työn tarjonnan joustot, joiden avulla voidaan määrittää matkavastusmuutoksesta johtuva työn tarjonnan muutos. Muiden Suomen työmarkkinoilta määritettyjen laskentaparametrien avulla voidaan laskea tästä edelleen johtuva tuottavuuden muutos, nettopalkkojen muutos ja lopulta verotuottojen muutos. Tason 4 arvioinnin lopputuloksena ovat siten liikennejärjestelmän muutoksen työmarkkinoihin kohdistuvat laajemmat taloudelliset vaikutukset, joita indikoivat verotuottojen muutos euroina.

6.4 Arviointikehikon havainnollistukset

6.4.1 Taso 1: Laadullinen kuvaus työmarkkinoihin kohdistuvista vaikutuksista

Tason 1 arviointi on mahdollista kaikissa väylähankkeissa ja ohjelmissa, joissa on arvioitu suoria matkavastuksiin kohdistuvia vaikutuksia. Havainnollistamme arviointitasoa Lahden kehätiehankkeella. Hankkeessa kaupungin ohi rakennetaan uusi maantie. Uuden väylän varrelle tulee asuin- ja työpaikkarakentamista. Nykyinen kaupungin läpi kulkeva valtatie parannetaan kaupunkiväyläksi ja luovutetaan kaupungin omistukseen kaduksi. Kehätielle siirtyy huomattava liikennevirta kaupunkirakenteen sisällä olevalta tie- ja katuverkolta, mikä parantaa liikenteen sujuvuutta ja pienentää aikakustannuksia. Hankearvioinnin mukaan kehätien 30 vuodelta diskontatut hyödyt ovat yhteensä 472 M€ ja hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattava.

Taulukko 4.Lahden kehätiehankkeen kannattavuuslaskelman yhteenveto (ELY-keskus 2015).

Kustannukset, milj.€	Tiesuunnitelma (Hankevaihtoehto 1)	Hankevaihtoehto 2
Väyläpitäjän hyödyt ja kustannukset		
Kunnossapitokustannukset	-4,0	-4,0
Väylän käyttäjän hyödyt ja kustannukset		
Henkilöliikenteen ajoneuvokustannukset	-12,2	-12,2
Tavaraliikenteen ajoneuvokustannukset	-1,0	-1,0
Henkilöliikenteen aikakustannukset	235,1	235,1
Tavaraliikenteen aikakustannukset	72,4	72,4
Onnettomuuskustannukset	149,1	154,1
Ympäristövaikutukset		
Ympäristökustannukset/melu	0,7	0,7
Ympäristökustannukset/päästöt	-0,7	-0,7
Vaikutukset julkiseen talouteen		
Polttoaine- ja arvonlisäverot	5,7	5,7
Jäännösarvo 30 v käytön jälkeen	27,2	27,2
Hyödyt yhteensä (H)	472,4	477,4
Kustannukset (K)		
Rakentamiskustannukset (indeksikorjattu v. 2013 vertailutasoon)	224,7	257,3
Rakentamisen aikaiset korot	9,1	10,5
Rakentamisen aikaiset haitat	6,0	6,9
Hyöty-kustannussuhteessa käytettävät kustannukset yhteensä	239,7	274,7
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)	2,0	1,7

Uuden tien rakentaminen aktivoi rakentamista uusien liittymien alueella. Käytännössä kaupungin alueella toimivat logistiikan toimialan yritykset ja tietyt teollisuusyritykset siirtyvät keskustan läpi kulkevan nykyisen valtatievarrelta uuden kehätien liittymäalueilla. Kehätien liittymien alueelle syntyy huoltoasemia ja kaupan tiloja.

Kehätiellä on vaikutuksia työn tarjontaan ja kysyntään. Kehätien rakentaminen vaikuttaa kaupunkiseudun työpaikkojen ja asutuksen sijainteihin ja työssäkäyntiin. Keskustasta vapautuvat tontit käytetään ensisijaisesti asuinrakentamiseen, mikä lisää työn tarjontaa kaupungin alueella. Kehätien liittymäalueille siirtyy työpaikkoja keskustasta ja syntyy kaupunkiseudulle uusia työpaikkoja, mikä lisää työn kysyntää.

Asutuksen ja työpaikkojen muutokset ovat kaavojen mukaisia ja hankkeen liikenneennusteen lähtökohtana. Työssäkäynnin muutokset hankkeen vaikutusalueella sisältyvät siten kokonaan kannattavuuslaskelman käyttäjähyötyihin eli aikakustannussäästöihin. Aikasäästöissä ovat mukana niin pitkämatkainen kuin paikallinen liikenne sekä

eri matkojen tarkoitukset (työaikana tehtävät matkat, työmatkat ja vapaa-ajan matkat). Aikasäästöt on laskettu keskimääräisillä matkantarkoituskajakaumilla, jolloin työmatkojen osuus säästöistä on noin 20 %. Työmatkojen aikasäästö on työntekijöiden hyöty, jonka he voivat käyttää tekemällä lisää työtunteja tai käyttämällä säästyneen ajan muuhun toimintaan. Kehätie voi alentaa jonkun ennen hanketta työttömänä olevan kynnystä ottaa työpaikka vastaan uusilta työpaikka-alueilta. Vastaavasti jollekin nykyisen tien varrella työssä olevalle uusi sijainti voi estää työpaikan pitämisen.

6.4.2 Taso 2: Määrällinen arvio työmatkojen saavutettavuusmuutoksista

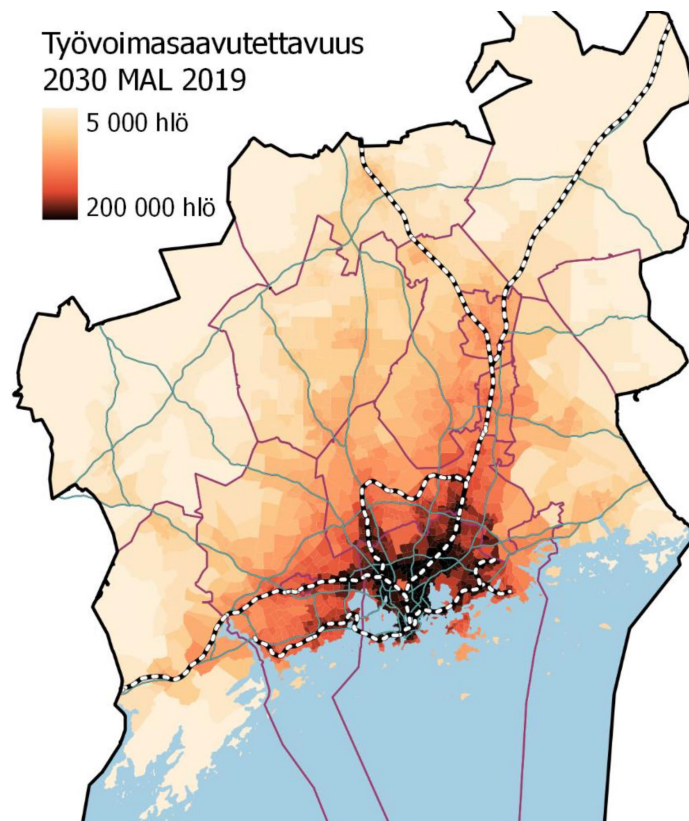
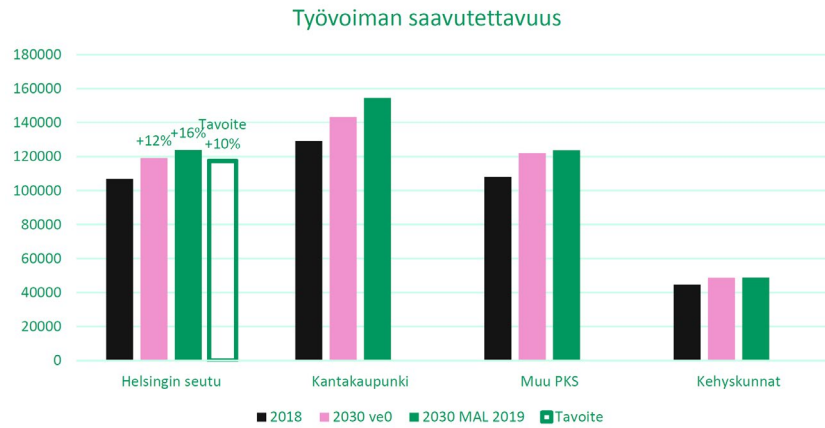
Tason 2 arviointi edellyttää sellaisia liikennemallitarkasteluja, joita on käytännössä tehty vain Helsingin seudun liikennemalleilla liikennejärjestelmäsuunnittelun yhteydessä. Vastaavia saavutettavuusmuutoslaskelmia olisi kuitenkin mahdollista tehdä myös muiden suurten kaupunkiseutujen liikennemalleilla. Tarkoitukseen sopiva valtakunnallinen liikennemalli on vasta kehitteillä. Havainnollistamme saavutettavuusmuutosten määrällistä esittämistä Helsingin seudun MAL 2019 -suunnitelman vaikutusarviointilla (HSL 2019).

MAL 2019-suunnitelma on laaja kokonaisuus, jossa käsitellään sekä liikenteen että maankäytön toimia tulevina vuosikymmeninä. Liikennejärjestelmän kokonaisinvestoinnit ovat 2020-luvulla suunnitelman mukaan keskimäärin 340 M€ vuodessa. Suunnitelmaan sisältyvät myös muun muassa ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, pysäköintipolitiikan muutos ja joukkoliikenteen lipunhintojen alennukset.

Työvoimasaavutettavuudella¹⁹ mitataan sitä, kuinka monta asukasta on työpaikkojen saavutettavissa työssäkäyntimatkojen matka-aika ja kustannus huomioiden. MAL 2019-suunnitelman yhtenä päätavoitteena on työvoimasaavutettavuuden 10 % kasvu vuoteen 2018 verrattuna vuoteen 2030 mennessä. Arvioinnin perusteella seudun työpaikkasaavutettavuus paranee jo vertailuvaihtoehdossa 12 % seudun väestömäärän kasvaessa ja kasvun kohdistuessa seudun ytimeen. Varsinaisessa MAL-suunnitelmassa työvoimasaavutettavuutta parantavat liikenneyhteyksien kehittäminen ja joukkoliikenteen lipunhintojen alentaminen. Vastaavasti tiemaksu heikentää saavutettavuutta. Yhteysvaikutuksena Helsingin seudun työvoimasaavutettavuus paranee suunnitelman seurauksena 16 % vuoteen 2030 mennessä.

¹⁹ MAL-suunnitelmassa käytetty saavutettavuusindikaattori, jossa työvoiman saavutettavuus lasketaan työpaikkoihin nähden työssäkäyntimatkojen matka-aika- ja kustannusfunktiolla vaimennettuna. Tason 2 arvioinnissa myös pelkkä matka-ajan muutoksen alueellinen esitys vastaisi tarkoitusta.

Mittareiden arvot ja kohdentuminen alueittain



Kuva 15. MAL 2019-suunnitelman vaikutusarvioinnin yksi päämittareista oli työvoimasaavutettavuus. Suunnitelman yhtenä päätavoitteena oli Helsingin seudun työvoimasaavutettavuuden 10 % kasvu nykytilaan (v. 2018) verrattuna vuoteen 2030 mennessä. Tavoite ylittyy jo vertailuvaihtoehdossa ja suunnitelmassa päästää 16 % työvoimasaavutettavuuden kasvuun. (HSL 2019.)

6.4.3 Taso 3: Euromääräinen arvio työmatkavastuksen muutoksesta

Tason 3 arvioinnissa tarvitaan liikennemallilla tuotettujen saavutettavuusmuutosten lisäksi tietoa työmatkojen matka-aikasäästöistä aluepareittain sekä työmatkan aikasäästön arvo. Nämä tiedot ovat yleensä silloin tuotettavissa ja käytettävissä, eli tason 2 arviointi on yleensä mahdollista täydentää tason 3 määrällisellä laskelmalla. Havainnollistamme tämän tason arviointia Länsi-Helsingin raitiotieinvestointien suunnitelmalla, jonka vaikutuksia on tutkittu esimerkinomaisesti HELMET-mallilla.

Raitiotiejärjestelmän parantaminen vaikuttaa päivittäisiin työmatkoihin laajalla alueella, koska hankkeen yhteydessä tehdään muutoksia bussiyhteyksiin. Niistä osa muuttuu vaihdollisiksi ja osa hyötyy siitä, että pysäkin Helsingin alueella vähenevät ja matka nopeutuu. Pääosa hankkeen työmatkahyödyistä syntyy Helsingissä asuvien työmatkoista (5,4 M€/v).

Taulukko 5. Esimerkinomainen laskelma Länsi-Helsingin raitiotieinvestointien vaikutuksista Helsingin seudun mallialueen työmatkoihin kuluvaan aikaan. Negatiivinen aikasäästö tarkoittaa matka-ajan kasvua, mikä johtuu suorien bussiyhteyksien vähenemisestä.

Kunta	Työmatkat/vrk	Työmatkojen aikakustannus M€/v	Työmatkojen yhteenlaskettu aikasäästö h/v	Työmatkojen yhteenlaskettu aikasäästö M€/v	Työmatkalaisen aikasäästö snt/päivä
Espoo	209 300	520	93 900	0,94	2,2
Helsinki	417 600	739	536 500	5,36	6,4
Hyvinkää	32 900	172	-66 700	-0,67	-10,1
Järvenpää	31 400	119	6 400	0,06	1,0
Kauniainen	5 900	14	2 400	0,02	2,0
Kerava	25 700	86	6 700	0,07	1,3
Kirkkonummi	27 400	114	28 600	0,29	5,2
Mäntsälä	14 000	86	4 200	0,04	1,5
Nurmijärvi	29 400	149	38 700	0,39	6,6
Pornainen	3 300	19	1 000	0,01	1,6
Sipoo	16 300	74	3 600	0,04	1,1
Tuusula	28 000	122	-14 600	-0,15	-2,6
Vantaa	158 600	436	-74 800	-0,75	-2,4
Vihti	19 800	120	66 000	0,66	16,7
Yhteensä	1 019 500	2 773	631 800	6,32	3,1

Päivää kohden (edestakainen matka) tarkasteltuna suurin hyöty kohdistuu Vihdissä asuville (20 snt/päivä), kun Helsingissä hyöty on 10 snt/päivä. Päiväkohtaiset vaikutukset ovat niin pienet, että niillä tuskin on vaikutusta työn tarjontaan vaan hyöty jää kokonaisuudessaan käyttäjän kokemaksi. Yhteensä työmatkojen aikasäästöjen nykyarvo on 117 M€ (30 v/3,5 %), mikä on merkittävä hyötyerä investoinnin kattavuuden arvioinnissa.

6.4.4 Taso 4: Euromääräinen arvio ulkoisista työmarkkina-vaikutuksista

Tason 4 arvioinnista on jo aiemmin todettu, että se ei ole nykytiedoin vielä mahdollista. Tämän tason arviointien toteuttamista estää toisaalta laskentaparametrien puute ja toisaalta puutteellinen tieto siitä, onko liikennejärjestelmän muutoksilla Suomen oloissa ylipäätään vaikutuksia työmarkkinoihin ja millaisia ne ovat. Laskentatason havainnollistamiseksi kuvaamme Iso-Britannian arviointiohjeen (DfT 2018) mukaisen laskentamallin työvoiman tarjonnan muutoksesta johtuvan verotulojen muutoksen määrittämiseen. Laskentamallin kuvaus ja testaus on esitetty myös lähteessä Laakso ja Metsäranta (2017), jonka liitteissä esitetään kansainvälisten asiantuntijoiden kriittisiä arvioita laskentamallin perusteista.

Iso-Britannian arviointiohjeessa työvoiman tarjonnan muutos arvioidaan työmatkojen yleistetyn matkakustannuksen muutoksen perusteella. Vaikutuksen arviointi perustuu käsitykseen siitä, että matkakustannus vaikuttaa ihmisten haluun ja mahdollisuuksiin tehdä työtä. Vaikutuksen arvioimiseksi lasketaan ensin työmatkojen yleistetyn vuotuisen matkakustannuksen muutos työmatkoja tekevää henkilöä kohden aluepareittain. Tämä muutos kerrotaan työssäkävijöiden määrällä, ja lisäksi otetaan huomioon työvoiman tarjonnan jousto, keskimääräinen veroaste ja ero työvoiman ulkopuolelta tulevan keskimääräistä alempi tuottavuus:

$$GP1^f = -\varepsilon^{LS} \frac{\eta}{(1 - \tau_1)} \sum_i \left[\sum_j W_{i,j}^{S,f} (G_{i,j}^{A,c,f} - G_{i,j}^{B,c,f}) \right]$$

Missä

$GP1^f$ on työvoiman tarjonnan muutoksesta johtuva vaikutus BKT:een ennustevuonna f

ε^{LS} on työvoiman tarjonnan jousto suhteessa nettoansioon, jossa nettotuloista vähennetään työmatkan kustannus; kertoimen arvo Iso-Britannian ohjeessa on 0,1

η on kerroin työvoiman ulkopuolelta tulevan keskimääräistä alemman tuottavuuden huomioon ottamiseksi; kertoimen arvo Iso-Britannian ohjeessa on 0,69

τ_1 on kerroin työntekijän bruttoansioiden muuttamiseksi nettoansioiksi
 $W_{i,j}^{S,f}$ on osa-alueiden i ja j välinen työssäkäynti (työmatkojen määrä) skenaariossa S ennustevuonna f

$G_{i,j}^{A,c,f}, G_{i,j}^{B,c,f}$ on osa-alueiden i ja j välisten edestakaisten työmatkojen c keskimääräinen yleistetty matkavastus investointivaihtoehdossa A ja vertailuvaihtoehdossa B ennustevuonna f

Arvioinnin kohteen suorista vaikutuksista olisi selvitettävissä matkavastuksen muutosedestakaista työmatkaa kohden sekä hanketta käyttävien työmatkojen määrää. Työvoiman tarjonnan jousto matkavastuksen muutokselle olisi selvitettävä kansallisista tutkimuksista. Työllistymisen jousto riippuu muun muassa tulotasosta, perhelanteesta ja koulutuksesta. Työvoiman rajatuottavuudelle olisi mahdollisesti löydettävissä laskennassa käytettävä arvo ilman liikennejärjestelmän muutoksiin kytkettyä tutkimusta, kuten myös ja työvoimaan tulevan osallistumisveroasteelle.

Työvoiman tarjonnan muutoksen taloudellinen nettovaikutus on laskentamallin mukana kannattavuuslaskelmassa verottomalta osaltaan, koska käyttäjät arvottavat työssäkäynnin hyötyjä verojen jälkeisinä tuloina. Työvoiman tarjonnan kasvun laajempi vaikutus syntyy kotitalouksien tulojen ja yritysten tuotoksen kasvusta, jota indikoi verotulojen kasvu. Vaikutuksen suuruuden arvioinnissa otetaan huomioon uusien työntekijöiden tulovero, tuotoksen kasvusta johtuva yritysveron kasvu sekä työttömyyteen liittyvien tukien vähenemisen. Työttömyydestä johtuvien julkisen sektorin menojen lisäyksistä löytyy tutkimuksia, joiden perusteella voisi ottaa laskelmassa käytettävän arvon. Laajempi vaikutus verotuloihin määritetään tällöin:

$$WI3^f = \tau_2 GP1^f$$

Missä

$WI3^f$ on työvoiman tarjonnan muutoksesta johtuva vaikutus verotuloihin ennustevuonna f

τ_2 on kerroin verotulojen muutoksen määrittämiseksi työssäkäynnin kasvusta johtuvan tuotannon kasvun $GP1$ seurauksena; kertoimen arvo Iso-Britanniassa on 0,40.

Käyttämällä Iso-Britannia laskentamallia ja parametreja voidaan tarkastella esimerkiksi rautateiden kaukoliikenteessä tapahtuneiden hintamuutosten ja suunniteltujen nopeutusten työmarkkinavaikutusten suuruusluokkia:

- Rautateiden kaukoliikenteessä tehtiin vuonna 2017 noin 12,5 miljoonaa matkaa, joista keskimäärin 2,2 miljoonaa oli työmatkoja. Matkan keskihinta laski vuosien 2015 ja 2017 välillä 3,0 euroa (25,1 eurosta 22,1 euroon). Näin ollen työmatkojen matkavastuksen muutos oli koko kaukoliikenteessä yhteensä 6,6 miljoonaa euroa vuodessa. Oletetaan, että ennen hintauudistusta junamatkan korkea hinta muodosti merkityksellisen pendelöinnin esteen. Laskentamallin mukaan tästä seuraava laajempi taloudellinen vaikutus työmarkkinoilla oli 0,45 miljoonaa euroa vuodessa.
- Oletetaan, että Turun ja Helsingin välillä tehdään vuonna 2030 noin 1,3 miljoonaa junamatkaa, joista keskimäärin 0,2 miljoonaa on työmatkoja. Uuden oikoradan ansiosta matka nopeutuu keskimäärin 45 minuuttia, jolloin työmatkojen matkavastuksen muutos on yhteensä noin 1,9 miljoonaa euroa vuodessa. Oletetaan, että ennen oikorataa matka-aika muodostaa merkityksellisen pendelöinnin esteen. Laskentamallin mukaan tästä seuraava laajempi taloudellinen vaikutus työmarkkinoilla olisi 0,13 miljoonaa euroa vuodessa.
- Oletetaan, että Tampereen ja Helsingin välillä tehdään vuonna 2030 noin 5,5 miljoonaa junamatkaa, joista keskimäärin 0,9 miljoonaa on työmatkoja. Pääradan parantamisen ansiosta matka nopeutuu keskimäärin 15 minuuttia, jolloin työmatkojen matkavastuksen muutos on yhteensä noin 2,7 miljoonaa euroa vuodessa. Oletetaan, että ennen investointeja matka-aika muodostaa merkityksellisen pendelöinnin esteen. Laskentamallin mukaan tästä seuraava laajempi taloudellinen vaikutus työmarkkinoilla olisi 0,19 miljoonaa euroa vuodessa.

Itse laskentamalli olettaa jouston mukaisen muutoksen työssäkäyntiin riippumatta siitä, kuinka pieni tai suuri vaikutus on yksittäistä työmatkalaista kohden. Tämän takia karkeidenkin laskelmien yhteydessä on aiheellista huomauttaa, että laajempien vaikutusten edellytyksenä on työmarkkinoilla ilmenevä häiriö, jota arvioitava liikennejärjestelmän muutos lieventää. Iso-Britannian laskentaparametreilla laajempi taloudellinen vaikutus työmarkkinoilla voisi olla suuruusluokaltaan 7 % työmatkojen suorista käyttäjähyödyistä.

7 Päätelmät ja suositukset

7.1 Saavutettavuusmuutosten vaikutukset työmarkkinoihin

Liikennejärjestelmän muutoksilla voi talousteorian mukaan olla vaikutuksia työmarkkinoihin, jotka syntyvät saavutettavuuden muutoksista. Kirjallisuuden perusteella saavutettavuusmuutokset vaikuttavat työmarkkinoihin pääasiassa kolmea vaikutuskanavaa pitkin:

1. työn tarjonta: työmatkavastuksen muutos voi vaikuttaa työntöön määrään ja tuottavuuteen, työnhakuun ja työmarkkinoille osallistumiseen
2. työn kysyntä: saavutettavuuden muutos voi vaikuttaa yritysten sijoittumiseen ja siten työpaikkojen määrään
3. kohtaanto: yritysten keskinäinen sekä ja yritysten ja työvoiman läheisyys kasvavat saavutettavuuden parantuessa, millä voi olla vaikutus yritysten tuottavuuteen jakamisen, yhteensopivuuden ja oppimisen kautta.

Kirjallisuudesta muodostuva kokonaiskuva liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten teoreettisesta viitekehystä jää hieman epäselväksi, koska eri vaikutuskanavat vaikuttavat myös toisiinsa eivätkä kaikki samaan suuntaan. Työmatkakustannuksen aleneminen esimerkiksi voi sekä laskea että nostaa palkkatasoa, eikä teoria pohjalta voida sanoa, kumpi muutos on suurempi. Liikennejärjestelmän vaikutus työn tarjontaan jää siten lopulta empiiriseksi kysymykseksi.

Vaikutusten osoittaminen empiirisellä tutkimuksella on luontaisesti hyvien tutkimusasetelmien puuttumisen takia hankalaa. Menetelmällisesti edistykselliset empiiriset tutkimukset liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutuksista ovat tarkastelleet väyläinvestointien vaikutuksia. Saavutettavuusmuutosten vaikutukset työmarkkinoihin on näissä tutkimuksissa todettu olemattomiksi tai hyvin pieniksi. Näin on etenkin silloin, jo olemassa oleva liikennejärjestelmä on ennen toimenpiteitä jo verrattain hyvätasoinen eikä aiheuta erityisiä työssäkäynnin esteitä. Liikennehankkeiden työmarkkinavaikutusten tutkimisessa haasteena on valikoituminen ja käänteinen syy-seuraussuhde; hankkeita tehdään sinne, missä niille on kysyntää esimerkiksi kasvavan asukasluvun tai työllisyyden takia. Tällöin ei voida erottaa liikennehankkeen vaikutusta alueen yleisestä trendistä.

7.2 Liikennejärjestelmän työmarkkina-vaikutusten arviointimenetelmät ja -käytännöt

Liikennejärjestelmän muutoksista väyläinvestointeja arvioidaan yhteiskuntataloudellisella hyöty-kustannusanalyysillä, jonka teoreettinen viitekehys ja laskentamenetelmät ovat eri maissa samankaltaiset ja vakiintuneet. Suunnitelmien ja ohjelmien taloudellisten vaikutusten arviointiin ei ole vastaavaa kehikkoa, mutta vaikutukset työssäkäyntiin ja kotitalouksiin kuuluvat tarkasteltaviin asioihin osana vaikutuksia ihmisten elinoloihin. Menetelmällisiä ohjeita ohjelmason vaikutusarviointiin ei tyypillisesti ole. Liikennejärjestelmän arviointikäytännöissä työmarkkinavaikutusten tarkastelu kytkeytyy siten ensisijaisesti hyöty-kustannusanalyysiin.

Työmarkkinavaikutukset tulevat mukaan kannattavuuslaskelmaan työmatkojen aikasäästöinä. Teoriassa, jos markkinat toimivat täydellisesti, sisältää hyöty-kustannusanalyysi kaikki liikennehankkeiden hyödyt. Jos markkinat (tämä hankkeen tapauksessa työmarkkinat) sisältävät liikennejärjestelmästä johtuvia häiriöitä, ei hyöty-kustannusanalyysi välttämättä ota huomioon kaikkia relevantteja vaikutuksia. Näitä ovat esimerkiksi taloudellisen kasautumisen aiheuttama tuottavuuden parantuminen, korkeamman palkkatason ja työllisyyden aiheuttamat korkeammat verotulot, ja lasku vastaavissa työttömyydessä.

Liikennejärjestelmän arviointikehikoissa ja -ohjeissa ei ole kansainvälisesti yhtenäistä lähestymistapaa työmarkkinavaikutusten arviointiin. Eri maiden arviointiohjeistuksesta välittyvä yhteinen näkemys vahvistaa kirjallisuuskatsauksen tulosta: saavutettavuusmuutoksen vaikutusmekanismeista työmarkkinoihin vallitsee yhdenmukaisia näkemyksiä, mutta todisteet vaikutusten olemassaolosta todetaan puutteellisiksi.

Puutteellisiksi todetusta tietopohjasta huolimatta muutamissa maissa on ohjeistettu väyläinvestointien työmarkkinavaikutusten arviointia. Iso-Britannia arviointiohjeissa on vahvin kytkentä talousteorian mukaisiin vaikutuskanaviin. Samalla Iso-Britannia ohjeistus on tiukka siinä, että työmarkkinavaikutusten (ja muidenkin laajempien taloudellisten vaikutusten) arvioinnin perusteluksi esitetään ”taloudellinen narratiivi” sekä todisteet liikennejärjestelmän aiheuttamista markkinahäiriöistä. Mahdolliset arvioinnit ovat täydentävää tietoa eivätkä kuulu kannattavuuslaskelmaan. Ruotsissa työmarkkinavaikutukset ovat epävarmuutensa takia rajattu pois liikennehankkeiden arviointiohjeista. Euroopan komission ohje liikenneinvestointien hyöty-kustannusanalyysistä puolestaan toteaa kategorisesti, että mitkään laajemmat taloudelliset vaikutukset eivät kuulu väylähankkeen hyöty-kustannuslaskelmaan vaan täydentäviin kuvaileviin arviointiin.

7.3 Liikennejärjestelmän työmarkkinaikutusten arvioinnin ja sen kehittämisen mahdollisuudet Suomessa

Liikennehankkeiden tai suunnitelmien ja ohjelmien työmarkkinaikutusten kattavaan määrälliseen arviointiin ei ole vielä valmiuksia Suomessa, mutta niitä on mahdollisia kehittää. Tietopohja liikennejärjestelmän muutosten ja työmarkkinoiden muutosten yhteyksistä Suomen olosuhteissa ovat vielä vähäiset, eikä tiedon tuottamiseen tarvittavia aineistojakaan ole tutkijoiden käytettävissä. Ei ole kuitenkaan viitteitä siitä, että tämän takia olisi jotain merkityksellistä vaikutustietoa jäänyt ottamatta huomioon liikennejärjestelmää koskevissa päätöksissä. Väylähankkeiden hyöty-kustannusanalyysit sisältävät euromääräisesti myös työmarkkinoille kohdistuvat hyödyt. Mahdolliset, tiettyjen olosuhteiden vallitessa syntyvät ulkoiset vaikutukset ovat todennäköisesti pieniä suhteessa suoriin vaikutuksiin.

Edellä sanotusta huolimatta on liikennejärjestelmän työmarkkinaikutusten tietopohjaa ja sen pohjalta vaikutusarviointia (ex ante) on perusteltua kehittää. Olisi pyrittävä siihen, että mielikuvien sijaan pystytään tuottamaan tutkimustietoon pohjautuvia arvioita vaikutusten suuruudesta ja kohdentumisesta.

Liikennejärjestelmän työmarkkinaikutusten tutkimiseksi olisi saatava käyttöön kattava henkilötietojen pitkittäisaineisto (FOLK, ent. FLEED) yhdistettynä asuinpaikkatietoon. Tällä aineistolla päästään kiinni työllisyyteen ja palkkoihin yksilötasolla. Saavutettavuusmuutoksista ei ole olemassa tietoaineistoja, vaan ne pitää tuottaa mallintamalla. Tätä tarvitaan ensinnäkin valtakunnallinen liikennemalli, jonka liikennejärjestelmäkuvausta (väylät, yhteystarjonta, hinnat) muutetaan historiatiedon perusteella ja tuotetaan laskennalliset arviot saavutettavuuden muutoksista ruututasolla. Näiden kahden aineiston perusteella voidaan muodostaa erilaisia tutkimusasetelmia (muun muassa) saavutettavuusmuutosten ja työmarkkinoilla tapahtuvien vaikutusten tutkimiseen.

7.4 Ehdotukset liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointiin ja sen kehittämiseen

Liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten arviointia ei ole tarpeellista tehdä säännönmukaisesti kaikista väylähankkeista ja liikennejärjestelmäsuunnitelmista. Maantielain ja ratalain mukaisen hankearvioinnin ohjeistuksesta työmarkkinavaikutukset voidaan toistaiseksi rajata pois. Tämä ei kuitenkaan poista mahdollisuutta ja tarvetta arvioida työmarkkinoihin kohdistuvia vaikutuksia kaikissa sellaisissa hankkeissa, joilla muuttavat merkittävästi saavutettavuutta ja joilla on suuret käyttäjähödyt.

Ehdotamme työmarkkinavaikutusten arviointiin tasoittain tarkentuvaa lähestymistapaa. Arvioinnin edellytyksenä on arvioinnin kohteen suorien vaikutusten tunteminen. Arvioinnin tasoja olisi neljä, joista taso 1 on useimmissa merkittävässä väylähankkeissa sekä suunnitelmissa ja ohjelmissa esitettävissä oleva laadullinen kuvaus työmarkkinoihin mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten mekanismeista. Tason 2 arviointi olisi liikennemallilla tuotettujen (työvoiman tai työpaikkojen) saavutettavuuden muutosten määrälliset arvioinnit ja kuvaukset. Tasolla 3 esitettäisiin lisäksi matkavastusmuutosten euromääräiset arvot ja suhde nykyiseen (ennen hanketta) matkakustannukseen. Tason 2 ja 3 arvioinnit ovat käytännössä mahdollisia kaupunkiseuduilla, joissa on toimiva liikennemalli. Valtakunnallisella tasolla on edellytyksiä vasta tason 1 arviointiin.

Arviointikehikon taso 4 kuvaa tavoitteellista tilaa, jossa on tarpeellinen tietopohja tuottaa määrällisiä arvioita saavutettavuusmuutosten laajemmista taloudellisista vaikutuksista työmarkkinoille. Tähän tasolle etenemisen vaiheet voidaan tunnistaa seuraavasti:

- Tarvitaan valtakunnallinen henkilöliikennemalli, joka pystyy tuottamaan osaluonnokseksi matkavastus- ja käyttäjähöydytjen (logsum) arvoja eri kulkumuodoille ja jolla pystyy tutkimaan verkkojen, liikennetarjonnan ja liikennepalveluiden hintojen muutosten vaikutuksia vastuksiin ja hyötyihin.
- Liikennemallin avulla tuotetaan historiallinen saavutettavuusaineisto. Se olisi perusteltua tehdä siten, että laaditaan ennusteet menneisyyden aikapoikkeileikkausten (esimerkiksi -5 vuotta, -10 vuotta ja -15 vuotta) verkko-, tarjonta- ja hintakuvauksilla. Maankäyttö ja muu toimintaympäristö pidetään mallin nykytilan mukaisina, jotta ne eivät aiheuta muutoksia saavutettavuuteen. Saavutettavuusaineisto on tarpeellinen kaikkien liikennejärjestelmän laajempien vaikutusten tutkimusaineistona.

- Saavutettavuusaineistolla ja henkilötietojen pitkittäisaineistolla tehdään empiirinen tutkimus tai tutkimuksia liikennejärjestelmän saavutettavuusmuutosten työmarkkinatulemista. Tutkimukset suunnitellaan siten, että niistä saadaan riittävä tietopohja liikennejärjestelmän työmarkkinavaikutusten laskennassa tarvittavien parametrien määrittämiseen tai Suomen olosuhteisiin sopivien vaikutusmallien määrittämiseen. Kiinnostava kysymys on esimerkiksi se, milloin työmarkkinavaikutukset alkavat ilmetä ja miten vaikutukset kehittyvät ajan kuluessa.
- Jos empiirisen tutkimuksen tulokset niin mahdollistavat, muodostetaan menetelmät ja laskentaparametrit työmarkkinavaikutusten arviointiin. Jollei vaikutuksia työmarkkinoilla pystytä luotettavasti havainnoimaan, voidaan todeta, että liikennejärjestelmän saavutettavuusmuutoksilla ei ole käyttäjähäyötyjen ulkopuolisia laajempia taloudellisia vaikutuksia Suomessa.

Lähteet

- Ahlfeldt, Gabriel M., Stephen Redding J., Daniel M. Sturm and Nikolaus Wolf, (2015), The Economics of Density: Evidence From the Berlin Wall. *Econometrica*, 83: 2127-2189.
- Amior, Michel and Alan Manning. Commuting, Migration and Local Joblessness. No. dp1623. Centre for Economic Performance, LSE, 2019.
- Becker, Gary S. (1965). A Theory of the Allocation of Time. *The Economic Journal*, 75(299), 493-517.
- Beckmann, Martin J. and Jacques-Francois Thisse (1987). The location of production activities. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 1, pp. 21-95). Elsevier.
- Berger, Thor and Kerstin Enflo (2017). Locomotives of local growth: The short-and long-term impact of railroads in Sweden. *Journal of Urban Economics*, 98, 124-138.
- Buechel, Konstantin and Stephan Kyburz (2016). Fast Track to Growth? The Impact of Railway Access on Regional Economic Development in 19th Century Switzerland (No. credresearchpaper12). Universitaet Bern, Departement Volkswirtschaft-CRED.
- Börjesson, Maria, Gunnar Isacsson, Matts Andersson, and Christer Anderstig. "Agglomeration, productivity and the role of transport system improvements." *Economics of Transportation* 18 (2019): 27–39.
- Chandra, Amitabh and Eric Thompson (2000). Does public infrastructure affect economic activity?: Evidence from the rural interstate highway system. *Regional Science and Urban Economics*, 30(4), 457-490.
- Combes, Pierre-Philippe and Laurent Gobillon (2015). "The empirics of agglomeration economies." In *Handbook of regional and urban economics*, vol. 5, pp. 247-348. Elsevier, 2015.
- Deng, Taotao (2013). Impacts of transport infrastructure on productivity and economic growth: Recent advances and research challenges. *Transport Reviews*, 33(6), 686-699.
- DeSerpa, Allan C. (1971). A theory of the economics of time. *The Economic Journal*, 81(324), 828-846
- de Vos, Duco, Meijers, Evert and van Ham, Maarten (2018). Working from home and the willingness to accept a longer commute. *The Annals of Regional Science*, 61(2), 375-398.
- Duranton, Gilles and Diego Puga (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2063-2117). Elsevier.
- ELY-keskus (2015). Valtatie 12 Lahden eteläinen kehätie, tiesuunnitelman laatiminen, hankearviointi. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki.
- Evans, Alan W. (1972). On the theory of the valuation and allocation of time. *Scottish Journal of Political Economy*, 19(1), 1-17.
- European Commission (2014). Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014–2020.
- Fretz, Stephan, Raphaël Parchet and Frédéric Robert-Nicoud, F. (2017). Highways, market access, and spatial sorting.
- Fujita, Masahisa and Jacques-Francois Thisse (2002). Agglomeration and market interaction. CEPR Discussion Papers 3362, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Gibbons, Stephen, Teemu Lyytikäinen, Henry G. Overman and Rosa Sanchis-Guarnier (2019). New road infrastructure: the effects on firms. *Journal of Urban Economics*, 110, 35-50.

- Gibbons, Stephen and Stephen Machin (2006) *Transport and labour market linkages: empirical evidence, implications for policy and scope for further UK research*. Department of Transport.
- Gobillon, Laurent, Harris Selod and Yves Zenou (2007). The mechanisms of spatial mismatch. *Urban studies*, 44(12), 2401-2427.
- Graham, Daniel J. and Kurt Van Dender (2011). Estimating the agglomeration benefits of transport investments: some tests for stability. *Transportation*, 38(3), 409-426.
- Guirao, Begoña, Antonio Lara-Galera and Juan Luis Campa (2017). High Speed Rail commuting impacts on labour migration: The case of the concentration of metropolis in the Madrid functional area. *Land Use Policy*, 66, 131-140.
- Gutiérrez-i-Puigarnau, Eva and Jos van Ommeren, (2010), Labour supply and commuting, *Journal of Urban Economics*, 68, issue 1, p. 82-89.
- Gutiérrez-i-Puigarnau, Eva and Jos van Ommeren, J. N. (2015). Commuting and labour supply revisited. *Urban Studies*, 52(14), 2551-2563.
- Hensher, David A. (2011). Valuation of travel time savings. *A handbook of transport economics*, 135-59.
- Heres, David R., Darby Jack and Deborah Salon (2014). Do public transport investments promote urban economic development? Evidence from bus rapid transit in Bogotá, Colombia. *Transportation*, 41(1), 57-74.
- Holl, Adelheid (2004). Manufacturing location and impacts of road transport infrastructure: empirical evidence from Spain. *Regional Science and Urban Economics*, 34(3), 341-363.
- HSL Helsingin seudun liikenne (2019). Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne MAL 2019 arviointisäelöstus. HSL 26.3.2019.
- Hotelling, Harold (1929). Stability and Competition. *Economic Journal*, 39 (153), 41-57.
- Jedwab, Remi and Alexander Moradi (2016). The permanent effects of transportation revolutions in poor countries: evidence from Africa. *Review of economics and statistics*, 98(2), 268-284.
- Kain, John F. (1968). Housing segregation, negro employment, and metropolitan decentralization. *The quarterly journal of economics*, 82(2), 175-197.
- Kanemoto, Yoshitsugu (2011). "Second-Best Cost?Benefit Analysis with a Microfoundation of Urban Agglomeration," GRIPS Discussion Papers 11-03, National Graduate Institute for Policy Studies.
- Krugman, Paul (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of political economy*, 99(3), 483-499.
- Laakso, Seppo, Eeva Kostianen, Heikki Metsäranta (2016). Liikennehankkeiden laajemmat taloudelliset vaikutukset. Esiselvitys. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 38/2016. Helsinki.
- Laakso, Seppo ja Heikki Metsäranta (2017). Liikennehankkeiden laajemmat taloudelliset vaikutukset: Arviointimenetelmien kehittäminen ja soveltaminen Suomen oloihin. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 37/2017. Helsinki.
- Laird, James J. and Anthony J. Venables (2017). Transport investment and economic performance: A framework for project appraisal. *Transport Policy*, 56, 1-11
- Launhardt, Wilhelm (1882). *Die Bestimmung des zweckmäßigsten Standortes einer gewerblichen Anlage*.
- Liikennevirasto (2011). Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjeet. Liikenneviraston ohjeita 14/2011. Helsinki.
- Liikennevirasto (2018). Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018. Helsinki.
- Mackie, Peter J., S. Jara-Diaz, and A.S. Fowkes (2001). The value of travel time savings in evaluation. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 37(2-3), 91-106

- Manning, Alan (2003). The real thin theory: monopsony in modern labour markets. *Labour economics*, 10(2), 105-131.
- Manning, Alan and Barbara Petrongolo (2017). How local are labor markets? Evidence from a spatial job search model. *American Economic Review*, 107(10), 2877-2907.
- McCann, Philip (2013). *New developments in spatial economics and economic geography*. Edward Elgar Publishing.
- Melo, Patricia C., Daniel J. Graham, David Levinson and Sarah Aarabi (2017). Agglomeration, accessibility and productivity: Evidence for large metropolitan areas in the US. *Urban Studies*, 54(1), 179-195.
- Meriläinen, Antti, Juha Tervonen, Kati Kiiskilä, Henna Teerihalme: Lahden moottoritien ja Kerava–Lahti-oikoradan jälkeen-vaiheen vaikutusselvitys. Liikennevirasto, Liikennesuunnitteluosasto. Helsinki 2011. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 34/2011.
- Muth, Richard F. (1969). *CITIES AND HOUSING; THE SPATIAL PATTERN OF URBAN RESIDENTIAL LAND USE*.
- Murto, Risto, Antti Meriläinen, Juha Tervonen, Jussi Kiuru: VT 4 Moottoritien Helsinki-Lahti yhteiskunnallisten vaikutusten jälkiarviointi. Helsinki 2002. Tiehallinto, Hämeen tiepiiri. Tiehallinnon selvityksiä 51/2002
- Nilles, Jack M. (1991): Telecommuting and urban sprawl: mitigator or inciter? *Transportation*, 18(4), 441-432.
- Oosterhaven, Jan and Thijs Knaap (2003). Spatial Economic impacts of Transport Infrastructure Investments. Transport projects, programmes, and policies: evaluation needs and capabilities. A. Pearman, P. Mackie and J. Nellthorp.
- Pekkarinen, Tuomas (2006). Toimenpiteiden vaikutusten arviointi empiirisessä mikrota-
loustieteessä. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 102(3), 307-320.
- Redding, Stephen J. and Matthew A. Turner (2015). Transportation costs and the spatial organization of economic activity. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 5, pp. 1339-1398). Elsevier.
- Ross, Stephen L. and Yves Zenou (2008). Are shirking and leisure substitutable? An empirical test of efficiency wages based on urban economic theory. *Regional Science and Urban Economics*, 38(5), 498-517.
- Sanchis-Guarner, Rosa (2014). Driving up wages: The effects of road construction in Great Britain. *SERC Discussion Papers*, (120).
- Silva, João de Abreu and Melo, Patricia C. (2018): Home telework, travel behavior, and land-use patterns: A path analysis of British single-worker households. *The Journal of Transport and Land Use*, 11(1), 419-441.
- Sinha, Kumares C. and Samuel Labi (2007). *Transportation Decision Making. Principles of Project Evaluation and Programming*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA.
- Stahl, Konrad (1987). Theories of urban business location. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 2, pp. 759-820). Elsevier.
- Sugden, Robert and Alan Williams (1978). *The principles of practical cost-benefit analysis*. Oxford University Press, Oxford.
- Timothy, Darren and William C. Wheaton (2001). Intra-urban wage variation, employment location, and commuting times. *Journal of urban Economics*, 50(2), 338-366.
- Van Ommeren, Jos and Piet Rietveld (2007). Compensation for commuting in imperfect urban markets. *Papers in Regional Science*, 86(2), 241-259.
- Valtionalouden tarkastusvirasto (2010). Väylähankkeiden toteuttamisen perustelut. VTV:n tuloksellisuustarkastuskertomukset 211/2010. Helsinki.
- Venables, Anthony J. (2007). Evaluating urban transport improvements: cost-benefit analysis in the presence of agglomeration and income taxation. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 41(2), 173-188.

- Venables, Anthony J. (2016). Incorporating Wider Economic Impacts within Cost-Benefit Appraisal. OECD. International Transport Forum. Discussion Paper 2016-05. Prepared for the Roundtable: Quantifying the Socio-Economic Benefits of Transport. 9–10 November 2015, Paris, France.
- Venables, Anthony J., James J. Laird and Henry G. Overman (2014). Transport investment and economic performance: Implications for project appraisal.
- Vlaamse Overheid (2013). Standaardmethodiek voor MKBA van transportinfrastructuurprojecten – Aanvulling: Infrastructuurprojecten voor vrachtvervoer over land (weg, spoor en binnenvaart). Departement Mobiliteit en Openbare Werken & RebelGroup Advisory Belgium nv. 22–24.
- Wangsnæs, Paal B., Kenneth L. Rødseth and Wiljar Hansen (2017). A review of guidelines for including wider economic impacts in transport appraisal. *Transport reviews*, 37(1), 94-115.
- Weber, Alfred (1909). *Ueber den Standort der Industrien*.
- Zenou, Yves (2002). How do firms redline workers? *Journal of Urban Economics*, 52(3), 391-408.
- Zenou, Yves (2006). Efficiency wages and unemployment in cities: The case of high-relocation costs. *Regional Science and Urban Economics*, 36(1), 49-71.
- Åslund, Olof, Ina Blind and Matz Dahlberg (2017). All aboard? Commuter train access and labor market outcomes. *Regional Science and Urban Economics*, 67, 90-107.
- Åslund, Olof, John Östh and Yves Zenou (2009). How important is access to jobs? Old question—improved answer. *Journal of Economic Geography*, 10(3), 389-422.

TIETOKAYTTOON.FI

