



Petri Mäki-Fränki

Liikennehankkeiden epäsuorien taloudellisten vaikutusten arviointi

Petri Mäki-Fränti

Liikennehankkeiden epäsuorien taloudellisten vaikutusten arviointi

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 2/2011

PTT raportteja 228

Liikennevirasto

Helsinki 2011

Kannen kuvat: futureimagebank.com

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-053-8

(www.ptt.fi)

ISSN 1796-4776

ISBN 978-952-224-071-2

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Petri Mäki-Fränti: Liikennehankkeiden epäsuorien taloudellisten vaikutusten arviointi. Liikennevirasto, liikennesuunnitteluosasto. Helsinki 2011. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 2/2011. PTT:n raportteja 228. 45 sivua ja 1 liite. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-053-8; ISSN 1796-4776, ISBN 978-952-224-071-2.

Avainsanat: liikennehankkeet, vaikutusten arviointi, panos-tuotosanalyysi, aluekehitys, vaikutusakselit

Tiivistelmä

Suurin osa liikenneinvestointien hyödyistä liikennepalveluiden käyttäjille koostuu hankkeiden käytönaikaisista suorista vaikutuksista, kuten lyhempien matka-aikojen myötä syntyvistä säästöistä matka- ja kuljetuskustannuksissa. Nämä hyödyt otetaan huomioon jo nykyisissä HK-analyyseissä. Liikennehankkeista voi kuitenkin koitua myös erilaisia epäsuoria taloudellisia hyötyjä talouskasvuun, työllisyyteen ja tuottavuuteen. Epäsuorien hyötyjen rahallinen tai edes laadullinen arviointi on kuitenkin vaikeaa.

Tämän selvityksen tavoitteena on määrittää liikenneinvestointien epäsuorat taloudelliset vaikutukset ja niiden väliset riippuvuudet aikaisempaa selkeämmin. Tutkimuksen tarkoitus on toimia keskustelunavauksena aikaisempaa laajemmalle taloudelliselle näkökulmalle liikennehankkeiden arvioinnissa sekä auttaa viemään aikaisempia tutkimustuloksia konkreettisemmalle tasolle. Epäsuorat vaikutukset esitetään yksinkertaisen vaikutuskehikon muodossa. Kehikko erittelee yksittäisten liikennehankkeiden potentiaaliset vaikutuskanavat talouskasvuun ja aluekehityksen eri osa-alueisiin. Selvityksessä pohditaan, millä tarkkuudella ja varmuudella liikennehankkeiden epäsuorat taloudelliset vaikutukset yleensä ovat arvioitavissa, mitä arviointimenetelmiä on käytettävissä, ja missä tilanteissa näiden vaikutusten arviointi on mielekästä.

Julkisten infrastruktuurihankkeiden epäsuoria hyötyjä tarkastellaan toisinaan panos-tuotosanalyysin avulla. Tällöin hyötyä mitataan hankkeen vaikutuksilla alueelliseen kokonaiskysyntään ja tätä kautta työllisyyteen ja talouskasvuun. Hankkeen kerrannaisvaikutukset kokonaiskysyntään liioittelevat epäsuorien hyötyjen suuruutta taloudenpitäjien hyvinvoinnin lisäyksellä mitattuna, sillä kysyntävaikutukset mittaavat viime kädessä projektin kustannuksia eivätkä hyötyjä.

Hankkeilla voi olla merkittäviä epäsuoria vaikutuksia, jos ne edistävät aluekehityksen eri osa-alueita: yritysten hintakilpailukykyä, investointi- ja sijaintipäätöksiä, työvoiman saatavuutta tai muuttoliikettä. Epäsuorien taloudellisten vaikutusten arviointi onkin mielekkäintä suurten projektien kohdalla, joilla voidaan jo etukäteen arvioida olevan merkitystä alueen elinkeinotoiminnan kilpailukyvyyn ja maantieteellisen sijoittumisen kannalta.

Liikennehankkeiden vaikutuksille aluekehitykseen muodostettiin kolme laadullista mittaria, jotka laadittiin vaikutusakselien muotoon. Omat vaikutusakselinsa muodostettiin liikennehankkeen vaikutuksille matka- ja kuljetuskustannusten, työvoiman ja työpaikkojen saavutettavuuden sekä maankäytössä tapahtuvien muutosten kautta.

Petri Mäki-Fränti: Evaluering om de indirekta ekonomiska effekter om transportinvesteringar. Trafikverket, trafikplanering. Helsingfors 2011. Trafikverkets undersökningar och utredningar 2/2011. PTT rapporter 228. 45 sidor och 1 bilaga. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-053-8; ISSN 1796-4776, ISBN 978-952-224-071-2.

Nyckelord: investeringar i transportinfrastruktur, konsekvensbedömning, input-output-analys, regional utveckling, påverkningsaxlar

Sammanfattning

En stor del av den direkta nyttan av investeringar i transportinfrastruktur kommer av besparingar i rese- och transporttid för användaren av infrastrukturen. Denna nytta beaktas redan i kostnads och intäktsanalys. Investeringarna kan emellertid också skapa indirekta nyttor genom ekonomisk tillväxt, arbetstillfällen och via produktivitetsoökning. En värdering av dessa indirekta fördelar monetärt eller ens kvalitativt är dock komplext.

Syftet med rapporten är att dra upp riktlinjerna för de indirekta effekterna av transportinfrastruktur investeringar. Både potentiella fördelar och deras ömsesidiga interaktioner beaktas. Forskningens avsikt är att stimulera till diskussion om ett bredare inflytande av transportinvesteringar, samt att ge råd för projektutvärderingar. Rapporten presenterar en enkel ram för utvärderingen av de indirekta effekterna. Ramverket visar på potentiella kausalitetsmekanismer mellan investeringsprojekt, ekonomisk tillväxt och ett antal faktorer som påverkar regional dynamik. Studien presenterar tillgängliga utvärderingsmetoder, och diskuterar gränserna för noggrannheten i utvärderingen samt vilka utvärderingar behövs under olika omständigheter.

Input-output-analys har ofta tillämpats i utvärdering av offentliga infrastrukturinvesteringar. Metoden möjliggör uppskattning av den samlade efterfrågan och ytterligare utvärdera effekten av projektet till den regionala ekonomiska tillväxten och sysselsättningen. Effekterna på den samlade efterfrågan överdriver de faktiska indirekta effekterna, eftersom ökad efterfrågan snarare återspeglar kostnaderna än nyttan av projektet.

Projekten kan också bidra till regional utveckling. Ett effektivare transportsystem kan förbättra företagets konkurrenskraft, påverka beslut om investeringar och val av lokalisering av företag, förbättra tillgången på arbetskraft eller stimulera migration. Utvärderingen av indirekta effekterna är värt i stora investeringsprojekt, som har potential att påverka utvecklingen av regionerna.

Tre kvalitativa mätare för indirekta effekterna genom vilka infrastrukturen påverkar regional utveckling konstruerades och presenteras i form av påverkningsaxlar. Axlarna visar minskade transportkostnader, tillgången på arbetskraft och effekten av förändring i markanvändningen.

Petri Mäki-Fränti: Evaluation of the indirect economic effects of transport investments. Finnish Transport Agency, Transport Planning. Helsinki 2011. Research reports of the Finnish Transport Agency 2/2011. PTT Reports 228. 45 pages and 1 appendix. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-053-8; ISSN 1796-4776, ISBN 978-952-224-071-2.

Keywords: transport investment, project evaluation, input-output analysis, regional development, impact axes

Summary

The benefits of a single investment project to the transport system primarily consist of its direct benefits, which first of all include the cost savings from reduced travelling and transportation times. These benefits already tend to be properly covered in the application of cost-benefit analysis. Transport investments may, however, also have indirect economic effects that are not yet captured in project evaluation. The investment project may, for instance, stimulate economic growth, employment and productivity growth. However, evaluation of these indirect benefits, either in monetary terms or even qualitatively, is difficult.

The purpose of this paper is to sketch the outlines of the indirect effects. Both the potential benefits and their mutual interactions are considered. The paper has been written to stimulate discussion on the wider influence of transport investment, rather than to provide any conclusive rules for project evaluation. The paper also aims at providing tools for bridging the gap between the occasionally high-flying economic research and the everyday practices of project evaluation.

The paper presents a simple framework for evaluation of the indirect effects of transport investments. The framework shows the potential causality mechanisms between a transport investment project, economic growth and a number of factors affecting regional dynamics. The study briefly presents the available evaluation methods, and discusses the limits to the accuracy of the evaluation procedure. The paper also discusses the circumstances under which the evaluation of indirect effects pays off, if the costs for carrying out the evaluation are taken into consideration.

Input-output analysis has frequently been applied in the evaluation of public infrastructure investments. The methodology allows measurement of the direct and multiplier effects of a project on aggregate demand, and further, evaluation of the impact of the project on regional economic growth and employment. The effects on aggregate demand exaggerate the actual indirect effects, however, since increased demand reflects the costs rather than the benefits of the project.

Transport investments may also contribute to regional development. A more effective transport system may improve the competitiveness of companies, affect decisions on investment and choices concerning the location of companies, improve the availability of labour, or stimulate migration. The evaluation of indirect effects is more likely to be beneficial in the case of large investment projects, as only large investments have the potential to impact on the development of regions.

Finally, three qualitative measures for the indirect effects were constructed, and presented in the form of impact axes. The measures were based on three channels through which infrastructure affects regional development. One of the axes focuses on reduced transportation costs, one on the availability of the workforce and one on the impacts of investment on land use.

Esipuhe

Liikennehankkeiden epäsuorien taloudellisten hyötyjen rahallinen tai ainakin laadullinen arviointi on osa liikennehankkeiden hankearviointia. Tämän työn päätarkoitus on ollut kehittää liikennehankkeiden vaikutuskehikko, joka määrittää liikenneinvestointien epäsuorat taloudelliset vaikutukset ja niiden väliset riippuvuudet aikaisempaa selkeämmin. Tutkimuksen tarkoitus on toimia keskustelunavauksena aikaisempaa laajemmalle taloudelliselle näkökulmalle liikennehankkeiden arvioinnissa sekä auttaa viemään aikaisempia tutkimustuloksia konkreettisemmalle tasolle.

Liikennehankkeiden epäsuorilla taloudellisilla vaikutuksilla tarkoitetaan usein ensisijaisesti hankkeiden positiivisia vaikutuksia elinkeinoelämän kannalta. Liikennejärjestelmän kehittämisen avulla uskotaan edistävän tuotantorakenteen uusiutumista ja näin edistävän tuottavuutta ja talouskasvua. Tällaisten vaikutusten tutkiminen on kuitenkin kallista ja tuloksiin sisältyy suuria epävarmuuksia. Tässä esitetyn vaikutuskehikon yhteydessä kiinnitetäänkin erityistä huomiota siihen, missä tilanteissa epäsuoria taloudellisia vaikutuksia on yleensä mielekästä sisällyttää hankearviointiin. Uusiksi hankearvioinnin käytännön työkaluiksi ehdotetaan kolmea vaikutusakselia, joiden avulla voidaan arvioida liikennehankkeiden vaikutuksia aluekehitykseen.

Tutkimuksen on toteuttanut Pellervon taloustutkimus PTT Liikenneviraston tilauksesta. Tutkimuksen käytännön toteutuksesta PTT:llä ovat vastanneet ekonomisti Petri Mäki-Fränki sekä toimitusjohtaja Pasi Holm. Raporttia ovat kommentoineet työn eri vaiheissa Anton Goebel sekä Taneli Antikainen Liikennevirastosta.

Helsingissä tammikuussa 2011

Liikennevirasto
liikennesuunnitteluosasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	8
1.1	Tutkimuksen motivointi	8
1.2	Tutkimusongelma.....	8
1.3	Liikennehankkeiden välilliset taloudelliset vaikutukset osana liikennehankkeiden vaikuttavuuden arviointia	9
2	LIIKENNEJÄRJESTELMÄT JA TALOUSKASVU: EMPIIRISIÄ TULOKSIA	13
2.1	Liikennejärjestelmän merkitys talouskasvun kannalta: empiirisiä tuloksia.....	13
2.2	Johtopäätöksiä aikaisemmasta tutkimuksesta.....	15
3	VÄLITTÖMISTÄ VÄLILLISIIN HYÖTYIHIN.....	17
3.1	Konkreettisenä lähtökohtana kustannussäästöt	17
3.2	Syy-seuraussuhteet hankearvioinnissa	17
3.3	Vaikutukset kokonaiskysyntään	18
3.4	Kuluttajan ja tuottajan ylijäämä	20
3.5	Tulonjakovaikutukset	22
3.6	Riskianalyysi ja arvion läpinäkyvyys.....	22
4	LIIKENNEINVESTOINTIEN VAIKUTUSMEKANISMIT TUOTANTORAKENTEeseen JA TUOTTAVUUTEEN	24
4.1	Liikennehankkeiden aluetaloudelliset vaikutusmekanismit	24
5	MENETELMÄ VÄLILLISTEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTIIN.....	27
5.1	Laskennalliset yleisen tasapainon mallit.....	27
5.2	Panos-tuotosmallit.....	28
5.3	Kyselytutkimukset.....	29
5.4	Ekonometriset mallit.....	29
6	EHDOTUS ARVIOINTIKEHIKOKSI.....	31
6.1	Vaikutusmekanismien kuvaus.....	31
6.2	Liikennehankkeiden vaikutusten arviointikehikko	34
6.2.1	Eri vaikutusmekanismien mittaaminen	34
6.2.2	Taloudellisten vaikutusten vaikutusakselit.....	37
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	43
	LÄHTEET	45
	LIITTEET	
Liite 1	Liikennehankkeiden epäsuorat taloudelliset vaikutukset	

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen motivointi

Kasvutyöryhmän (ns. Tanskasen työryhmä) väliraportissa ”Kestävästä kasvusta hyvinvointia ja elämänlaatua” (Valtioneuvoston kanslian raporttisarja 1/2010) korostaa, että päätökset perinteisen liikenneverkon kehittämisestä olisi tehtävä kattavan ja pitkäjänteisen yhteiskunnallisen hyöty-kustannusanalyysin pohjalta.

Väliraportissa todetaan, että ”julkista infrastruktuuria koskevissa painotuksissa tulee etusijalle nostaa talouskasvun kannalta vaikutuksiltaan suurimmiksi arvioidut hankkeet, samoin kuin ne, joissa on suurin julkishyödykeominaisuus. Investoinneilla voidaan tukea myös ympäristösuojelua vaikuttamalla kansalaisten käyttäytymiseen. Julkisten investointien onkin perustuttava mahdollisimman laaja-alaiseen ja pitkäjänteiseen kustannus-hyötyanalyysiin.”

Liikennehankkeiden epäsuorien taloudellisten hyötyjen rahallinen tai ainakin laadullinen arviointi on myös osa liikennehankkeiden ulkoisvaikutusten hahmottamista. Joidenkin kaivoshankkeiden tapauksessa valtio rahoittaa nykyisin kokonaan tai osittain sellaisia hankkeita, joista yksityinen taloudellinen hyöty koituu yksittäisille yrityksille. Valtion on perusteltua osallistua tällaisten hankkeiden rahoittamiseen vain siltä osin kuin hankkeesta on ulkoisvaikutuksia alueen työllisyyteen, talouskasvuun ym. tekijöihin.

1.2 Tutkimusongelma

Tämän työn päätarkoitus on kehitellä uusi liikennehankkeiden vaikutuskehikko, joka määrittää liikenneinvestointien epäsuorat taloudelliset vaikutukset ja niiden väliset riippuvuudet aikaisempaa selkeämmin. Kehikko erittelee yksittäisten liikennehankkeiden potentiaaliset vaikutuskanavat talouskasvuun (kokonaiskysyntä sekä resurssirajoitteet). Tutkimuksessa pohditaan, mitkä uudessa kehikossa mainituista taloudellisista vaikutuksista ovat arvioitavissa, millä menetelmillä ne ovat arvioitavissa ja missä tilanteissa näiden vaikutusten arviointi on yleensä mielekästä. Liikennehankkeiden epäsuorilla taloudellisilla vaikutuksilla tarkoitetaan usein ensisijaisesti hankkeiden positiivisia vaikutuksia elinkeinoelämän kannalta. Liikennejärjestelmän kehittämisellä uskotaan voitavan edistää tuotantorakenteen uusiutumista ja näin edistää tuottavuutta ja talouskasvua. Tällaisten vaikutusten tutkiminen on kuitenkin kallista ja tuloksiin sisältyy suuria epävarmuuksia. Tässä esitetyn vaikutuskehikon yhteydessä kiinnitetäänkin erityistä huomiota siihen, missä tilanteissa epäsuoria taloudellisia vaikutuksia on yleensä mielekästä sisällyttää hankearviointiin.

Tutkimuksen tavoitteita voidaan verrata Tiehallinnon julkaisuun 1/2007 ”Tienpidon vaikutuskartta”¹, eli se tarjoaa kaikelle kritiikille avoimen lähtövaiheen, jonka tulokset on tarkoitettu tilanteen mukaan muunneltaviksi. Tutkimuksen tarkoitus on toimia

¹ Goebel ja Metsäranta (2007).

keskustelunavauksena aikaisempaa laajemmalle taloudelliselle näkökulmalle liikennehankkeiden arvioinnissa sekä auttaa viemään aikaisempia tutkimustuloksia konkreettisemmalle tasolle.

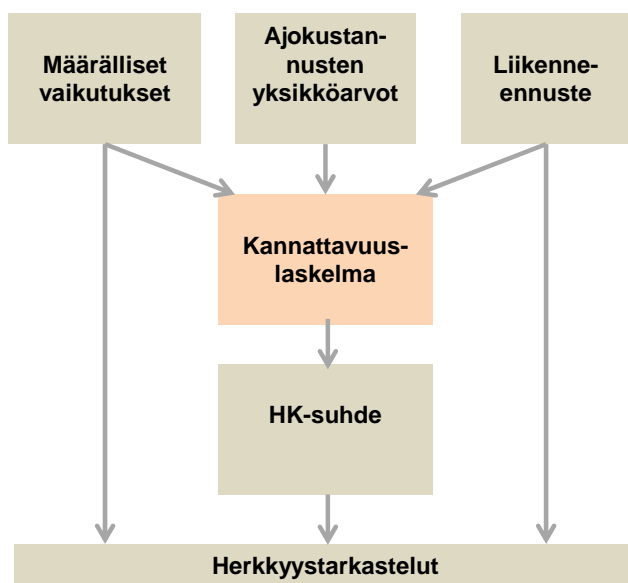
1.3 Liikennehankkeiden välilliset taloudelliset vaikutukset osana liikennehankkeiden vaikuttavuuden arviointia

Liikenneväylähankkeiden arvioinnin nykyiset pääperiaatteet on esitetty liikenne- ja viestintäministeriön (LVM) hankearvioinnin yleisohjeessa (LVM:n julkaisuja 34/2003). Hankearvioinnin yleisohjeesta ollaan parhaillaan laatimassa uutta päivitettyä versiota. Nykyisessä yleisohjeessa esitetään ns. hankearvioinnin kehikko (ks. kuva 1), joka käsittää hankearvioinnin lähtökohtien määrittelyn, hankkeen kuvauksen, vaikutustietojen kokoamisen ja kuvauksen, vaikutusten arvioinnin sekä dokumentoinnin, raportoinnin ja yhteenvedon. Tie-, rata-, ja vesiväylähankkeille on laadittu lisäksi omat LVM:n yleisohjetta tarkentavat hankearvioinnin ohjeet.



Kuva 1. Liikenneväylähankkeiden arviointikehikko

Hankearvioinnin ytimen muodostavat kannattavuuslaskelma ja vaikuttavuuden arviointi. Hyöty-kustannusanalyysissä (HKA) arvioidaan väylänpidon kustannusten (rakentamis- ja ylläpitokustannukset) lisäksi hankkeiden toteuttamisesta seuraavien rahamääräisten ajokustannusten muutosta. Ajokustannukset koostuvat aika-, onnettomuus-, ajoneuvo-, alus-, juna-, melu- ja päästökustannuksista. Arvioinnissa vaikutusten arvioidut määrät kerrotaan eri kustannuslajeille määritetyillä yksikköarvoilla, jotka on johdettu markkinoilta saatujen tai arvotettujen hintojen perusteella. Liikenne-ennuste vaikuttaa keskeisesti HKA:n tulokseen; sen ja muiden epävarmuustekijöiden suhteen tehdään analyysin lopuksi herkkyystarkasteluja. HKA:n keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. HKA:n keskeiset vaiheet

Liikennehankkeiden sekä suorien että epäsuorien taloudellisten vaikutusten arviointi on mahdollista vasta kun on päästy jonkinlaiseen yhteisymmärrykseen näiden vaikutusten luonteesta. Tämä edellyttää näiden vaikutusten tunnistamista ja tarkkaa määrittelyä sekä vaikutusten operationalisoimista mitattaviksi suureiksi. Vaikutusten käsitteellistäminen tapahtuu pilkkomalla suurempia, ”ylätason” vaikutuksia pienemmiksi ja helpommin hahmotettaviksi osavaikutuksiksi. Joidenkin vaikutusten kohdalla syy-seuraussuhteet eivät ole selviä tai ne ovat kehämäisiä, mikä vaikeuttaa käsitteellistämistä.

Goebel ja Metsäranta (2007) tarkastelee liikennehankkeiden vaikuttavuuden arviointia tienpidon osalta. Tienpidon vaikutusten mitattaviksi käsitteellistämisestä, eli vaikutusten operationalisoinnista erotetaan tietty perusrakenne:

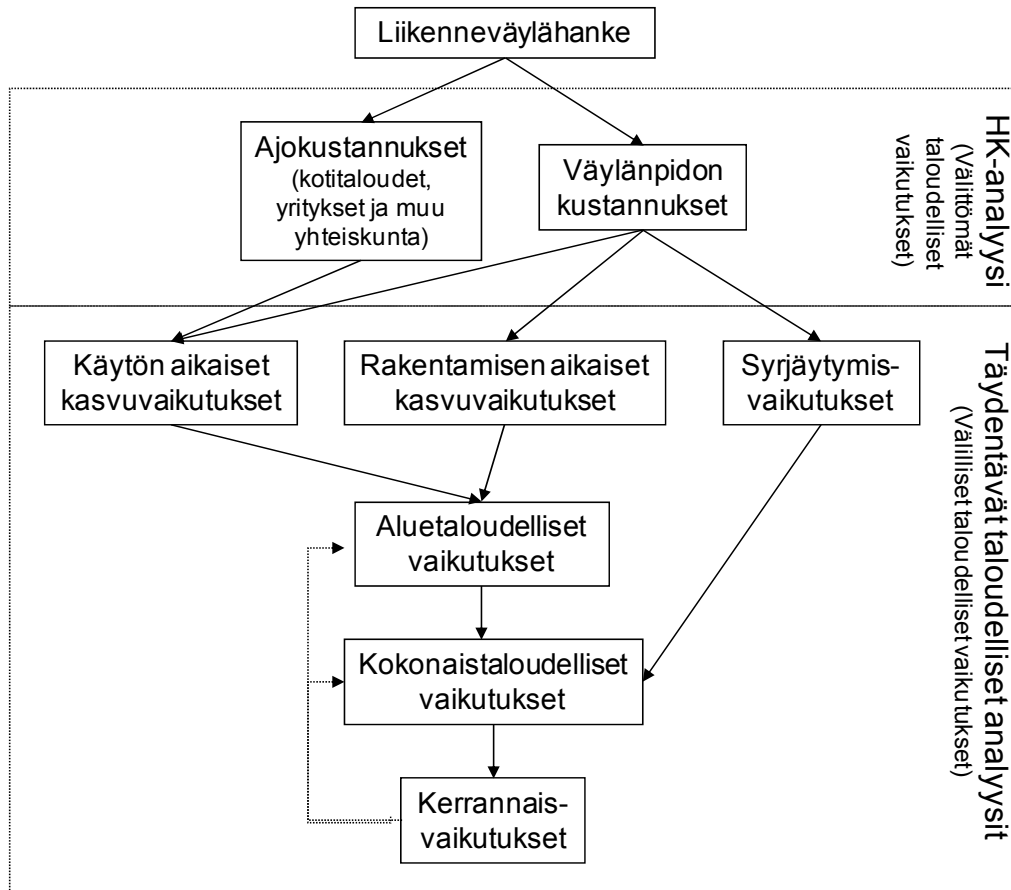
- Vaikutusten määrittely ja rajaus. Kootaan kaikki vaikutuksen määrittelyn kannalta olennainen tieto, ja rajataan vaikutus tarkoituksenmukaisella tavalla ylätasoin käsitteeksi.
- Kvalitatiivinen kuvaus. Jaotellaan edellisessä vaiheessa määritellyt ylätasoin vaikutukset osa-alueisiinsa.

- Operationalisointi. Kvalitatiivisista kuvauksista muodostetut osa-alueet määritellään mitattaviksi ilmiöiksi. Määritelmien tulee olla riittävän tarkkoja seuraavassa vaiheessa tapahtuvan mittauksen pysyvyyden (reliabiliteetti) ja pätevyyden (validiteetti) varmistamiseksi.
- Mittaus. Valitaan tarkat mittarit ja indikaattorit ilmiöiden mittaamiseen ja valitaan mittaustapa.

Tienpidon vaikuttavuuden operationalisointia tarkastellaan vaikutusalueittain. Tienpidon vaikutukset siis jaotellaan ensin pääluokkiin, joita ovat liikenteellinen saavutettavuus, liikenneturvallisuus, ympäristö, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, yhdyskuntarakenne, alueiden kehittyminen sekä talous. Eri vaikutusalueet jaotellaan yllä kuvatuun perusrakenteen mukaan pienemmiksi osavaikutuksiksi, kunnes päädytään sellaisiin konkreettisiin osavaikutuksiin, jotka voidaan operationalisoida mitattaviksi suureiksi, joita voidaan arvioida joidenkin ennalta päätettyjen kriteereiden mukaisesti. Vaikutusalueittain jaotellut syy-seuraussuhteet muodostavat yhdessä tienpidon vaikutuskartan.

Myös liikennehankkeiden välillisiä taloudellisia vaikutuskanavia pohditaan lyhyesti. Vaikka näitä vaikutuksia on pohdittu nimenomaan tieliikenteen näkökohdista, vaikutukset on määritelty siinä määrin yleisellä tasolla, että esitettyjen vaikutusketjujen voidaan ajatella kuvaavan myös muiden liikennemuotojen välillisiä taloudellisia vaikutuksia. Nämä vaikutukset on esitetty kuvan 1 kehikossa, joka voidaankin asettaa tutkimuksen yhdeksi lähtökohdaksi.

Kehikossa lähdetään liikkeelle säästöistä, joita hankkeista koituu yritysten ja kotitalouksien matkakustannuksiin sekä väylänpidosta aiheutuviin kustannuksiin. Kustannussäästöt kasvattavat näiden taloudenpitäjien ostovoimaa, mikä kasvattaa kokonaiskysyntää ja edistää näin talouskasvua sekä suoraan, että kerrannaisvaikutusten kautta. Kasvuvaikutukset jaotellaan rakentamisaikaisiin sekä käytön aikaisiin kasvuvaikutuksiin, jotka ovat sekä alueellisia että kokonaistaloudellisia. Kasvuvaikutusten mahdollinen päällekkäisyys (kaksinkertainen laskenta) otetaan analyysikehikossa huomioon syrjäytymisvaikutusten kautta. Eri vaikutuskanavien välisestä yhteydestä saa tarkemman käsityksen kuvan 3 avulla.



Kuva 3. Liikenneväylähankkeiden taloudellisten vaikutusten kehikko. Lähde: Liikennevirasto.

2 Liikennejärjestelmät ja talouskasvu: empiirisiä tuloksia

2.1 Liikennejärjestelmän merkitys talouskasvun kannalta: empiirisiä tuloksia

Liikenneinfrastruktuurin kansantaloudellisista kasvuvaikutuksista on tehty paljon kansainvälistä tutkimusta. Usein siteeratun Aschauerin (1989) tutkimuksen mukaan yhden prosentin kasvu julkisissa infrastruktuuri-investoinneissa lisäsi USA:ssa yksityisen sektorin tuotantoa 0,4 %. Keskeinen johtopäätös näyttää olevan, että liikenneinfrastruktuurilla kokonaisuudessaan on merkittävä vaikutus talouden kasvupotentiaaliin, siitä huolimatta että toimialan osuus bkt:sta ja työllisyydestä on suhteellisen pieni.

Calderon ja Serven (2004) tarkastelevat infrastruktuurin yhteyttä taloudelliseen kasvuun ja tuloeroihin. Tulosten mukaan merkittävin vaikutus talouskasvuun on tietoliikenneinvestointien määrällä ja laadulla sekä tieverkoston ulottuvuudella. Tutkimuksen perusteella ei kuitenkaan suoraan voi päätellä että infrastruktuuri-investoinneista olisi merkittävää lisähyötyä talouskasvun ja tuottavuuden kannalta Suomen kaltaisille maille, joissa infrastruktuuri jo on hyvällä tasolla.

Empiiristä tutkimusta liikenneverkon kasvuvaikutuksista on tehty myös Suomen aineistoilla. Uimonen (2008) laski Suomen tiepääoman arvon vuosina 1900–2003 sekä rautatiepääoman arvon vuosina 1860–2003. Uimosen mukaan Suomen tiepääoman arvo kasvoi nopeasti aina 1960-luvun lopulle asti, mutta teiden rakentaminen hidastui 1970-luvun alusta lähtien. Uimonen ja Tuovinen (2008) käyttivät tiepääoman suuruudelle tehtyjä arvioita hyväksi sisällyttämällä tiepääoman yhtenä tuotannontekijänä Suomen teollisuudelle spesifioituun kustannusfunktioon. Tutkimustulosten mukaan yhden prosentin lisäyksellä infrastruktuuri-investointeihin on saatu aikaan keskimäärin 0,3 prosentin säästöt lyhyen aikavälin kustannuksissa. Infrastruktuuri-investoinnit näyttävät myös olleen kannattavampia kuin sijoitukset yksityiseen pääomaan.

Honkatukia ja Antikainen (2004), Volk & al. (2009), Laakso & Kostianen (2009) sekä Hjerppe ja Honkatukia (2005) pohtivat aikaisemman tutkimuskirjallisuuden pohjalta liikenneinfrastruktuurin taloudellisia kasvuvaikutuksia Suomen tapauksessa ja esittelevät kattavasti liikenneinfrastruktuurin merkittävimmät kasvumekanismit. Selvityksissä käydään kattavasti läpi liikenneinfrastruktuurin sekä alueellisia että kansantaloudellisia vaikutusmekanismeja talouskasvuun, tuottavuuteen ja tuotannon sijoittumiseen.

Honkatukia ja Antikainen (2004) tarkastelivat kokonaistaloudellisen mallin avulla suurten hankekokonaisuuksien taloudellisia vaikutuksia. Tutkimuksessa yhdistettiin yksittäisten liikennehankkeiden tuottavuusvaikutuksista tehtyjä tuottavuusarvioita kokonaistaloudelliseen malliin. Vuosina 2004–2013 toteutettavien liikenneinvestointien arvoksi arvioitiin noin 3,5 mrd. euroa ja näiden hankkeiden arvioitiin kasvattavan kansantuotetta yhteensä noin 0,3 % suhteutettuna vuoden 2010 bkt:hen. Suurimmat kasvuvaikutukset hankkeilla oli tutkimuksen mukaan teollisuuteen.

Volk & al (2009) tarkastelee liikennehankkeiden välillisiä taloudellisia vaikutuksia lähinnä yleisellä tasolla, eli pohdittiin sitä mikä osuus liikenneinfrastruktuuriin laajuudella ja laadulla on talouskasvuun vaikuttavien tekijöiden, kuten tuotantorakenteen, yritysten sijoittumisen sekä tuottavuuskehityksen kannalta. Raportissa ei sen sijaan pohdittu yksittäisen hankkeen taloudellisia vaikutuksia tai problematiikkaa, joka liittyy tällaisten vaikutusten mittaamiseen.

Liikennehankkeiden taloudellisia vaikutuksia pohdittiin sekä alueellisesta että koko kansantalouden kattavasta näkökulmasta. Liikenneinfrastruktuuriin tehtävien investointien alueelliset vaikutukset tulevat suurelta osin sitä kautta että liikenneyhteyksien laatu vaikuttaa yritysten sijoittumiseen maan sisällä. Liikenneyhteyksien ja yritysten sijoittumisen välistä yhteyttä pohdittiin varsinkin ns. uuden talousmaantieteen mallien avulla. Näiden mallien mukaan liikenneinfrastruktuuriin tehtävät investoinnit voivat tilanteesta riippuen sekä vahvistaa että heikentää tuotannon alueellista keskittymistä edistäviä voimia. Raportin keskeinen johtopäätös oli, että liikenneinfrastruktuuri-investoinneilla voi olla merkittäviä alueellisia taloudellisia vaikutuksia. Konkreettisenä esimerkkinä nostettiin esiin toimivien liikenneyhteyksien suuri merkitys Suomen luonnonvarojen tehokkaan hyödyntämisen kannalta. (Esim. metsä- ja kaivosteollisuus.)

Hjerppe ja Honkatukia (2005) käy läpi liikenneinfrastruktuurin sekä suoria että epäsuoria kasvuvaikutuksia. Liikenneverkkojen suorat vaikutukset tulevat kuljetuskustannusten alenemisen ja halvemmän liikkumisen kautta. Kuljetuskustannusten aleneminen nostaa jo itsessään yritysten tuottavuutta, mikä antaa talouskasvulle pysyvän kertasysäyksen. Investoinnin jälkeen bkt jää siis pysyvästi aikaisempaa korkeammalle tasolle.

Epäsuoriksi vaikutuksiksi Hjerppe ja Honkatukia määrittelevät ne käyttäytymis- ja heijastusvaikutukset, joita syntyy kun liikennehankkeet parantavat alueiden saavutettavuutta. Nämä käyttäytymis- ja kulutusmuutokset saavat aikaan taloudellista hyötyä sekä markkinoiden ja tuottavuuden kasvua. Liikenneverkon paraneminen voi parantaa olemassa olevien yritysten lisäksi myös uusien yritysten toimintaedellytyksiä. Uuden tuotannon syntyminen voi edelleen kasvattaa tuottavuutta muualla taloudessa.

Laakso ja Kostianen (2009) erittelee tienpidon erilaisia taloudellisia vaikutuskanavia sekä pohtii mahdollisuuksia näiden vaikutusten tarkempaan mittaamiseen ja tutkimiseen. Raportissa päädytään siihen johtopäätökseen, että ainakin pienempien kuntien tienpidon alueelliset hyödyt tulevat otetuksi riittävällä tarkkuudella huomioon jo nykyisessä hyöty-kustannusmenetelmässä. Kaikkein suurimpien kaupunkien kohdalla tienpidon vaikutusten tutkimusmenetelmiä olisi sen sijaan kannattavaa kehittää edelleen. Raportissa esitellään myös lyhyesti Jönköpingin yliopistossa kehitettyä laskentamallia, joka voisi olla Suomessakin pohjana tuleville entistä tarkemmille menetelmille tienpidon toimenpiteiden vaikutusten tutkimiseksi.

Yksi aikaisemman tutkimuksen yleinen johtopäätös näyttää olevan se, että yksittäisten liikennehankkeiden välillisten taloudellisten vaikutusten arvioimiseksi on mahdotonta kehittää mitään yksinkertaisia ja yksiselitteisiä peukalosääntöjä. Arviointimenetelmät ja työkalut täytyy harkita tapauskohtaisesti niin, että kunkin projektin erityispiirteet otetaan tarkasti huomioon.

LVM:n julkaisu (29/2009) ”Kolarin ja Soklin kaivoshankkeiden liikennehankkeiden arviointi” puolestaan on esimerkki tutkimuksesta, jossa arvioidaan liikennehankkeen puhtaasti paikallisia vaikutuksia. Näistä vaikutuksista on tutkimuksessa tehty suhteellisen kattava yhteiskuntataloudellinen analyysi. Analyysissa painottuvat hankkeiden työllisyys-, kasvu- ja verotuottovaikutukset sekä kansantalouden että aluetalouden näkökulmasta. Kolarin ja Soklin hankkeista on tehty useita erillisselvityksiä.

2.2 Johtopäätöksiä aikaisemmasta tutkimuksesta

Vaikka aikaisemmassa tutkimuksessa ei ole vielä pitävästi osoitettu varsinaista syy-seuraussuhdetta liikenneinvestointien ja taloudellisen kasvun välille, on näiden muuttujien väliltä ainakin löytynyt selkeä ja taloudellisesti merkittävä yhteys. Yksittäisen hankearvioinnin kannalta aikaisemmasta tutkimuksesta on silti vaikeaa vetää johtopäätöksiä myös sen vuoksi, että tutkimus on keskittynyt tarkastelemaan liikenneinfrastruktuurin vaikutuksia kokonaisuudessaan, ja suurenkin hankkeen vaikutus koko verkon toimintaan jää koko kansantalouden näkökulmasta väistämättä marginaaliseksi. Yksittäisten liikennehankkeiden vaikutuksia talouskasvuun on vaikea arvioida myös siksi, että erot hankkeiden välillä ovat niin suuret. Kaksi samanlaista liikenneinvestointia toteutettuna eri puolilla maata voivat tuottaa kokonaan eri mittaluokkaa olevat epäsuorat taloudelliset vaikutukset, sekä aluetaloudellisesti että koko kansantalouden kannalta.

Myös Ruotsissa on tehty paljon tutkimusta liikennehankkeiden epäsuorien taloudellisten vaikutusten mittaamisesta osana hankearviointia. Jönköpingsin yliopiston yhteydessä toimiva SIKA-instituutti on toteuttanut useita kustannus-hyötyanalyyskejä, joissa otetaan huomioon myös epäsuoria taloudellisia vaikutuksia. Instituutin käyttämässä SAMLOK-mallissa on keskitytty tutkimaan mm. saavutettavuuden muutosten vaikutuksia yritysten sijoittumiseen ja työvoiman saatavuuteen. Vaikka tulokset ovat olleet lupaavia, otetaan SIKA-instituutin julkaisemassa ASEK 4 -yleisohjeessa varovainen kanta sen suhteen, miten liikennehankkeiden alueelliset epäsuorat vaikutukset mm. tuotannon keskittymien kautta tulisi ottaa huomioon laskelmissa. Vaikutusten kaksinkertaisen laskemisen välttämiseksi näiden vaikutusten tulisi kuitenkin olla selvästi erottuvia liikennehankkeen suorista vaikutuksista, ja epäsuorien vaikutusten arvio tulisi sisällyttää hankearviointiin irrallaan perinteisestä HKA-analyysistä.²

Myös OECD (2007) käy läpi viimeaikaisia tutkimuksia liikennehankkeiden epäsuorista taloudellisista vaikutuksista, ja päättyy siihen johtopäätökseen että ei ole mahdollista luoda mitään yksinkertaisia peukalosääntöjä, joiden avulla liikennehankkeita voitaisiin laittaa paremmuusjärjestykseen. Yleinen havainto aikaisemmassa kirjallisuudessa näyttäisi kuitenkin olevan, että Suomen liikenneinfrastruktuuri on jo

² SIKA (2009)

valmiiksi niin korkealla tasolla, että yksittäisellä hankkeella vain harvassa tapauksessa voi olla merkittäviä vaikutuksia koko verkoston kannalta.³

Tutkimustulokset koko liikenneinfrastruktuurin kasvuvaikutuksista antavat joka tapauksessa mahdollisuuden suhteuttaa liikennehankkeiden potentiaalisia kasvuvaikutuksia verrattuna muihin julkisen vallan toimenpiteisiin, joilla yritetään parantaa talouskasvun edellytyksiä.

³ Katso esim. Hjerppe & Honkatukia (2005)

3 Välittömistä välillisiin hyötyihin

3.1 Konkreettisenä lähtökohtana kustannussäästöt

Liikennehankkeiden taloudellisten hyötyjen arvioinnin lähtökohtana on hankkeen vaikutukset kuluttajien ja yritysten kuljetus- ja liikkumiskustannuksiin. Kustannusten aleneminen sekä muutokset eri liikennemuotojen tai –väylien välisissä hintasuhteissa vaikuttavat kuluttajien ja yritysten käyttäytymiseen. Väylähankkeiden taloudellisista hyödyistä suurin osa on puhtaasti alueellisia, mutta varsinkin suurten liikennehankkeiden tapauksessa hankkeilla voi olla mitattavissa olevia sekä suoria että epäsuoria taloudellisia vaikutuksia myös valtakunnallisesti tai jopa kansainvälisesti.

Liikennejärjestelmän parantamisen vaikutusten alueellinen leviäminen johtuu liikennejärjestelmien verkostoluonteesta. Yhdessä verkon osassa tapahtuvan muutoksen vaikutuksia ei voi arvioida pelkästään paikallisesti, ottamatta samalla huomioon muutoksen vaikutuksia koko verkoston kannalta. Jos jotakin verkoston osaa parannetaan tai verkostoon tulee uusia osia, koko verkoston toimintakyky paranee. Koko liikenneverkoston toiminnan tehostumisella voi olla koko kansantalouden kannalta merkittäviä vaikutuksia tuotannon sijoittumiseen, Suomen houkuttelevuuteen ulkomaisten investointien kannalta tai tuottavuuskehitykseen. Varsinkin niissä tapauksissa, joissa liikennehankkeella yhdistetään toisiinsa kaksi aikaisemmin erillistä osaverkkoa, hankkeella voi olla selvästi mitattavia kansantaloudellisia vaikutuksia.

Jos yksittäisten liikennehankkeiden verkostovaikutukset halutaan ottaa täysimääräisesti huomioon, hankearviointi tulee kuitenkin huomattavasti monimutkaisemmaksi. Entistä monimutkaisemmaksi verkostovaikutusten arviointi muodostuu, jos arvioinnin kohteena oleva väylähanke yhdistää kaksi erillistä osaverkkoa toisiinsa tai edistää eri liikennemuotojen (maa-, vesi-, ilmailiikenne) välistä vuorovaikutusta.

3.2 Syy-seuraussuhteet hankearvioinnissa

Jotta liikennehankkeiden välillisistä taloudellisista vaikutuksista voidaan mielekkäästi puhua, on voitava tunnistaa hankkeen ja muun talouden väliset kausaalisuhteet. Varsinkin talous- ja tuottavuuskasvun, muuttoliikkeen tai yritysten sijoittumisen kaltaiset ilmiöt ovat hyvin monimutkaisia mallittaa ja ennustaa edes hyvin yleisellä tasolla. Yksittäisen liikennehankkeen alueellisetkin kasvuvaikutukset jäävät yleensä hyvin pieneksi, ja liikennehankkeiden aitojen vaikutusten erottaminen lukuisien väliin tulevien muuttujien vaikutusten keskeltä on haastavaa. Talouskasvun ja liikenneinfrastruktuurin välinen voimakaskaan tilastollinen yhteys ei vielä kerro mitään vaikutusten suunnasta. Mitä nopeammin talous kasvaa, sitä enemmän tehdään myös julkisia investointeja, mukaan lukien investoinnit liikenneverkkoon. Talouskasvu voikin siis olla liikenneinvestointien syy eikä seuraus. On myös

mahdollista että liikenneinvestointien määrä on yhteydessä talouskasvun tai tuottavuuden kaltaisiin tekijöihin, mutta kaikkien näiden taustalla vaikuttaa joku kolmas yhteinen tekijä.⁴

Hokkanen (2006) tarkastelee kausaalisuhteiden tunnistamisen ongelmia tienpidon toimenpiteiden vaikuttavuuden yhteydessä. Hokkanen käyttää käsitettä säättömuuttajat niistä taloudellisista resursseista/kustannuksista, joita lisäämällä tai vähentämällä halutut vaikutukset pyritään saamaan aikaan. Uusinvestointien vaikutukset näkyvät vähitellen pitkän ajan kuluessa. Ensimmäiset vaikutukset toteutuvat jo investoinnin rakennusvaiheessa, kun taas hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen voivat tulla näkyviin vasta vuosikymmenten päästä hankkeen loppuun saattamisesta. Tutkimuksessa esiteltiin useita tapoja säättömuuttujan jälkeisten kausaalisuhteiden tunnistamiseen, kuten CMO-mekanismi (konteksti-mekanismi-tulos), tulosmuuttujien kvalifiointi ja vaikutusmatriisit.

3.3 Vaikutukset kokonaiskysyntään

Yksi tapa tutkia julkisten infrastruktuurihankkeiden taloudellisia vaikutuksia on arvioida niiden rakentamis- ja käytönaikaisia vaikutuksia kokonaiskysyntään. Kokonaiskysyntään perustuvia panos-tuotos-tarkasteluita on tehty viime vuosina varsinkin teollisten investointien osalta. (Katso esim. Mäkelä & al. (2007) sekä Karppinen & Oikarinen (2010)). Kysynnän muutoksille perustuvien rakennusaikaisia vaikutuksia mittaavien arvioiden ongelmana on, että kysyntävaikutukset ovat verrannollisia hankkeen kokonaiskustannuksiin, eivätkä välttämättä siitä koituviin todellisiin hyötyihin liikenneverkon käyttäjille tai elinkeinoelämälle.

Jos hankkeiden toteuttamiseksi täytyy tuoda suuria määriä tuotantopanoksia rakentamisseudun ulkopuolelta, investoinnit voivat kasvattaa joidenkin tuotteiden ja palveluiden kysyntää myös niiden välittömän vaikutuspiirin ulkopuolella. Suuri osa infrastruktuuri-investointien kysyntävaikutuksista jää kuitenkin paikallisiksi, joten julkisten infrastruktuurihankkeiden kysyntävaikutuksia tarkastellaan yleensä aluetaloudellisesta näkökulmasta. Yhteiskuntataloudellisesta näkökulmasta puhtaasti alueellisten tarkasteluiden vaarana on, että nettohyöty koko maan tasolla voi jäädä merkittävästi alueellista hyötyä pienemmäksi. Kysynnän lisäys tarkasteltavan hankkeen vaikutuspiirissä voi syrjäyttää kysyntää muualla maassa.

Liikenneinfrastruktuurin parantaminen luo jo hankkeiden toteuttamisvaiheessa tulojen kasvun ja välituotekäytön ja edelleen kulutuksen kasvun kautta kerrannaisvaikutuksia sijaintialueelleen. Suurten liikennehankkeiden toteuttaminen voi hetkellisesti merkittävästi lisätä alueellista kokonaiskysyntää ja tätä kautta työllisyyttä sekä suoraan, että kerrannaisvaikutusten kautta. Kerrannaisvaikutuksilla tarkoitetaan kysyntävaikutuksia, joita syntyy kun hankkeesta suoraan hyötyneet kotitaloudet ja yritykset kasvattavat omaa kulutustaan, mikä ruokkii edelleen hankkeen ulkopuolisten kuluttajien ja yritysten kysyntää, jne. Jos hankkeiden toteuttamista varten joudutaan tuomaan työvoimaa muualta maasta, hankkeen toteutuksella voi olla mitattavia valtakunnallisia työllisyysvaikutuksia. Kun infrastruktuuri- tai muiden investointien suorista ja kerrannaisvaikutuksista osa

⁴ Esim. Volk & al. (2009), s. 31.

kohdistuu hankkeen toteuttamisalueen ulkopuolelle, tavataan puhua vaikutusten vuotamisesta.

Käytönaikaisia vaikutuksia kokonaiskysyntään muodostuu, kun kotitalouksien matkakustannukset ja yritysten kuljetuskustannukset alenevat, mikä kasvattaa suoraan kotitalouksien reaalituloja (ostovoimaa) sekä yrityksen liikevoittoa. Rakennusaikaisten kysyntävaikutusten tavoin käytönaikaiset kysyntävaikutukset ovat sekä suoria vaikutuksia että kerrannaisvaikutuksia. Yksittäisen liikennehankkeen myötä ainakin kotitalouksille syntyvät kustannussäästöt ovat yleensä niin vähäisiä, että käytönaikaisilla kysyntävaikutuksilla, jotka johtuvat pelkästään säästöistä matka- ja kuljetuskustannuksissa ei liene käytännön merkitystä useimpien hankkeiden kohdalla.

Suurempia käytönaikaisia paikallisia kysyntävaikutuksia syntyy, jos toteutettava liikenneinvestointi alentaa kuljetuskustannuksia siinä määrin että parantuneet liikennepalvelut houkuttelevat seudulle uutta tuotannollista toimintaa, mikä sekä parantaa työllisyyttä että lisää välituotekäyttöä. Tuotannon kasvu alueella voi tarkoittaa joko kokonaan uutta tuotantoa tai tuotannon siirtymistä heikomman ja paremman kilpailukyvyn omaavien alueiden kesken. Toteutettava hanke voi myös parantaa työvoiman liikkuvuutta ja kiihdyttää tätä kautta alueiden välistä muuttoliikettä, millä voi olla merkittäviäkin vaikutuksia talouden kokonaiskysynnän suuntautumiseen eri alueiden välillä. Hankkeiden kysyntävaikutuksia tarkasteltaessa täytyisikin kiinnittää suurta huomiota syrjäytymisvaikutuksiin ja talouden resurssirajoitteisiin, jotka voivat syödä osan hankkeen kysyntävaikutuksista. Syrjäytymisvaikutuksella tarkoitetaan yleisemminkin tilannetta, jossa kulutuksen, investointien tai välituotteiden kysyntä kasvaa hankkeen myötä, mutta osa kysynnän kasvusta tapahtuu jonkin toisen hyödykkeen kustannuksella. Talouden resurssirajoitteet voisivat tulla vastaan ainakin sellaisessa tapauksessa, että hankkeen odotetut työllisyysvaikutukset heikkenevät työvoiman saatavuusongelmien vuoksi.⁵

Kysyntävaikutusten merkitys osana liikennehankkeiden epäsuoria taloudellisia vaikutuksia korostuu, jos hankkeen toteuttaminen ajatellaan osaksi suhdannepolitiikkaa, ja perinteistä keynesiläistä kokonaiskysynnän säätelyä. Vuosikymmenen lopun finanssikriisin ja sitä seuranneen maailmanlaajuisen taantumana aikana kokonaiskysynnän hienosäätäminen julkisia menoja lisäämällä onkin tullut jälleen suosioon eri puolilla maailmaa. Suomessa harkinnanvarainen finanssipoliittinen elvytys jäi suhteellisen vähäiseksi. Joissakin tapauksissa julkisin varoin osittain tai kokonaan rahoitettuja liikennehankkeita kuitenkin aikaistettiin, perusteluna juuri pyrkimykset lievittää rakennusalan työttömyyttä. Elvytystoimien kokonaisvaikutusta työllisyyteen on vaikea arvioida täsmällisesti. Vaikutuspiiriltään toimet jäivät paikallisiksi.

⁵ Euroopan Unionin komission raportissa "Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects" (G-CBAIP) (http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf) kehitetään Euroopan maille yhteistä hankearviointin kehikkoa. Se sisältää kuusi eri kohtaa: 1) hankkeen sosio-ekonomistisen kehikon ja tavoitteiden esittely, 2) hankkeen selkeä määrittely, 3) hankkeen toteutettavuus ja toiset vaihtoehdot, 4) hankkeen rahoitusanalyysi, 5) taloudellinen analyysi, 6) hankkeen riskiarviointi. G-CBAIP-raportissa korostetaan taloudellisten hyötyjen laaja-alaista arviointi työllisyyden ja talouskasvun näkökulmasta.

Koska liikennejärjestelmään tehtävien investointien pääasiallinen tarkoitus on parantaa liikennepalvelujen laatua, hankkeiden kokonaiskysyntävaikutukset tuskin voivat suurenkaan projektin kohdalla olla merkittävä päätöskriteeri hankkeita vertailtaessa.

3.4 Kuluttajan ja tuottajan ylijäämä

Siinä missä hankkeiden epäsuorat vaikutukset ovat niiden rakennusvaiheessa yleensä staattisia kerrannaisvaikutuksia kokonaiskysyntään, niiden käytönaikaiset epäsuorat vaikutukset ovat enemmänkin dynaamisia vaikutuksia. Liikennehankkeiden toteutus muuttaa hintoja ja määriä myös muilla markkinoilla. Pienten hankkeiden tapauksessa muutokset ovat yleensä vähäisiä. Käytetään juna- tai linja-auton asemasta tai siirrytään asioimaan kaupassa parempien liikenneyhteyksien päässä. Varsinkin suurempien liikennehankkeiden voidaan ajatella edistävän tai hidastavan tuotannon alueellista keskittymistä, edistävän talouskasvua tai kiihdyttävän tuottavuuden kasvua lisääviä investointeja. Myös hankkeiden epäsuoria taloudellisia vaikutuksia tulisi tarkastella viime kädessä kuluttajan ylijäämän mittaamiseen perustuen.

EU:n julkaiseman yleisohjeen ”Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects” (G-CBAIP) mukaan julkisten infrastruktuurihankkeiden yhteiskuntataloudellisen analyysin tulisi kysyntävaikutusten sijaan perustua perinteisestä mikrotalusteoriasta johdettuun kustannus-hyötyanalyysiin. Näiden periaatteiden tulisi ulottua välittömien hyötyjen mittaamisen lisäksi myös välillisten hyötyjen arviointiin. Tässä analyysissä keskeisiä ovat kuluttajan ja yrityksen ylijäämän käsitteet. Yksinkertaisesti tiivistettynä kuluttajan ylijäämällä tarkoitetaan erotusta kuluttajan maksuhalukkuuden ja hyödykkeen todellisen hinnan välillä. Jos kuluttajan maksuhalukkuus tietystä määrästä liikennepalveluita ylittää hinnan, jonka he joutuvat veroina, käyttömaksuina ja muina kuluina (ajokustannukset, matka-aika jne.) näistä palveluista maksamaan, kuluttajan ylijäämä on positiivinen. Yrityksen ylijäämällä tarkoitetaan yrityksen tulojen ja kustannusten erotusta.

Liikennehankkeiden kokonaishyötyjen (sekä välittömät että välilliset hyödyt) laskemiseksi on tässä kehikossa kaksi lähestymistapaa. Osittaistasapainomalleissa liikennehankkeen hyödyt koko talouden (alue / koko maa) tasolla saadaan johdetuksi laskeamalla yhteen talouden kaikkien kuluttajien ja yritysten ylijäämien muutokset, jotka ovat seurausta hankkeen toteuttamisesta. Osittaistasapainontarkasteluiden tekemistä vaikeuttaa käytännössä se, että erilaisista markkinaepätäydellisyyksistä johtuen hyödykkeiden markkinahinta ei aina vastaa niiden todellista hintaa yhteiskuntataloudellisesta näkökulmasta tarkasteltuna. Yleisiä markkinaepätäydellisyyksiä ovat epätäydellinen kilpailu tai ulkoisvaikutukset. Myös hyödykeverojen tai tukipalkkioiden vuoksi hyödykkeiden markkinahinnat voivat toisinaan olla kaukana niiden todellisista hinnoista. Toisinaan hyödykkeille ei löydy markkinoita lainkaan. Markkinahintojen ja todellisten hintojen välinen ero tuottaa eniten ongelmia vähemmän kehittyneissä maissa. Silti ongelma voi olla hankearvioinnin tulosten kannalta merkittävä, ainakin paikallisesti, tai tietyillä markkinoilla⁶, myös Suomen

⁶ Yksityinen yritys voi toisinaan saada yritystoimintaansa varten kunnalta käyttöön maa-alueen ilmaiseksi tai merkittävästi sen todellista hintaa halvemmalla, tai jos taloudessa vallitsee työvoimapula tai vaihtoehtoisesti suuri työttömyysongelma, markkinapalkka voi yli- tai aliarvioida työtunnin todellisen yhteiskunnallisen arvon.

kaltaisissa kehittyneissä maissa. Myös EU:n G-CBAIP -yleisohjeen mukaan markkina-epätäydellisyyksistä johtuva markkinahintojen harhaisuus tulisi ottaa laskelmissa huomioon.

Yleisen tasapainon mallit tarjoavat vaihtoehdoisen tavan mitata liikennehankkeen nettohyötyä kaikille taloudenpitäjille. Nämä mallit perustuvat markkinahintojen sijaan niin sanotuille varjohinnoille, jotka heijastavat hankkeiden todellisia yhteiskunnallisia hyötyjä ja kustannuksia. Jos varjohinnat on oikein laskettu, eikä markkinoilla ole merkittäviä epätäydellisyyksiä, varjohinnat heijastavat hankkeen kaikkia vaikutuksia taloudenpitäjiin (mukaan lukien epäsuorat taloudelliset hyödyt). Hankkeen yhteiskuntataloudellisen hyödyn laskemiseksi eri markkinoiden nettohyötyjä ei siis tarvitse laskea yhteen. Hankkeiden todellisia varjohintoja on erittäin vaikeaa laskea, joten käytännön sovelluksia varten on kehitetty erilaisia yksinkertaistettuja työkaluja varjohintojen arvioimiseen.⁷ Yleisen tasapainon kehikko ei kuitenkaan ota täysimääräisesti hankkeen epäsuoria vaikutuksia, jos markkinoilla on merkittäviä epätäydellisyyksiä. Jos markkinahinnat ja yhteiskuntataloudelliset hinnat poikkeavat toisistaan epätäydellisen kilpailun, ulkoisvaikutusten, julkisen vallan interventioiden ym. tekijöiden vuoksi, hankkeiden epäsuorat taloudelliset vaikutukset täytyy arvioida erikseen⁸.

Jos pystytään riittävällä tarkkuudella arvioimaan, kuinka paljon keskenään kilpailevien hankkeiden toteuttaminen lisää kuluttajan ja yrittäjän ylijäämää aggregaattitasolla, hankkeet olisi mahdollista laittaa yksiselitteisesti paremmuusjärjestykseen. Joissakin tapauksissa liikennehankkeiden epäsuorat hyödyt syntyvät sitä kautta, että hankkeen tiedetään varmuudella synnyttävän uutta liiketoimintaa seudulle, jossa hanke toteutetaan. Näissä tapauksissa itse liikennehankkeen ja siitä riippuvaisen uuden liiketoiminnan epäsuoria hyötyjä täytyy käsitellä yhtenä kokonaisuutena. Kolarin ja Soklin kaivoshankkeiden liikennehankkeiden arviointi on tuore esimerkki yleisen tasapainon malliin perustuvasta hankearvioinnista tällaisessa tapauksessa,

Vaikka kuluttajan ja yrittäjän ylijäämän käsitteelle perustuvat laskentakehikot ovat teoreettisista näkökohdista hyvin perusteltuja, niiden soveltamisessa yksittäisten hankkeiden tasolla rajoittaa useampi tekijä.

- Kuluttajan ylijäämän laskemiseksi tulisi olla käytössä jonkinlainen arvio käyttäjien preferensseistä (maksuhalukkuudesta) euroissa mitattuna. Kuluttajien preferenssien luotettava arviointi on kuitenkin hankalaa ja laskelmien lopputulos voi olla hyvinkin herkkä preferensseistä tehdyille lähtöoletuksille.
- Kuluttajan ylijäämään perustuvat laskentamenetelmät ottavat (tai ainakin tulisi ottaa) huomioon hankkeiden toteuttamisesta seuraavat vaikutukset kuluttajien ja yritysten käyttäytymiseen. Kuluttajan ylijäämään perustuvat tarkastelut ottavat siis huomioon hankkeiden dynaamiset vaikutukset. Tällaisten käyttäytymisvaikutusten arviointia vaikeuttaa syy-seuraussuhteiden riittävän tarkka mallittaminen.

⁷ G-CBAIP, s. 48.

⁸ Hintavääristymien merkitys riippuu siitä kuinka paljon vääristymä vaikuttaa kuluttajien ja yritysten päätöksiin. Jos vaikutus on vähäinen, hankkeen aiheuttama lisämuutos hinnoissa ja määrissä ei luultavasti ole niin suuri että sillä olisi hankkeen kokonaisyödyn kannalta suurta merkitystä.

3.5 Tulonjakovaikutukset

Julkisten investointien kasvu- ja hyvinvointivaikutukset eivät rajoitu pelkästään saavutettujen hyötyjen määrään, vaan myös hyötyjen jakautumiseen kansalaisten kesken. Yksinkertaisinta on puhua tällöin infrastruktuurihankkeiden tulonjakovaikutuksista. Jos hankearvioinnissa keskitytään epäsuorien vaikutusten osalta ainoastaan kysyntävaikutuksiin, voidaan arvioida miten lisääntynyt kysyntä jakautuu eri alueiden ja toimialojen välille. Kuluttajan ja yritysten ylijäämään perustuvissa tarkasteluissa voidaan tarkastella lisäksi hankkeen tuoman varsinaisen hyvinvointivaikutuksen jakautumista, joskin hyvin karkealla tasolla.

Liikennehankkeiden kasvuvaikutukset ovat yleensä paikallisia, joten ne tavallisesti suosivat sitä seutua, jossa hankkeet toteutetaan. Tulonjakovaikutukset ovat kuitenkin myös alueiden sisäisiä. Tieinvestoinnit alentavat väistämättä toisten yritysten ja kuluttajien matka- ja kuljetuskustannuksia enemmän kuin toisten. Osa tulonjakovaikutuksista johtuu liikennehankkeiden vaikutuksista kuluttajien ja yritysten käyttäytymiseen, sillä liikenneinvestoinnit muuttavat liikennemuotojen ja liikenneverkon osien keskinäisiä hintasuhteita. Jos rautatieyhteyksiä parannetaan, rekkaliikenteen ja linja-autojen kyky kilpailla asiakkaista heikkenee. Tulonjakovaikutuksia syntyy myös julkisen talouden kautta. Liikennehankkeet rahoitetaan verovaroin, jolloin osasta veronmaksajia tulee hankkeen suhteen nettomaksajia, osasta nettohyötyjiä.

Tulonjakovaikutukset voivat toisinaan olla yksi liikennehankkeen tavoitteista: Investoimalla syrjäseutujen tieverkkoon halutaan edistää alueiden välistä tasa-arvoa. Vaikka tulonjakovaikutuksilla voi olla yksittäisen hankkeen toteuttamisen kannalta suuri merkitys, tasa-arvoa ei ole helppoa arvottaa rahassa. Yksittäisen hankkeen osalta tasa-arvoaikutusten arvottaminen rahassa on kuitenkin kallista ja aikaa vievää. Vaikeus arvioida tulonjakovaikutusten arvoa rahassa ei ole riittävä peruste jättää näitä vaikutuksia kokonaan hankearvioinnin ulkopuolelle, mutta ne on tarkoituksenmukaisempaa käsitellä laadullisesti omana eränään.

3.6 Riskianalyysi ja arvion läpinäkyvyys

Liikennehankkeiden vaikutusarvion kannalta on tärkeää, että siihen liittyvä epävarmuus pystytään selvittämään ja myös raportoimaan riittävän tarkasti, läpinäkyvästi ja selkeästi. Hankearvioinnin riskianalyysin merkitys korostuu varsinkin hankkeiden kasvuvaikutusten kaltaisissa vaikeasti arvioitavissa erissä.

Toisaalta, päätöksenteon kannalta optimaalinen arvio hankkeen kasvuvaikutuksista ei välttämättä ole sama kuin suurimman todennäköisyyden merkityksessä tarkin arvio¹⁰. Hankkeiden odotettu kannattavuus riippuu aina myös niihin liittyvien riskien luonteesta.

⁹ Julkisten palveluiden aineettomia hyötyjä on jonkin verran yritetty mitata erilaisilla kyselytutkimuksilla esim. ympäristölle koituvien hyötyjen tapauksessa.

¹⁰ Katso esim. Kilian & al. (2007) ja Elliott & al. (2008).

Tulevaan talouskehitykseen sisältyvä epävarmuus voi olla merkittävä epävarmuuden lähde koko hankearvion kannalta. Näin varsinkin siinä tilanteessa, jossa arvioitava liikennehanke toteutetaan pääasiallisesti edistämään paikallisesti jotain yksittäistä (suhdanneherkkää) toimialaa. Toisinaan arvioissa tulisi punnita keskenään hankkeen hyötyjen yli- ja aliarvioinneista koituvaa haittaa ja painottaa nämä haitat yli- ja aliarvioinnin todennäköisyyksillä ennustetta laatiessaan. Kannattavan hankkeen jättäminen toteuttamatta virheellisen talouden kasvuarvion vuoksi voi olla vahingollisempaa kuin myöhemmin kannattamattomaksi osoittautuvan hankkeen toteuttaminen.

Käytössä on useita vaihtoehtoisia tapoja hankearvioihin sisältyvien riskien arviointiin ja riskitekijöiden esittämiseen. Yksi tapa on muodostaa tulevasta alueellisesta talouskehityksestä hankearvioinnin pohjaksi erilaisia vaihtoehtoisia skenaarioita, jotka kuvaavat perusuraa selvästi heikompaa ja parempaa talouskehitystä. Näistä skenaarioista voidaan johtaa vaihtoehtoisia laskelmia tarkasteltavan hankkeen mahdollisista kasvu- ja työllisyysvaikutuksista.

Liikennehankkeet ovat luonteeltaan hyvin pitkäaikaisia investointeja, mikä pienentää hankearviointien herkkyyttä oletuksille lähitulevaisuuden suhdannetilanteesta. Pitkällä aikavälillä lasku- ja korkeasuhdanteiden vaikutukset keskimääräisiin liikennevirtoihin kumoavat toisensa, joten hankearvioinnin kannalta tärkeämpiä ovat oletukset pitkän aikavälin talouskasvusta. Poikkeuksen voivat tehdä sellaiset hankkeet, joilla pyritään pääasiassa edistämään jonkin alueen elinkeinotoimintaa lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä.

Hankearvioinnin läpinäkyvyyden kannalta on tärkeää, että laskelmien taustaoletukset ja arvioinnissa käytetyt menetelmät on dokumentoitu riittävän yksityiskohtaisesti. Ilman laskelmien dokumentointia laskelmien realistisuutta ei voida arvioida riittävän tarkasti. Pitemmällä aikavälillä dokumentointia tarvitaan myös laskelmien jälkikäteisarviointia varten.

4 Liikenneinvestointien vaikutusmekanismit tuotantorakenteeseen ja tuottavuuteen

4.1 Liikennehankkeiden aluetaloudelliset vaikutusmekanismit

Laakso & Kostiainen (2009) jakaa liikenneinfrastruktuurin alueelliset hyödyt yritystoiminnalle absoluuttisiin ja suhteellisiin hyötyihin. Absoluuttisilla hyödyillä viitataan yritysten alentuneisiin kuljetuskustannuksiin, jotka näkyvät suoraan kustannussäästöinä. Tutkimusten mukaan tuotanto on melko joustamatonta kuljetuskustannusten suhteen. Ainakin lyhyellä aikavälillä liikennehankkeet vaikuttavatkin nopeammin yritysten kannattavuuteen kuin tuotannon määrään. Suhteelliset hyödyt tulevat sitä kautta, että infrastruktuuri-investoinnit parantavat alueen saavutettavuutta, jolloin alue tulee houkuttelevammaksi uusien yritysten sijainti- ja olemassa olevien yritysten investointisuunnitelmien kannalta. Lisäksi alueen parempi saavutettavuus helpottaa työvoiman liikkuvuutta ja voi lisätä alueen muuttoliikettä. Saavutettavuus voidaan määritellä sekä kysyntälähtöisesti, jolloin sillä tarkoitetaan ihmisten ja organisaatioiden mahdollisuuksia päästä haluamaansa paikkaan, kuljettaa tavaraa haluttuun paikkaan tai saavuttaa haluttu hyödyke tai palvelu. Tarjontalähtöisesti, eli alueen näkökulmasta saavutettavuudella tarkoitetaan esimerkiksi paikan tai alueen ja siihen liittyvän liikennejärjestelmän ominaisuuksia.

11

Jotta liikennehankkeiden kasvuvaikutuksia voitaisiin tarkastella edes alueellisella tasolla, on investointien vaikutukset saavutettavuuteen pystyttävä arvioimaan kohtuullisella tarkkuudella ja riittävän yksiselitteisesti. Saavutettavuuden operationalisoinniksi sille on kehitetty useita erilaisia mittareita. Vaikutuslaskelmien toteuttamista vaikeuttaakin erilaisten vaihtoehtoisten saavutettavuusindikaattoreiden runsaus. Jos halutaan arvioida liikennehankkeiden merkitystä nimenomaan aluekehityksen näkökulmasta, tarkoituksenmukaisimpia ovat juuri tarjontalähtöiset mittarit, jotka tarkastelevat saavutettavuutta kilpailutekijöinä, sekä yksilö-, että yritystasolla. EU:n rahoittamassa ESPON-tutkimusohjelmassa alueen saavutettavuutta ehdotettiin kuvattavaksi kolmella indikaattorilla:

- 1) Väestön potentiaalinen saavutettavuus maantieyhteydellä.
- 2) Väestön potentiaalinen saavutettavuus rautatieyhteydellä.
- 3) Kokonaistuotannon potentiaalinen saavutettavuus lentoyhteydellä.

Hyvä saavutettavuus ei kuitenkaan yksin takaa yritysten hyvää alueellista kilpailukykyä. Jotta liikenneinfrastruktuurin parantaminen lisäisi alueen kilpailukykyä, infrastruktuurin täytyy yhdistyä muihin suotuisiin kilpailukyvyyn osatekijöihin. Hankkeen alueellisten vaikutusten suuruuteen vaikuttaa olennaisesti se, miten tärkeä toteutettava hanke on koko liikenneverkon kannalta. Suomen liikenneverkko on

¹¹ Laakso & Kostiainen (2009), s. 35

pääosin jo valmiiksi niin kattava, että pienillä yksittäisillä hankkeilla tuskin on merkittävää vaikutusta koko verkon toimivuuden kannalta. Suurilla hankkeilla, jotka liittävät liikenneverkon eri osia yhteen, ja jotka toteutetaan tiheään asutuilla alueilla, voi sen sijaan olla mittavia alueellisia kasvuvaikutuksia. Ainakin sellaisilla uusilla hankkeilla, jotka edesauttavat pendelöintiä ja kasvattavat tai yhdistävät työssäkäyntialueita, voi vielä olla merkittäviäkin kasvuvaikutuksia. Liikennehankkeiden vaikutuksia alueiden houkuttelevuuteen yritystoiminnan kannalta ei myöskään voi tarkastella irrallaan alueen muista elinkeinotoiminnan edellytyksistä. Alueiden välillä onkin merkittäviä eroja sen suhteen, kuinka suuria potentiaalisia kasvuvaikutuksia liikennehankkeilla on. Aluepolitiikka, jolla taataan tietyn tasoinen liikenneverkko (suhteessa väkilukuun tai pinta-alaan) maan kaikkiin osiin ei takaa samanlaista kasvuvaikutusta kaikkialla.

Alhaisemmista kuljetuskustannuksista hyöttyy yksiselitteisesti teollisuus, joka vie tuotteitaan joko muualle maahan tai ulkomaille. Tällaisten yritysten hintakilpailukyky paranee ja ne pystyvät laajentamaan markkina-alueitaan. Alentuneet kuljetuskustannukset ja alueen parempi saavutettavuus merkitsee toisaalta sitä että alueen markkinat ovat aikaisempia avoimempia alueen ulkopuolelta tulevalle kilpailulle. Liikenneinvestoinneilla ei siis ole pelkästään puhtaita kasvuvaikutuksia, vaan myös alueiden välisiä ja niiden sisäisiä tulonjakovaikutuksia.

Uuden talousmaantieteen mallit

Volk & al. (2009) tarkastelee infrastruktuurihankkeiden aluetaloudellisia vaikutuksia erityisesti ns. uuden talousmaantieteen kehikossa. Toisin kuin perinteinen talousteoria, joka selittää tuotannon alueellista sijoittumista kitkattomasti toimiviin markkinoihin ja suhteelliseen etuun perustuen, uuden talousmaantieteen mallien keskeiset oletuksia ovat epätäydellinen kilpailu, skaalaedut sekä kuljetuskustannukset. Varsinkin kuljetuskustannuksilla on malleissa suuri merkitys alueiden erikoistumisen ja tuotantorakenteen kannalta. Mallit sopivatkin hyvin liikenneinfrastruktuuriin tehtävien investointien alueellisten vaikutusten erittelemiseen.

Investoinneilla liikenneverkkoon voi olla suuria tuotannon kasautumista edistäviä vaikutuksia. Tuotannon alueellista kasautumista tai keskittymistä edistää kuljetus- ja matkakustannusten aleneminen. Kun sekä kuluttajien että tuotannontekijöiden saavutettavuus paranee, yrityksen on edullisempaa hakea tuotannon skaalaetuja tuotantoa keskittämällä. Mitä paremmat liikenneyhteydet yrityksellä on, sitä suurempi on sen potentiaalinen markkina-alue. Hyvien liikenneyhteyksien päässä sijaitsevalla yrityksellä on myös ulottuvillaan suurempi työvoimapotentiaali. Parempi liikenneinfrastruktuuri kasvattaa myös teknologisten ulkoisvaikutusten merkitystä kasvattamalla tuotantokeskittymien tuottavuutta.

Hyvät liikenneyhteydet houkuttelevat alueelle toisaalta lisää yrityksiä, mikä johtaa kireämpään kilpailuun yritysten välillä. Kiristyneestä kilpailusta hyötyvät sekä kuluttajat, että halvempien/parempien välituotteiden kautta alueen muut yritykset. Kireämpi kilpailu tai sen uhka voidaan toisaalta nähdä tuotannon keskittymistä hidastavana tekijänä. Tuotannon keskittymistä toisaalta hidastaa ruuhkautuminen tai työvoiman jäykkä liikkuvuus. Tällaisten tekijöiden vuoksi liikenneinvestoinnit voivat vaikuttaa tuotannon keskittymiseen hyvinkin eri tavoin eri puolilla maata. Alhaisista kuljetuskustannuksista voi myös lopulta tulla tuotannon keskittymisen sijaan sen maantieteellistä hajautumista edistävä tekijä. Jos kuljetuskustannukset laskevat riittävän alhaisiksi, tuotannon sijoittuminen markkinoihin ja tuotannontekijöihin

nähden käy lopulta epärelevantiksi. Kaikkia tuotteita voidaan periaatteessa tuottaa missä tahansa. Liikenneinvestointien vaikutukset tuotannon keskittymiseen ovatkin luonteeltaan epälineaarisia, ja voidaan ajatella että jonkin toimialan liikenneinfrastruktuurille tietyllä alueella on olemassa jokin optimikoko, jonka vallitessa tuotannon keskittymisvaikutukset ovat suurimmillaan. ¹²

¹² Volk & al. (2009)

5 Menetelmä välillisten vaikutusten arviointiin

Aikaisemmassa tutkimuskirjallisuudessa sovelletut menetelmät liikennehankkeiden välillisten vaikutusten arvioimiseksi voidaan jakaa seuraaviin kategorioihin.

- (Spatiaaliset) laskennalliset yleisen tasapainon mallit
- Panos-tuotos –mallit
- Yrityksille ja kuluttajille tehdyt kyselyt
- Tuotantofunktion estimoinnille perustuvat tutkimukset.

5.1 Laskennalliset yleisen tasapainon mallit

Käytetyimpiä mallitustapoja liikenneinvestointien kysyntä- ja hyvinvointivaikutusten arvioimiseen ovat panos-tuotos-analyysi sekä laskennalliset yleisen tasapainon mallit. Luvussa 3 käytiin jo läpi yleisen tasapainon mallien keskeisiä teoreettisia periaatteita. Laskennalliset yleisen tasapainon mallit (CGE-mallit) eroavat puhtaasi teoreettisista yleisen tasapainon malleista siten, että niiden parametreille on estimoitu numeeriset arvot, jotka vastaavat taloudenpitäjien käyttäytymistä mahdollisimman tarkasti. Malleista saadaan siis ulos määrällisiä tuloksia.

CGE-mallit muodostavat tärkeimmän ryhmän arviointi- ja laskentamenetelmistä, jotka tekevät mahdolliseksi arvioida yksittäisten liikennehankkeiden vaikutuksia kuluttajan ylijäämään. Laskennalliset yleisen tasapainon mallit perustuvat oletukselle hyötyään maksimoivista taloudenpitäjistä, joita ovat sekä kotitaloudet että yritykset. Malleissa yritykset maksimoivat voittoa ja kotitaloudet hyvinvointiaan, jonka oletetaan riippuvan kulutuksen tasosta tietyn oletetun funktiomuodon osoittamalla tavalla. Tuotanto on funktio useista tuotannontekijöistä, jotka ovat keskenään substituutteja. Eri tuotannontekijöiden keskinäinen korvaavuus onkin CGE-mallien yksi tärkeimmistä eroista panos-tuotosmalleihin verrattuna. Olettamalla kiinteät panoshinnat eräistä CGE-malleista saadaankin panos-tuotos-analyysin tulokset erikoistapauksina. CGE-mallien perusoletuksiin kuuluu myös skaalaedut sekä monopolistinen kilpailu. Liikennehankkeiden vaikutusten arvioinnin kannalta käyttökelpoisimpia ovat sellaiset mallit, joissa talouden oletetaan koostuvan useasta alueesta, eli spatiaaliset laskennalliset yleisen tasapainon mallit.

Laskennallisten yleisen tasapainon mallien etuna on, että niissä pystytään ottamaan eksplisiittisesti huomioon liikennehankkeiden vaikutuksia kuluttajien ja yritysten valintoihin eri liikennemuotojen käytön suhteen. Mallit ottavat näin ollen suoraan huomioon myös hankkeiden aiheuttamat syrjäytymisvaikutukset ja taloudessa vallitsevat resurssirajoitteet. CGE-mallit antavat myös mahdollisuuden tutkia liikenneinvestointien tulonjakovaikutuksia panos-tuotosmalleja yksityiskohtaisem-

min. Mallien haittapuolena on, että tulokset saattavat olla hyvin herkkiä oletuksille kulutuksen ja tuotannon substituutiojoustoista ¹³.

Laskennallisille yleisen tasapainon malleille ovat läheistä sukua ns. LUTI-mallit (Land use / transport interaction). LUTI-mallit koostuvat joukosta toisiinsa linkitettyjä alueellisia liikennemalleja sekä maankäyttöä kuvaavia malleja. Parhaiten nämä mallit sopivat suurten kaupunkimaisten keskittymien liikenneinvestointien vaikutusten analysointiin.¹⁴

5.2 Panos-tuotosmallit

Panos-tuotosmalleissa tarkastellaan kuluttajan ylijäämässä tapahtuvien muutosten sijaan hankkeiden vaikutuksia kokonaiskysyntään. Liikennehankkeiden osalta tämänkaltaiset tarkastelut ovat käyttökelpoisimpia hankkeen rakennusaikaisten vaikutusten selvittämiseksi.

Pelkkä panos-tuotosanalyysi ei kuitenkaan kerro mitään yksittäisen liikennehankkeen vaikutuksista muuttoliikkeeseen tai tuotannon keskittymiseen/hajautumiseen. Koska liikenneinvestointien käytönaikaisista kysyntävaikutuksista suurin osa muodostuu juuri tämänkaltaisista yritysten ja kuluttajien käyttäytymisvaikutuksista, ei panos-tuotosmalli välttämättä ole yksin riittävä työkalu edes liikennehankkeiden kysyntävaikutusten mittaamiseen ja mallittamiseen, vaan hankearviointia on täydennettävä muilla tarkasteluilla.

Panos-tuotosmallien etuna on menetelmän suhteellinen yksinkertaisuus. Haittana on, että hankkeen rakennusaikaiset kysyntävaikutukset edustavat myös hankkeen kustannuksia. Sellaiset projektit, jotka kasvattavat eniten kokonaiskysyntää, myös maksavat eniten.

Vaikka laskennalliset yleisen tasapainon mallit sekä panos-tuotosmallit hyödyntävät kumpikin panos-tuotostaulujen informaatiota, ne tuottavat kysyntävaikutuksistaakin erilaisia tuloksia. Karkeasti voidaan sanoa, että yleisen tasapainomallien tarkasteluissa ovat syrjäytymisvaikutukset jo mukana, vaikka niitä ei yleensä erotella välittömistä vaikutuksista. Syrjäytymisvaikutukset syntyvät sitä kautta, että hyödykkeiden ja tuotantopanosten hinnat nousevat niin, että markkinat tasapainottuvat. Investointi lisää tuotantoa, mutta panosten kysyntä lisää tuotantopanosten hintaa, jolloin lopullinen vaikutus tuotannon määrään jää alhaisemmaksi

¹³ Substituutiojousto mittaa hyödykkeen tai tuotannontekijän kysynnän muutosta kun sen suhteellinen hinta verrattuna muihin hyödykkeisiin tai tuotannontekijöihin muuttuu.

¹⁴ Oosterhaven & Knaap (2003)

5.3 Kyselytutkimukset

Suomessa vähemmälle huomiolle jäänyt, mutta muualla maailmassa enemmän sovellettu menetelmä on yrityksille suunnatut kyselytutkimukset liikennehankkeiden vaikutuksista. Yleisissä kyselytutkimuksissa yrityksiltä on tiedusteltu sijaintitekkijöiden merkitystä yrityksen liiketoiminnan kannalta¹⁵. Tämänkaltaisia tutkimuksia on toteutettu useassa maassa ja monilla eri toimialoilla, ja tulosten yleistettävyyttä näyttää usein olevan melko huono. Yleinen johtopäätös näyttää kuitenkin olevan, että keskeinen sijainti ja luotettava saavutettavuus näyttää olevan yrityksille tärkeämpää kuin varsinaiset kuljetuskustannukset.

Kyselytutkimuksia on toteutettu myös yksittäistä liikennehanketta koskien, jolloin yrityksiltä tiedustellaan arvioita yksittäisen liikenneinvestoinnin aikaisemmista tai odotetuista vaikutuksista. Näiden tutkimusten ongelmana on kyselyyn vastanneiden yritysten taipumus yliarvioida hankkeiden vaikutusta liiketoimintansa kannalta myös niissä tapauksissa, joissa hankkeella todellisuudessa on niiden kannalta vain vähäinen merkitys.

Yksittäisissä tapauksissa, kuten vaikkapa kaivoshankkeiden tai metsäteollisuuden investointien tapauksessa, hankearvioinnin tekijällä voi olla yksityiskohtaista tietoa siitä miten hanke toteutuessaan vaikuttaisi yksittäisen yrityksen investointipäätökseen (rakennetaanko tehdas vai ei?).

5.4 Ekonometriset mallit

Panos-tuotos- ja CGE-mallien sijaan tai näiden mallien tulosten täydentämiseksi liikennehankkeiden vaikutuksien arvioimiseksi voidaan estimoida talousteoriaan perustuvia yksinkertaisia ekonometrisia malleja. Liikenneinfrastruktuurin ja talouskasvun välistä yhteyttä on usein tarkasteltu estimoimalla taloudelle tuotantofunktio, jossa liikenneinfrastruktuuri on yhtenä selittäjänä.

Estimoitava tuotantofunktio on tällöin muotoa

$$Y_r^t = f(K_r^t, L_r^t, \text{Liikenneinfrastruktuuri}_r^t),$$

ja se voidaan estimoida joko koko kansantaloudelle tai tietylle alueelle. Yhtälössä Y on tuotannon määrä, K talouden pääomakanta ja L työvoiman määrä. ”Liikenneinfrastruktuuri” viittaa liikenneinfrastruktuurin määrään, jota voidaan mitata joko liikenneinfrastruktuuriin sitoutuneen pääoman määrällä tai liikenneinfrastruktuurin tuottaman palveluvirran suuruudella. Näistä jälkimmäinen on perustellumpi tapa, sillä liikenneinfrastruktuuriin sitoutuneen pääoman rahallinen arvo ei välttämättä kerro mitään sen tuottamien liikennepalvelujen määrästä, laadusta tai hyödyistä käyttäjille. Yksi tapa operationalisoida liikenneinfrastruktuurin taso käyttökelpoiseksi muuttujaksi talouden tuotantofunktioon on käyttää infrastruktuurimuuttujana

¹⁵ (Tuoreita esimerkkejä tällaisista kyselyistä ovat Keskuskauppakamarin julkaisemat ”Alueiden kilpailukyky 2007” ja Alueiden kilpailukyky 2009 -selvitykset.)

sopivasti määriteltyä indeksiä saavutettavuudelle. Talouden tuotantofunktion estimoiminen on ollut taloustieteen perinteinen tapa tutkia talouskasvun lähteitä ja (liikenne-)infrastruktuurin sijaan estimoitavaan yhtälöön on sovitettu hyvin monenlaisia talouskasvuun vaikuttavia muuttujia (esim. henkinen pääoma, instituutiot jne.).

Tuotantofunktion estimoimiseen sisältyy useita käytännön ongelmia: Estimoidun yhtälön perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä kausaalisuuden luonteesta liikenneinfrastruktuurin ja talouskasvun välillä käyttämättä aineistona pitkiä aikasarjoja, joita ei ole helposti saatavilla. Liikenneinfrastruktuurin, sen tuottamien palveluiden tai alueen saavutettavuuden mittaaminen ei myöskään ole helppoa. Estimointitulokset näyttävät myös vaihtelevan suuresti eri maiden välillä, joten yhdessä maassa tehdyn tutkimuksen tulokset eivät helposti ole yleistettävissä muiden maiden investointeihin. Lisäksi, tuotantofunktio kertoo lähinnä koko pääomakannan keskimääräisestä vaikutuksesta tuottavuuteen. Vaikka tuotantofunktio olisi estimoitu koko kansantalouden sijaan paikallisesti tietylle alueelle, estimoitu tuotoksen jousto infrastruktuurin suhteen ei välttämättä kerro mitään lisäinvestointien tuottavuudesta. ¹⁶

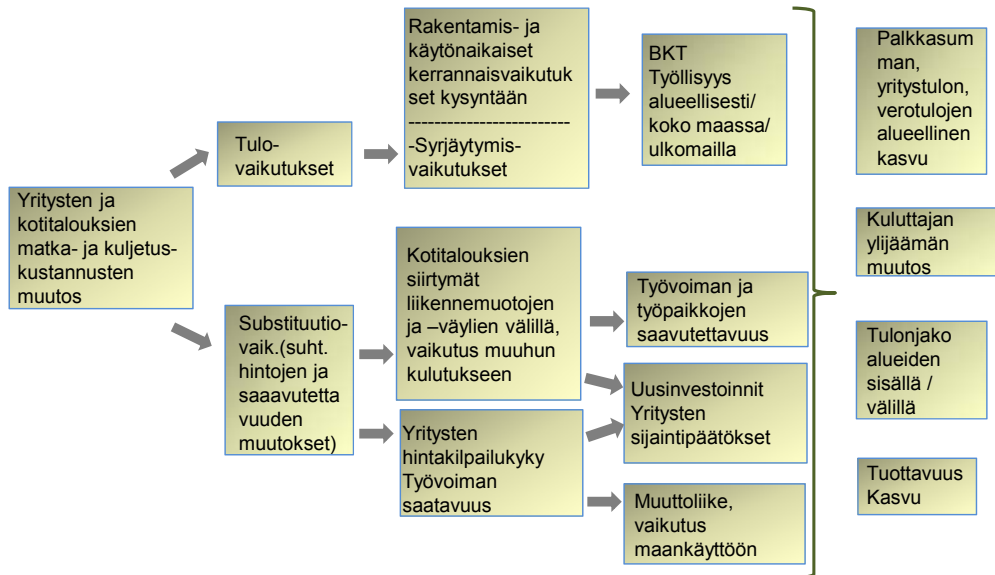
Ruotsalaisessa SIKI-instituutissa kehitetty SAMLOK-malli sen sijaan voisi olla käyttökelpoisempi lähestymistapa yksittäisten liikennehankkeiden vaikutusten arviointiin. Alkuperäisessä perusmuodossaan SAMLOK-malli koostuu kahdesta estimoitavasta yhtälöstä, joissa alueellinen väestönkehitys sekä työllisyys riippuvat toisistaan. Yhtälöiden selitettävänä muuttujina on työvoiman saatavuus yritysten näkökulmasta sekä työllistymismahdollisuudet työvoiman näkökulmasta. Näitä muuttujia kutsutaan mallissa työvoiman ja yritysten markkinapotentiaaliksi ja niitä selitetään työpaikkojen ja työvoiman saavutettavuudella, joka edelleen riippuu liikenneinfrastruktuurin (matkakustannusten) tasosta. Malliin on tehty erilaisia laajennuksia, jotka ottavat huomioon mm. liikennehankkeiden vaikutukset alueelliseen tulonjakoon. ¹⁷

¹⁶ Oosterhaven & Knaap (2003)

¹⁷ Anderstig & Berglund (2005)

6 Ehdotus arviointikehikoksi

6.1 Vaikutusmekanismien kuvaus



$$\Delta \tilde{P} = (\text{matkakust. 1. matkakulut, 2...., muut kust.})$$

Kuva 4. Kuvaus vaikutusmekanismeista.

Kuva 4 kuvaa liikennehankkeiden välillisten taloudellisten vaikutusten kokonaisuutta. Kuvassa on esitetty hankkeiden tärkeimmät epäsuorat taloudelliset vaikutuskanavat mahdollisimman konsistentisti niin, että samoja vaikutuksia ei lasketa mukaan kahteen kertaan.

Hankearvioinnin kannalta on olennaista, että arvioinnista saadun lisäinformaation arvo ylittää arviointityön kustannukset. Vaikutuskanavien yksityiskohtaisempi tarkastelu onkin tärkeää, jotta voidaan arvioida, millaisissa tapauksissa hankkeen tietyn tyyppisiä oletettuja vaikutuksia on järkevää yrittää mitata ja laskea ja millä keinoin tämä voidaan luotettavimmin ja tehokkaimmin toteuttaa.

Liikennehankkeiden välilliset taloudelliset vaikutukset ovat yleensä jääneet vähäisiksi verrattuna vaikutuksiin, jotka voidaan arvioida perinteisen HK-analyysin keinoin. Välillisten vaikutusten arviointi suhteessa odotettujen hyötyjen suuruuteen voikin tulla muuhun hankearviointityöhön verrattuna suhteettoman kalliiksi. Tämä on vaarana varsinkin, jos arviointityö edellyttää monimutkaisten ja aikaa vievien työkalujen (esim. CGE-mallit) käyttöä. Hankkeiden vaikutuskanavat eroavat toisistaan huomattavasti sen suhteen, miten suurta epävarmuutta arviointiin sisältyy. Epävarmuutta ei ole ainoastaan vaikutuksen suuruudesta, vaan usein myös syy-seuraussuhteen suunnasta. Helpoimpia arvioinnin kohteita ovat investointien

kysyntävaikutukset, varsinkin niiden rakennusvaiheessa. Hankkeen pitkän aikavälin vaikutukset alueelliseen kilpailukykyyn sekä tuotannon sijoittumiseen voi puolestaan olla hyvin vaikea arvioida.

Liikennehankkeiden välilliset taloudelliset vaikutusketjut lähtevät liikkeelle hankkeen välittömistä vaikutuksista. Uusien liikenneväylien rakentamisesta tai vanhojen väylien parantamisesta tms. investoinneista seuraa matkustajille ja yrityksille säästöjä matkustus- ja kuljetuskustannuksissa. Liikennepalveluiden hintojen muutoksella on palveluiden käyttäjien toimintaan sekä tulo-, että substituutiovaikutuksia. Tulovaikutukset ovat suoria kysyntävaikutuksia. Kun kuluttajien ostovoima kasvaa, näillä on varaa kasvattaa kulutuskysyntäänsä. Kuvassa 4 ylempi vaikutusketju kuvaa juuri puhtaita kysyntävaikutuksia, jotka syntyisivät, vaikka suhteelliset hinnat keskenään vaihtoehtoisten liikennemuotojen ja -väylien välillä säilyisivät hankkeen jälkeen ennallaan. Nämä kysyntävaikutukset voidaan jakaa rakennusaikaisiin ja käytönaikaisiin kysyntävaikutuksiin.

Rakennus- ja käytön aikaiset kysyntävaikutukset

Hankkeiden kysyntävaikutuksista merkittävä osa on väliaikaisia rakennusaikaisia vaikutuksia. Liikennehankkeen toteuttaminen kasvattaa ensinnäkin välittömästi välituotteiden sekä palveluiden kysyntää rakentamisaikakunnalla. Kerrannaisvaikutukset kokonaiskysyntään syntyvät, kun välituotteita tuottavien yritysten tuotannon kasvu lisää kysyntää näiden yritysten itsensä tarvitsemille välituotteille. Osa välituotteista ja palveluista ostetaan toisaalta alueen ulkopuolelta, jolloin osa hankkeen suorasta kysynnän lisäyksestä vuotaa muualle maahan tai ulkomaille. Osa lisääntyneestä tulosta myös säästetään. Alkuperäistä kysynnän kasvua seuraa vaimeneva kerrannaisvaikutusten ketju, jonka seurauksena kokonaiskysyntä on kasvanut enemmän kuin alkuperäisen investoinnin verran.

Osa sekä suorista että kerrannaisvaikutuksista kokonaiskysyntään on niin sanottuja johdettuja vaikutuksia. Osa hankkeen kustannuksista on investoinnin rakentamiseen osallistuneen työvoiman palkkakustannuksia. Palkkatulot taas käytetään hyödykkeiden ostamiseen sekä investoinnin toteuttamiskunnassa että muualla. Johdetut vaikutuksetkin jakautuvat suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin. Kerrannaisvaikutusten vuodot syntyvät nyt veroista, säästämisestä sekä tuontihyödykkeiden ostamisesta, minkä vuoksi osa johdetusta kysynnästä vuotaa ulkomaille.

Vaikka liikenneinvestointien kysyntävaikutukset, varsinkin pienempien investointien tapauksessa, ovat enimmäkseen rakennusvaiheen aikaisia väliaikaisia vaikutuksia, kasvattavat investoinnit kokonaiskysyntää myös käytön aikana. Kotitalouksien matkakustannusten aleneminen kasvattaa niiden ostovoimaa ja yritysten kuljetuskustannusten aleneminen niiden kustannuksia. Kustannussäästöt kasvattavat yritysten tulosta sekä suoraan että parantuneen hintakilpailukyvyn kautta, jos yritykset pystyvät lisäämään liikevaihtoaan. (Näitä jälkimmäisiä vaikutuksia käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.) Kotitalouksien kasvanut ostovoima ja yritysten suuremmat voitot kasvattavat kokonaiskysyntää suoraan ja kerrannaisvaikutusten kautta samanlaisten vaimenevien mekanismien mukaisesti kuin rakennusaikaiset vaikutukset. Käytönaikaiset kysyntävaikutukset voivat levitä alueellisesti laajalle, jos niillä on merkittäviä verkostovaikutuksia, eli investointi tehostaa havaittavasti koko liikenneverkon toimintaa.

Käytön aikaiset käyttäytymisvaikutukset (substituutiovaikutukset)

Matkakustannuksien aleneminen paitsi kasvattaa liikenteenkäyttäjien ostovoimaa, muuttaa myös keskenään vaihtoehtoisten liikennemuotojen tai -väylien välisiä suhteellisia hintoja niiden käyttäjien näkökulmasta. Liikenneinvestoinnit voivat myös avata kokonaan uusia liikenneyhteyksiä. Suhteellisten hintojen muutos ei tarkoita ainoastaan liikennepalveluiden rahamääräisiä käyttökustannuksia, vaan myös aikasäästöjä, matkustusmukavuutta ym. palveluiden laatuun vaikuttavia tekijöitä. Kuvassa 4 näitä vaikutuksia kuvaa kuvion alempi vaikutusketju, jonka mukaan hintasuhteiden muutoksella on sekä kysyntävaikutuksia kulutuksen sekä välituote-käytön rakenteeseen että vaikutuksia kokonaistarjontaan tuottavuushyötyjen kautta.

Kuluttajat

Kuluttajat reagoivat hintasuhteiden muutoksiin optimoimalla oman kulutuskorinsa uudelleen. Kulutuksen rakenteen muuttumisen myötä kuluttajien hyvinvointi (kuluttajan ylijäämällä mitattuna) kasvaa enemmän kuin jos kuluttajat lisäisivät kaikkea kulutustaan tasaisesti tulovaikutuksen verran.

Yritykset

Kun liikenneinvestointien välillisten taloudellisten vaikutusten merkitystä halutaan korostaa, viitataan yleensä juuri niiden alueelliseen merkitykseen elinkeinoelämän kannalta. Investoinnit liikenneverkkojen parantamiseen muuttavat eri alueiden ja niissä toimivien yritysten keskinäistä suhteellista saavutettavuutta, mikä vaikuttaa yritysten keskinäiseen kilpailukykyyn. Ainakin suurten hankkeiden tapauksessa liikennejärjestelmän parannukset voivat olla niin suuria että ne vaikuttavat maan-käyttöön, yritystoiminnan sijoittumiseen sekä muuttoliikkeeseen. Liikenneinvestointien pääasiallinen perustelu voi joissain tapauksissa helpottaa yksittäisen tuotantolaitoksen, yrityksen tai toimialan raaka-aineiden saantia tai tuotteiden pääsyä markkinoille. Yritysten parantunut hintakilpailukyky alempien kuljetuskustannusten myötä auttaa niitä kasvattamaan markkinaosuuksiaan valtakunnallisesti ja jopa kansainvälisesti. Toisaalta alhaisemmat kuljetuskustannukset houkuttelevat alueelle uusia kilpailijoita, mikä heikentää yritysten kannattavuutta. Kuluttajien näkökulmasta kiristynyt kilpailu on kuitenkin etu ja kasvattaa kuluttajan ylijäämää.

Tuotannon uudelleenjärjestely voi merkitä sekä uusinvestointeja että toimintojen siirtämistä alueelta toiselle. Kummassakin tapauksessa tuotannon uudelleenjärjestelyistä seuraa hyvinvoinnin kasvua koko kansantalouden tasolla mitattuna, kun tuotanto pystytään järjestämään aikaisempaa tehokkaammin. Tuottavuus siis kasvaa. Aluetaloudellisesta näkökulmasta tuotannon uudelleenjärjestely voi seurata myös muutoksia alueiden väliseen tulonjakoon, jos uusinvestointien sijaan liikenneinvestointi houkuttelee toimipaikkoja tai ihmisiä siirtymään alueelta toiselle.

Hyötyjä maksaa -periaate

Joidenkin väylähankkeiden pääasiallinen tarkoitus on tukea yksittäisen tuotantolaitoksen taloudellista kannattavuutta. Tällöin yhteiskunnan kannattaa rahoittaa väylähanke vain, jos sen ulkoisvaikutukset ylittävät hankkeen kustannukset. Ulkoisvaikutusten voidaan monesti arvioida olevan suoraan verrannollisia tuotantolaitoksen liikevaihtoon. Liikevaihto ja samalla ulkoisvaikutukset voivat riippua

voimakkaasti taloussuhdanteesta, jolloin kannattavuuslaskelmien luotettavuus riippuu talouskehityksestä tehtyjen taustaoletusten toteutumisesta.

Kun pääosa väyläinvestoinnin hyödyistä koituu yksittäiselle yritykselle, hankkeen rahoituksessa sovelletaan usein hyötyjä maksaa -periaatetta. (Esim. liikenne-yhteyksien parantaminen edellytys Kolarin ja Soklin kaivoshankkeiden toteuttamiselle.) Kuinka paljon yritysten tulee itse osallistua kustannuksiin, riippuu tällöin hankkeen ulkoisvaikutusten suuruudesta suhteessa sen kokonaiskustannuksiin.

Koska hankkeesta koituu ulkoisvaikutuksia parantuneen työllisyyden ja nopeamman alueellisen talouskasvun muodossa, yhteiskunnan kannalta on optimaalista rahoittaa hanke kokonaan aina, kun ulkoisvaikutukset ylittävät hankkeen kustannukset. Jos arvioidut ulkoisvaikutukset jäävät kustannuksia pienemmiksi, erotuksen kattaa hankkeesta hyötynyt yritys.

Syrjäytymisvaikutukset

Kuvassa 4 on omana laatikkonaan syrjäytymisvaikutukset: Jos työvoiman, raaka-aineiden, välituotteiden tai pääoman saatavuus on rajoitettua, liikenneinvestoinnit voivat syödä resursseja muilta investoinneilta. Syrjäytymisvaikutukset johtuvat siis talouden resurssirajoitteista toisin kuin tulonjakovaikutukset, jotka ovat seurausta yritysten sopeutumisesta muutoksiin alueiden saavutettavuudessa. Liikenneinvestointi voi syrjäyttää muita hankkeita joko suoraan tai siksi että ne houkuttelevat yritykset tekemään lisää investointeja. Julkisen talouden näkökulmasta syrjäytymisvaikutuksia voi syntyä, jos liikennehankkeen toteuttamiseen käytetyt varat ovat pois muista investoinneista tai julkisesta kulutuksesta.

Välilliset vaikutukset kuntien ja valtion talouteen

Liikenneinvestointien vaikutukset liikenneverkon ylläpitokustannuksiin voidaan ottaa huomioon perinteisessä HK-analyysissä. Hankkeilla voi kuitenkin olla myös epäsuoria taloudellisia vaikutuksia kuntien ja valtion budjettirajoitteen kautta. Liikennehankkeisiin on vuosittain budjetoitu tietty rahamäärä, joka voi vaihdella vain melko ahtaissa rajoissa. Hankkeista voikin koitua syrjäytymisvaikutuksia, jos budjettirajoitteen vuoksi ei ole mahdollista toteuttaa kaikkia nettonykyarvonsa perusteella kannattavia investointeja. Keskenään kilpailevia liikenneinvestointeja ei voikaan tarkastella toisistaan erillään, vaan budjettirajoitteen vuoksi toteutumatta jääneet kannattavat projektit täytyy ottaa huomioon hankkeiden vaihtoehtoiskustannuksissa.

6.2 Liikennehankkeiden vaikutusten arviointikehikko

6.2.1 Eri vaikutusmekanismien mittaaminen

Rakentamisaikaiset kysyntävaikutukset. Hankkeiden rakentamisaikaiset rahamääräiset vaikutukset alueelliseen kokonaiskysyntään voidaan yksinkertaisesti arvioida kerroinanalyysin avulla. Kun tunnetaan taloudenpitäjien säästämisaste ja kysynnän vuotaminen pois alueelta, voidaan laskea kerrannaisvaikutusten suuruus. Kysynnän lisäyksen jakautuminen talouden eri alueiden ja tuotannonalojen kesken taas voidaan arvioida yksinkertaisella panos-tuotosanalyysillä, jos ei ole olemassa sellaisia resurssirajoitteita, jotka voisivat aiheuttaa syrjäytymisvaikutuksia.

Mahdolliset syrjäytymisvaikutukset voidaan ottaa huomioon hyödyntämällä esimerkiksi CGE-malleja. Aikaisemmissa tutkimuksissa tehdyt arviot julkisten investointien kerrannaisvaikutuksista alueelliseen kokonaiskysyntään ovat yleensä sijoittuneet melko kapeaan haarukkaan välille 1,8–2. Tätä arviota voidaan käyttää yksinkertaisena hankearvioinnin peukalosääntönä, jos kustannussyistä ei pystytä arvioimaan kysyntävaikutuksia tarkemmin.

Kokonaiskysynnän lisäys ei kuitenkaan ole yhtä suuri kuin kokonaiskysynnän lisäyksestä saatava hyöty (hyvinvoinnin lisäys). Kysyntävaikutukset ovat viime kädessä projektin kustannuksia eivätkä hyötyjä. Kysyntävaikutusten todellisten hyötyjen mittaaminen rahassa onkin vaikeaa.

Hankearvioinnissa ei luultavasti ole mielekästä antaa suurta painoa rakentamisaikaisille kysyntävaikutuksille kuin poikkeustapauksissa. Tällaisia poikkeustapauksia voisivat olla halu käyttää investointeja suhdannepolitiikan välineenä. Suhdannepolitiikka, joka perustuu perinteisen HK-analyysin perusteella kannattaviksi arvioitujen hankkeiden aikaistamiseen saattaakin olla perusteltua. Taloustaantumien pitkäkestoisimmat negatiiviset vaikutukset talouskasvuun tulevat juuri työttömyyden pitkittymisen kautta, kun osa työvoimasta joutuu pysyvästi työvoiman ulkopuolelle. Liikenneinvestointeja halutaan myös toisinaan käyttää aluepolitiikan välineenä suhdannetilanteesta riippumatta. Pelkkien väliaikaisten rakentamisaikaisten työllisyshyötyjen vuoksi toteutetut liikenneinvestoinnit ovat kuitenkin hyvin kallista aluepolitiikkaa.

Käytön aikaiset kysyntävaikutukset. Uusien liikenneväylien ym. rakentamisen suorat vaikutukset kotitalouksien matkakustannuksiin (ajansäästöt, polttoainekulut ym.) otetaan huomioon välittöminä vaikutuksina perinteisessä HK-analyysissä. Ostovoiman kasvun aiheuttamiin suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin kokonaiskysynnässä pätevät samat periaatteet kuin rakentamisaikaisten kysyntävaikutusten arvottamisessa. Rahamääräinen kokonaiskysynnän lisäys sekä kysynnän jakautuminen talouden eri lohkoille voidaan laskea suoraviivaisesti panos-tuotoskehikossa, mutta kysynnän lisäyksen todellinen hyvinvointivaikutus on hankala mitattava. Pienten liikenneinvestointien tapauksessa käytön aikaiset kysyntävaikutukset ovat lisäksi luultavasti niin vähäisiä, että niillä ei ole merkitystä kokonaisuuden kannalta.

Käytön aikaiset käyttäytymisvaikutukset

Liikennehankkeet vaikuttavat kuluttajan ylijäämään myös sitä kautta, että suhteellisten hintojen muutos eri liikennepalveluiden välillä vaikuttavat kotitalouksien ja yritysten valintoihin eri liikenneväylien ja -muotojen välillä. Suuret liikennehankkeet voivat vaikuttaa muuttoliikkeeseen, yritysten sijoittumiseen ja maankäyttöön ja muuttaa näin suhteellisia hintoja myös kokonaan muilla markkinoilla kuin liikennepalveluissa. Näiden vaikutusten suuruusluokkaa on mahdollista arvioida karkeasti yksinkertaisella peukalosäännöllä. Jos tiedetään hankkeen arvioitu vaikutus matka- ja kuljetuskustannuksiin, sekä pystytään arvioimaan vastaavat kysynnän hintajoustopot, muutos kuluttajan ylijäämässä saadaan lasketuksi $0.5 \cdot dP \cdot dQ$, jossa dP on tarkasteltavan liikennepalvelun hinnan muutos hankkeen myötä, ja dQ liikennepalvelun käytön määrän muutos hinnanmuutoksen vuoksi. Arvion tarkkuus riippuu osittain myös siitä, miten hyvin havaitut markkinahinnat vastaavat hyödykkeiden todellista yhteiskunnallista hintaa. Merkittävien markkinahäiriöiden tai -epätäydellisyyksien tapauksessa ero näiden hintojen välillä voi olla suuri. Pienempien hankkeiden kohdalla substituutiovaikutukset kuluttajan

ylijäämään voivat olla niin pieniä, että ne voidaan jopa jättää ottamatta huomioon hankearvioinnissa.

Jos vaikutukset kuluttajan ylijäämään halutaan kuitenkin selvittää tarkemmin, mikä voi olla perusteltua suurempien hankkeiden kohdalla, tämä voidaan tehdä esimerkiksi spatiaalisten laskennallisten yleisen tasapainon mallien avulla. Näistä malleista voidaan johtaa arvioita sekä talouskasvun ja työllisyyden kaltaisille makromuuttujille, että viime kädessä kuluttajan ylijäämän muutokselle. Näiden mallien antamat tulokset kuvaavat hankkeiden nettovaikutuksia, eli syrjäytymisvaikutukset tulevat otetuksi huomioon. Malleilla pystytään ainakin jossain määrin mallittamaan liikenneinvestointien dynaamisia vaikutuksia yritysten sijoittumiseen ja muutto-liikkeeseen.

Oman kategoriansa hankearvioissa muodostavat sellaiset liikenneinvestoinnit, joiden toteuttaminen on ennakoedellytys jonkin tuotannollisen investoinnin toteuttamiseen. Usein tällaisissa tapauksissa (esim. kaivoshankkeet) kaikki suora hyöty liikennehankkeesta koituu investoinnin toteuttavalle yksityiselle yritykselle. Tällaisissa tapauksissa liikennehankkeen epäsuoria hyötyjä ei voi erottaa tuotannollisen investoinnin hyödyistä, vaan ne on arvioitava yhtenä kokonaisuutena, jonka hyötyjä voi kuitenkin edelleen tarkastella CGE-kehikossa.

Vaikka CGE-malleista on saatu viime vuosina lupaavia kokemuksia, mallien antamiin tuloksiin sisältyy edelleen paljon epävarmuutta johtuen vaikeuksista arvioida luotettavasti taloudenpitäjien käyttäytymistä kuvaavia parametreja. Joissain tapauksissa mallien käyttö voikin edellyttää tilastollisia erillistutkimuksia näiden arvojen selvittämiseksi.

Yleisen tasapainon mallien tulosten luotettavuuden kannalta on myös olennaista, miten hyvin niiden oletukset markkinoiden kilpailullisuudesta heijastavat todellisuutta. Jos markkinoilla on merkittäviä epätäydellisyyksiä, markkinahinnat eivät välttämättä heijastele riittävän tarkasti todellisia yhteiskunnallisia hintoja. Tähän kysymykseen kiinnitettiin erityistä huomiota myös EU:n julkaisemassa yleisohjeessa liikennehankkeiden arviointiin. Tällä hetkellä laskennallisissa yleisen tasapainon malleissa pystytään markkinaepätäydellisyyksistä ottamaan huomioon ainakin epätäydellinen kilpailu.

Koska laskennalliset yleisen tasapainon mallit ovat melko raskaita ja työntensiivisiä hankearvioinnin työkaluja, lienee selvää että niiden käyttö on syytä rajata pelkästään kaikkein suurimpiin liikennehankkeisiin. Tällöinkin on tärkeää pitää mielessä tulosten mahdollisesti erittäin suuri herkkyys erilaisille oletuksille, joihin mallit perustuvat. Erilaisten riskianalyyysien ja herkkyystarkasteluiden merkitys kvantitatiivisten mallien antamien tulosten tulkinnassa korostuu. Paitsi yllä mainittuja mallien parametri-arvoja, nämä oletukset koskevat oletuksia tulevasta talouskehityksestä. Välillisten taloudellisten vaikutusten arviointi kvantitatiivisten mallien avulla tuleekin tehdä niin, että laskelmien oletuksiin sisältyvä epävarmuus tulee otetuksi huomioon erityisen huolellisesti. Tulokset voi olla syytä esittää mieluummin todennäköisyysjakaumien muodossa tai erilaisiin vaihtoehtoihin skenaarioihin perustuen kuin yksittäisenä piste-ennusteena hankkeen todennäköisimmistä vaikutuksista. On myös pohdittava erikseen ja tapauskohtaisesti (ainakin laadullisesti), onko hankkeen välillisten vaikutusten yliarviointi haitallisempaa kuin niiden aliarviointi. Jos vertailtavana on useita keskenään kilpailevia hankkeita, hyötyjen yli- ja aliarvioinnin mahdollisia haittoja täytyy vertailla hankkeiden kesken.

6.2.2 Taloudellisten vaikutusten vaikutusakselit

Kuvassa 4 esitetyt vaikutusmekanismit sekä edellä esitetyt mittausmenetelmät on esitetty tiivistetysti liitteen 1 kahdessa taulukossa liikennehankkeiden epäsuorien taloudellisten vaikutusten vaikutuskarttana. Ensimmäisessä taulukossa käydään läpi matka- ja kuljetuskustannuksien alenemisen vaikutuksia kysyntään, sekä tulo-, että substituutiovaikutusten kautta. Toisessa taulukossa luetellaan vaikutuskanavat aluekehitykseen.

Taulukoissa pyritään kartoittamaan liikennehankkeiden taloudelliset vaikutusmekanismit mahdollisimman kattavasti. Eri vaikutusten suuruus suhteessa toisiinsa ja hankkeen tavoitteisiin täytyy kuitenkin ratkaista hankekohtaisesti. Käytännön hankearviointityössä on aiheellista keskittyä hankkeen kannalta kaikkein olennaisimpiin vaikutuksiin. Myöskään epäsuoria taloudellisia vaikutuksia ei voi ottaa huomioon kaikissa projekteissa samalla tavalla.

Monien pienten hankkeiden mitattavissa oleva hyöty koostuu lähes yksinomaan käytönaikaisista suorista vaikutuksista, kuten lyhempien matka-aikojen myötä syntyvistä säästöistä matka- ja kuljetuskustannuksissa, jotka voidaan huomioida jo perinteisessä HK-analyysissä.

Epäsuorat taloudelliset vaikutukset rajoittuvat pienissä projekteissa suorista kustannussäästöistä johtuvista kerrannaisvaikutuksista kokonaiskysyntään. Käytönaikaisten kysyntävaikutusten kertyminen ajan myötä voi kuitenkin olla niin hidasta, että nykyarvoltaan suurempia voivat olla rakennusaikaiset kysyntävaikutukset. Käytönaikaisia kysyntävaikutuksia arvioitaessa on lisäksi otettava huomioon, että lyhentyneiden työajan matkojen myötä säästynyt työaika tulisi käsitellä laskelmissa eri tavoin kuin kotitalouksien lyhempien työ- ja muiden matkojen myötä säästynyt vapaa-aikaa. Säästynyt työaika tarkoittaa lisäystä työvoiman tarjontaan ja tätä kautta säästöä yrityksen kustannuksiin. Säästyneen työajan kerrannaisvaikutukset kysyntään voitaneen ottaa laskelmiin mukaan täysimääräisinä. Lisääntynyt vapaa-aika sen sijaan kasvattaa suoraan työntekijöiden hyvinvointia. Koska työaika yksittäisen työntekijän näkökulmasta on melko lailla vakio, vapaa-ajan säästöt heijastunevat työn tarjontaan vähäisessä määrin. Vaikutuksia kokonaiskysyntään lisääntyneellä vapaa-ajalla on, jos vapaa-aika ja muu kulutus ovat keskenään osittaisia komplementteja. Johtopäätös siis on, että vapaa-ajan säästöillä on pienempiä vaikutuksia kysyntään kuin työajan säästöillä. Kysynnän kerrannaisvaikutuksia arvioitaessa voidaan tarvittaessa ottaa huomioon rakentamisaikaiset vaikutukset alueelliseen kokonaiskysyntään ja työllisyyteen lyhyellä aikavälillä.

Sekä rakentamis-, että käytönaikaiset kerrannaisvaikutukset talouskasvuun voivat jäädä vähäisiksi, jos alueen resurssit, varsinkin työvoima, on lähellä täyskäyttöä, ja syrjäytymisvaikutukset rajoittavat kysyntävaikutuksia. Varsinkin kasvukeskuksissa, joissa työttömyys johtuu enemmänkin rakenteellisista kuin suhdanneluontoista syistä, kerrannaisvaikutuksilla kokonaiskysyntään on luultavasti hyvin vähäinen merkitys talouskasvun kannalta. Korkeasuhdanteessa hankkeiden toteuttaminen voi pahimmillaan lietsoa talouden ylikuumenemista, jolloin epäsuorat vaikutukset voisivat pahimmillaan olla negatiiviset.

Siinä missä liikennehankkeiden kerrannaisvaikutukset kysyntään jäävät helposti lyhytaikaisiksi ja/tai vähäisiksi, hankkeilla voi olla sitäkin suurempia epäsuoria vaikutuksia, jos ne edistävät aluekehitystä. Epäsuorien taloudellisten vaikutusten

arviointi onkin mielekkäintä suurten projektien kohdalla, joilla voidaan jo etukäteen arvioida olevan merkitystä alueen elinkeinotoiminnan kilpailukyvyn ja maantieteellisen sijoittumisen kannalta. Edellä käytiin läpi lähinnä uuteen talousmaantieteeseen perustuvia teorioita liikennejärjestelmän ja tuotannon keskittymisen/hajautumisen välisistä yhteyksistä. Muita mahdollisia vaikutuksia aluekehitykseen ovat parantuneen liikennejärjestelmän vaikutukset muutto-
liikkeeseen sekä maankäyttöön. Alueen saavutettavuus kotitalouksien näkökulmasta ei tarkoita ainoastaan etäisyyttä työpaikkoihin ja potentiaalisen työssäkäyntialueen suuruutta, vaan myös erilaisten palveluiden saavutettavuutta. Maankäyttöön yritystoiminnan keskittyminen / hajautuminen sekä muuttoliike vaikuttavat, jos liikennehankkeen myötä syntyy painetta laajentaa tai rakentaa uusia työpaikka- ja asuinalueita.

Liikennehankkeiden vaikutuksia aluekehitykseen voidaan kvantitatiivisten mittareiden ohella yrittää arvioida laadullisilla mittareilla. Nämä laadulliset mittarit voidaan rakentaa vaikutusakselien muotoon. Vaikutusakselit ovat liikenneviraston tienpidon hankearvioinnin hyödyntämä työkalu. Tienpidon vaikutuskartan avulla etsitään hankkeen olennaiset vaikutukset, joille arvioidaan ns. vaikutuspotentiaalit. Vaikutuspotentiaali kuvaa nykytilan muutosta annetun vaikutuksen suhteen, jos kaikki käytettävissä olevat resurssit suunnattaisiin tähän yhteen vaikutukseen. Vaikutuskarttaa hyväksi käyttäen muodostetaan kullekin vaikutukselle konkreettinen mittari sekä sopiva mitta-asteikko. Kun tiedetään vaikutuspotentiaali, voidaan arvioida hankkeen kunkin vaikutuksen huonoimman ja parhaan arvon, nykytilan, suunnitteluarvojen ja tavoitteen suhdetta toisiinsa. Vaikutusakselin paras ja huonoin arvo riippuvat tavoitellusta vaikutussuunnasta.

Jos vaikutusakseli rakennettaisiin matka-aikojen alenemiselle hankkeen myötä, akseli saisi maksimiarvonsa pisteessä, jossa matka-aikojen lyhentämiseksi on tehty kaikki voitava. Miniminsä akseli saisi pisteessä, jossa matka-aikojen lyhentämiseksi ei uhrattaisi lainkaan resursseja. Akselin minimi- ja maksimiarvot sekä akselin nykytilaa kuvaavan pisteen määrittämiseksi voidaan taloudellisten vaikutusten tapauksessa käyttää kaikkia niitä menetelmiä, joita edellä on lueteltu. Minim- ja maksimi- arvojen etsimistä vaikeampi tehtävä on määrittellä hankkeen tavoitearvot.

Aluekehitys on ilmiönä monitahoinen. Yksinkertaisinkin kuvaus potentiaalisista hanketason vaikutuksista pitää sisällään monia erisuuntaisia vaikutuksia yrityksiin ja kotitalouksiin. Koska hankkeen toteuttaminen saattaa hyödyttää eri suhteessa eri sidosryhmiä. Voidaan jopa kuvitella tilanne, jossa hanke hyödyttää yritysten kuljetuksia kotitalouksien työmatkatarpeiden kustannuksella (tai päinvastoin). Jos näin moniulotteinen vaikutus halutaan tiivistää yhdelle vaikutusakselille, vaikutuksen toivotun suunnan määrittely on hankalaa. Luonnollinen ratkaisu tähän on esittää aluekehitys yhden sijasta kolmen eri vaikutusakselin avulla. Seuraavassa, taulukoissa 1 ja 2 esitettävät kolme vaikutusakselia kuvaavat

- Vaikutuksia elinkeinotoimintaan alempien kuljetuskustannusten (paremman saavutettavuuden) kautta
- Alueen saavutettavuuden paranemista työntekijöiden näkökulmasta
- Vaikutuksia maankäyttöön

Kuljetuskustannusten vaikutusakseli on esitetty seitsenportaisella, työpaikkojen saavutettavuus kuusiportaisella ja maankäytön vaikutusakseli neliportaisella asteikolla. Vaikutusakselien keskinäistä merkitystä hankearvioissa voidaan painottaa

hankekohtaisesti. Eri vaikutusten keskinäinen painottaminen voisi perustua arvioitavan liikennehankkeen eri sidosryhmiltä kysyttäviin subjektiivisiin painotuksiin sen suhteen, mitä kolmesta aluekehityksen ulottuvuudesta ne pitävät tärkeimpänä. Myös hankkeiden tavoitearvot kullakin kolmella vaikutusakselilla tulee määrätä asiantuntija-arvioiden avulla.

Taulukko 1. *Hankkeen vaikutus alueen elinkeinotoimintaan kuljetuskustannusten alenemisen kautta.*

Pisteytys	Kuvaus
0	Hankkeen myötä alueen joidenkin yritysten saavutettavuus heikkenee merkittävästi. Kohonneiden kuljetuskustannusten/muiden heikomman saavutettavuuden haittojen arvioidaan syövä yritysten hintakilpailukykyä merkittävästi. Alueen yritykset joutuvat leikkaamaan tuotantonsa tai siirtämään tuotantolaitoksiaan pois, eikä vapautuvalle työvoimalle löydy alueelta tai lähiseudulta kysyntää. Tuotannon lasku ja työllisyyden heikkeneminen on merkittävää suhteessa liikennehankkeen suoriin nettohyötyihin.
0,2	Hankkeen myötä alueen joidenkin yritysten saavutettavuus heikkenee. Kohonneiden kuljetuskustannusten voidaan perustellusti odottaa syövä yritysten hintakilpailukykyä. Alueen yritysten tuotannonleikkaukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, tai menetetyn tuotannon tilalle odotetaan korvaavaa yritystoimintaa, jolloin tuotannontekijöitä ei jää pysyvästi vajaakäyttöön. Työllisyyden ja tuotannon nettomenetykset ovat vähäisiä suhteessa hankkeen suoriin nettohyötyihin.
0,3	Hankkeen myötä alueen yritysten saavutettavuuden odotetaan hiukan heikkenevän. Heikomman saavutettavuuden merkitystä kuljetuskustannusten tai muun yritystoiminnan kannalta on kuitenkin vaikea arvioida ja vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi suhteessa hankkeen suoriin nettohyötyihin.
0,5	Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen yritysten kuljetuskustannuksiin tai saavutettavuuteen.
0,6	Hankkeen myötä alueen yritysten saavutettavuuden arvioidaan paranevan. Paremman saavutettavuuden merkitystä kuljetuskustannusten tai muun yritystoiminnan kannalta on kuitenkin vaikea arvioida ja/tai vaikutusten arvioidaan jäävän marginaalisiksi suhteessa hankkeen kustannuksiin.
0,8	Hankkeen myötä alueen joidenkin yritysten saavutettavuuden voidaan arvioida paranevan merkittävästi. Alhaisempien kuljetuskustannusten tms. hyötyjen odotetaan parantavan yritysten hintakilpailukykyä, mikä voidaan odottaa johtavan tuotannon laajentamiseen. Arvioidut positiiviset nettovaikutukset työllisyyteen ovat merkittäviä suhteessa hankkeen kustannuksiin.
1	Hankkeen myötä alueen joidenkin yritysten saavutettavuus paranee/kuljetuskustannukset laskevat merkittävästi, mikä parantaa niiden hintakilpailukykyä tai mahdollistaa markkina-alueen laajentamisen. Voidaan hyvin perustein odottaa, että hankkeen myötä alueen yritykset pystyvät kasvattamaan liikevaihtoaan ja/tai alueen parempi saavutettavuus houkuttelee alueelle kokonaan uutta tuotantoa. Syrjäytymisvaihtokusten odotetaan jäävän vähäisiksi, jolloin arvioidut nettovaikutukset työllisyyteen ovat erittäin suuria suhteessa hankkeen kustannuksiin.

Taulukko 2. Alueen saavutettavuus työntekijöiden näkökulmasta.

Pisteytys	Kuvaus
0	Joidenkin alueen yritysten/toimipaikkojen saavutettavuus työntekijöiden näkökulmasta heikkenee ilman että muiden yritysten saavutettavuus vastaavasti paranisi. Alueen yritysten työvoimapotentialiaali pienenee ainakin pitemmällä aikavälillä. Alueen työssäkäyntialueiden koko pienenee ja lukumäärä kasvaa. Voidaan perustellusti odottaa, että työvoiman saanti alkaa rajoittaa tuotantoa joidenkin yritysten osalta.
0,2	Joidenkin alueen yritysten/toimipaikkojen saavutettavuus työntekijöiden näkökulmasta heikkenee. Hankkeen odotetaan vähentävän alueen yritysten työvoimapotentialiaalia sekä pienentävän seudun työssäkäyntialueita. Negatiivisen tuotanto- ja työllisyysvaikutuksen suuruutta on kuitenkin vaikea arvioida tai vaikutusten arvioidaan jäävän marginaalisiksi suhteessa hankkeen suoriin nettohyötyihin.
0,5	Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen yritysten saavutettavuuteen työntekijöiden näkökulmasta. Yritysten työvoimapotentialiaali sekä työntekijöiden työssäkäyntialueet säilyvät ennallaan.
0,6	Joidenkin alueen yritysten/toimipaikkojen saavutettavuus työntekijöiden näkökulmasta paranee. Työvoiman saatavuuden paraneminen on kuitenkin vähäistä, merkitykseltään vaikeasti arvioituvaa tai tapahtuu ainakin osittain seudun muiden yritysten kustannuksella. Positiiviset nettovaikutukset tuotantoon ja työllisyyteen ovat vähäisiä ja epävarmoja.
0,8	Joidenkin alueen yritysten/toimipaikkojen saavutettavuus työntekijöiden näkökulmasta paranee. Työvoiman saatavuuden paranemisella on positiivinen nettovaikutus seudun yrityksiin työntekijöiden näkökulmasta. Positiiviset nettovaikutukset tuotantoon ja työllisyyteen jäävät vähäisiksi suhteessa hankkeen suoriin nettohyötyihin.
1	Hanke yhdistää keskenään kokonaisia liikenneverkkoja niin, että alueen yritysten työvoimapotentialiaali kasvaa merkittävästi. Parempi työvoiman saatavuus houkuttelee alueelle uutta yritystoimintaa.

Taulukko 3. Vaikutus maankäyttöön.

Pisteytys	Kuvaus
0	Liikennehanke ei siinä määrin vaikuta alueen saavutettavuuteen, että se lisääsi asuin- ja/tai liikerakentamista tai toisi painetta kaavoittaa lisää maata tonttimaaksi. Hankkeen myötä parantuneiden liikenneyhteyksien ei odoteta heijastuvan merkittävästi (rakentamattoman) maan hintoihin.
0,3	Hanke parantaa alueen yritysten saavutettavuutta ja/tai työpaikkojen ja palveluiden saavutettavuutta kotitalouksille. Asuin- ja työpaikka-alueiden käytön odotetaan tehostuvan alueelle syntyvän uuden yritystoiminnan / rakennettavien uusien asuntojen myötä. Uusi asuin- ja liikerakentaminen kuitenkin syrjäyttää olemassa olevan edelleen käyttökelpoisen rakennuskannan käyttöä. Liikennehankkeen positiivinen nettovaikutus maankäytön tehostumiseen jää vähäiseksi suhteessa hankkeen suoriin nettohyötyihin.
0,6	Hanke parantaa alueen yritysten saavutettavuutta ja/tai työpaikkojen ja palveluiden saavutettavuutta kotitalouksille. Olemassa olevien asuin- ja työpaikka-alueiden käytön odotetaan tehostuvan merkittävästi alueelle syntyvän uuden yritystoiminnan / rakennettavien uusien asuntojen myötä. Uusi asuin- ja liikerakentaminen ei olennaisesti syrjäytä olemassa olevan käyttökelpoisen rakennuskannan käyttöä.
1	Hanke parantaa alueen yritysten, työpaikkojen ja/tai palveluiden saavutettavuutta merkittävästi esimerkiksi luomalla uusia yhteyksiä muihin liikenneverkkoihin. Paremman saavutettavuuden odotetaan johtavan kokonaan uusien työpaikka- ja/tai asuinalueiden rakentamiseen. Maankäytön tehostuminen hankkeen myötä vaikuttaa positiivisesti seudun elinkeinorakenteeseen.

7 Johtopäätökset

Useimpien liikennehankkeiden mitattavissa oleva hyöty koostuu lähes yksinomaan käytönaikaisista suorista vaikutuksista liikenneverkon käyttäjille, kuten lyhempien matka-aikojen myötä syntyvistä säästöistä matka- ja kuljetuskustannuksissa. Nämä kustannukset voidaan huomioida jo perinteisessä HK-analyysissä. Liikennehankkeilla voi silti olla myös epäsuoria taloudellisia hyötyjä, sekä rakennus- että käytönaikaisia. Epäsuorat hyödyt vaihtelevat suuresti hankkeiden välillä, riippuen siitä missä ne toteutetaan. Yksinkertaisten peukalosääntöjen sijaan epäsuoria vaikutuksia on tarkasteltava hankekohtaisesti.

Epäsuorat hyödyt ovat luonteeltaan yleensä paikallisia. Hyödyt voivat levitä maantieteellisesti laajalle, jos ne parantavat olennaisesti koko liikenneverkon toimintaa. Suomen liikenneverkko on kuitenkin niin valmiiksi rakennettu, että valtakunnallisten verkostohyötyjen saavuttaminen on vaikeaa.

Julkisten infrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaisia epäsuoria hyötyjä tarkastellaan toisinaan panos-tuotosanalyysin avulla. Tällöin hyötyä mitataan hankkeen vaikutuksilla alueelliseen kokonaiskysyntään ja tätä kautta työllisyyteen ja talouskasvuun. Osa kerrannaisvaikutuksista kysyntään syntyy jo hankkeen rakennusvaiheessa, osa vaikutuksista on käytönaikaisia. Liikennehankkeiden käytönaikaisten kysyntävaikutusten kertyminen ajan myötä voi kuitenkin olla niin hidasta, että nykyarvonsa puolesta merkittävimmät kysyntävaikutukset voivat syntyä jo rakennusaikana. Rakennusaikaisten kysyntävaikutusten merkitys voi joskus korostua myös erityisistä suhdannepoliittisista syistä.

Kysyntävaikutusten todellisten hyötyjen mittaaminen rahassa on vaikeaa. Hankkeen kerrannaisvaikutukset kokonaiskysyntään liioittelevat epäsuorien hyötyjen suuruutta taloudenpitäjien hyvinvoinnin lisäyksellä mitattuna, sillä kysyntävaikutukset mittaavat viime kädessä projektin kustannuksia eivätkä hyötyjä. Kysyntävaikutukset eivät myöskään ota huomioon mahdollisia syrjäytymisvaikutuksia ja talouden resurssirajoitteita. Varsinkin alueellisen työvoimapulan vallitessa hankkeen rakentamis- tai käytön aikaisiin negatiivisiin vaikutuksiin muun elinkeinotoiminnan työvoiman saatavuuden kannalta tulee kiinnittää huomiota. Kasvukeskuksissa, joissa työttömyys on luonteeltaan usein enemmän rakenteellista kuin suhdanneluontoista, puutteellisesta kysynnästä johtuvaa, kerrannaisvaikutuksilla on luultavasti hyvin vähäinen merkitys talouskasvun kannalta.

Kokonaiskysyntävaikutusten (panos-tuotoskehikon) sijaan liikennehankkeiden epäsuoria taloudellisia hyötyjä tulisi kuitenkin arvioida hankkeiden vaikutuksilla kuluttajan ja yrityksen ylijäämään. Näitä laskelmia voidaan tehdä esimerkiksi alueellisilla laskennallisilla yleisen tasapainon malleilla. Laskennallisten yleisen tasapainon mallien ja muiden kvantitatiivisten työkalujen soveltaminen on kuitenkin kallista ja aikaa vievää. Lisäksi niiden antamat tulokset ovat herkkiä lähtöoletuksille. Mallien soveltaminen hankearvioinnissa on mielekästä vain suurten projektien tapauksessa. Tällöinkin mallitukseen sisältyvään epävarmuuteen on kiinnitettävä suurta huomiota.

Liikennehankkeiden epäsuorien vaikutusten arviointiin käytettävän työmäärän tulee olla suhteessa projektin arvioituihin suoriin hyötyihin. Jos hanke on jo suorien hyötyjen perusteella arvioitu kannattavaksi (absoluuttisesti tai suhteessa vaihto-

ehtoiisiin projekteihin), epäsuorien hyötyjen tarkastelu ei ole enää tarpeellista. Pienten liikennehankkeiden arvioinneissa riittävän tarkkaan lopputulokseen päästäneen rajoittamalla tarkastelut hankkeiden suoriin vaikutuksiin.

Siinä missä liikennehankkeiden kerrannaisvaikutukset kysyntään jäävät helposti lyhytaikaisiksi ja/tai vähäisiksi, hankkeilla voi olla sitäkin suurempia epäsuoria vaikutuksia, jos ne vaikuttavat suotuisasti aluekehityksen eri osa-alueisiin: yritysten hintakilpailukykyyn, investointi- ja sijaintipäätöksiin, työvoiman saatavuuteen tai muuttoliikkeeseen. Epäsuorien taloudellisten vaikutusten arviointi onkin mielekkäintä suurten projektien kohdalla, joilla voidaan jo etukäteen arvioida olevan merkitystä alueen elinkeinotoiminnan kilpailukykyyn ja maantieteellisen sijoittumisen kannalta.

Liikennehankkeiden vaikutuksia aluekehitykseen voidaan kvantitatiivisten mittareiden ohella yrittää arvioida laadullisilla mittareilla. Nämä laadulliset mittarit voidaan rakentaa vaikutusakselien muotoon. Aluekehityksen eri osatekijöistä luonnosteltiin omat vaikutusakselinsa liikennehankkeen vaikutuksille matka- ja kuljetuskustannusten, työvoiman ja työpaikkojen saavutettavuuden sekä maankäytössä tapahtuvien muutosten kautta.

Lähteet

- Anderstig, C. & Berglund, S. (2005), **The impact of the transportation system on regional economic performance – some experiences from model development in Sweden**, The 45th Congress of the European Regional Science Association, Amsterdam, August 23-27 2005.
- Aschauer, D. A. (1989), **Is public expenditure productive?** Journal of Monetary Economics 23, Vol. 23, 177-200.
- Calderon, C. & Servén, L. (2004): **The effects of infrastructure development on growth and income distribution**, World Bank Policy Research Working Paper No 3400.
- Elliott, G. & Komunjer I. - Timmermann A. (2008). **Biases in Macroeconomic Forecasts: Irrationality or Asymmetric Loss?** Journal of the European Economic Association vol 6 Issue 1.
- European Commission (2008), **Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects (G-CBAIP)**, (http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf)
- Goebel, A., Metsäranta, H., (2007), **Tienpidon vaikutuskartta**, Tiehallinnon selvityksiä 1/2007.
- Hjerpe, R. & Honkatukia, J., (2005), **Liikenteen kansantaloudellinen merkitys ja liikenneinfrastruktuuri toimintojen yhdistäjänä**, VATT-keskustelualoitteita 364.
- Hokkanen, J. (2006), **Vaikuttavuuden arviointi**, Tiehallinnon selvityksiä 12/2006.
- Honkatukia, J. & Antikainen, R. (2004), **Väylähankkeiden kansantaloudellinen merkitys**, VATT-keskustelualoitteita 394.
- Karppinen, A. – Oikarinen, E. (2010), **Talouden rakennemuutoss- ja lähtökohtatietoepävarmuus panos-tuotoslaskelmissa. Case: Olkiluoto 3 – ydinvoimalaitosyksikön rakentaminen**. Turun kauppakorkeakoulu, Porin yksikkö, Julkaisusarja A, n:o A34/2010.
- Keskuskauppakamari (2007), **Alueiden kilpailukyky 2007**, Keskuskauppakamarin selvityksiä.
- Keskuskauppakamari (2009), **Alueiden kilpailukyky 2009**, Keskuskauppakamarin selvityksiä.
- Kilian, L. & Manganelli S. (2007). **The Central Banker as a Risk Manager: Estimating the Federal Reserve's Preferences under Greenspan**. CEPR Dp 6031.

- Laakso, S. & Kostianen, E. (2009), **Tienpidon aluetaloudelliset vaikutukset**, Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 2/2009.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2009), **Kolarin ja Soklin kaivoshankkeiden liikennehankkeiden arviointi**, LVM:n julkaisuja 29/2009.
- Mäkelä, J., Laurila, H., Nikula, H., **Hämeen etanoli- ja biokaasutehtaan yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden arviointi**, Tampere economic working papers. Net series 53.
- OECD International Transport Forum, (2007), **The Wider Economic Benefits of Transport: Macro-, Meso and Micro Transport Planning and Investment Tools. Summary and Conclusions**. Joint Transport Research Centre. Round Table, 25 – 26 October 2007, Boston.
- Oosterhaven, J. & Knaap, T. (2003), **Spatial Economic Impacts of Transport Infrastructure Investments**, Teoksessa A. Pearman, P. Mackie & J. Nellthorp (eds) *Transport Projects, Programmes and Policies: Evaluation Needs and Capabilities*, Ashgate, Aldershot, 2003, sivut. 87-109.
- Statens institute för kommunikationsanalys (2009), **Värden och metoder för transportsektorn samhällsekonomiska analyser – ASEK 4**, SIKARapport 2009:3.
- Tiehallinto (2008), **Tiehankkeiden arviointiohje**, Tiehallinto 2008.
- Uimonen, S. (2008), **Suomen infrastruktuuripääoma: Rautatiet**. Valtion taloudellisen tutkimuslaitoksen keskustelualoitteita 439.
- Sakari Uimonen – Tarja Tuovinen: **Tieinfrastruktuurin vaikutukset teollisuuden tuottavuuteen Suomessa**; julkaisussa ”Liikenneinfrastruktuurin kansantaloudelliset vaikutukset”. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 25/2008.
- Valtioneuvoston kanslia (2010), **Kestävästä kasvusta hyvinvointia ja elämänlaatua**, Valtioneuvoston kanslian raporttisarja 1/2010.
- Volk R., Haltia V., Huovari J., Karikallio H., Kotilainen M., Metsola P., Nikula N., Rantala O., **Infrastruktuurin ja julkisten toimintojen sijainnin vaikutukset aluetsolla**, Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 31/2009.

Liikennehankkeiden epäsuorat taloudelliset vaikutukset

	Liikennehankkeen välillisiin vaikutuksiin liittyvä attribuutti	Painok.	Mittari	Arviointimenetelmä, tietolähde
Onko alue/suhdannepoliittisia tavoitteita? KYLLÄ: Rakentamisaikaiset vaikutukset	Rakentamisaikaiset kerrannaisvaikutukset kysyntään		Uusien työpaikkojen määrä henkilötyövuosissa, talouskasvun vauhdittuminen, palkkasumman ja yritysten ylijäämän kasvu, verotulot	2* arvio rakentamiskustannuksista, HK-laskelma, panos-tuotosanalyysi, CGE-mallit
	Työllistämisen myötä säästyneet verotulot		Arvio säästyneistä työttömyyskorvauksista	
Käytön aikaiset tulovaikutukset	Kotitalouksien matkakustannusten alenemisen kerrannaisvaikutukset kysyntään (liikennevirrat ennallaan)		Uusien työpaikkojen määrä henkilötyövuosissa, talouskasvun vauhdittuminen, palkkasumman ja yritysten ylijäämän kasvu, verotulot	2*arvio suorista kustannussäästöistä, HK-laskelma, panos-tuotosanalyysi, CGE-mallit
	Yritysten kuljetuskustannusten alenemisen kerrannaisvaikutukset kysyntään (liikennevirrat ennallaan)	
Syrjäytymisvaikutukset	Rakentamisaikaiset syrjäytymisvaikutukset työvoimapulan vuoksi		Työpaikkojen määrä henkilötyövuosissa, talouskasvu, palkkasumman ja yritysten ylijäämä, verotulot	Laadullinen arvio
	Käytönaikaiset syrjäytymisvaikutukset työvoimapulan vuoksi	
Käytönaikaiset substituutiovai- kutukset	Substituutio eri liikennemuotojen tai väylien välillä/ Yritykset		Liikennevirtojen muutokset, yritysten katteiden muutos	H-K-laskelma, CGE-mallit

	Substituutio eri liikennemuotojen tai väylien välillä/ Kotitaloudet	Liikennevirtojen muutokset, Kuluttajan ylijäämän muutos	CGE-mallit /Peukalosääntö: Arvioi kysyntäkäyrän kulmakeroin: Suuri/pieni kysynnän hintajousto. Onko kysyntä/tarjonta vakio? Kuluttajan ylijäämä = $0.5 * dP * dQ$
Paremman saavutettavuuden vaikutukset aluekehitykseen	Vaikutukset työvoiman saavutettavuuteen	Muutos työvoimareservissä (hlötyövuosia)	Laadullinen arvio/ekonometrinen malli
	Yritysten parantunut hintakilpailukyky	Kuljetuskustannusten alentuminen	Erilliset yrityskyselyt, HK-laskelma
	Vaikutukset työpaikkojen saavutettavuuden kautta: Muuttoliike	Arvioitu nettomuutto alueella	Laadullinen arvio / Ekonometrinen malli
	Vaikutukset yritysten investointeihin ja sijaintipäätöksiin/Tiedetään tarkasti yksittäisen tuotantolaitoksen tarkkuudella	Uusien työpaikkojen määrä henkilötyövuosissa, talouskasvun vauhdittuminen, tuotantorakenteen muutos, vaikutus tuottavuuskasvuun	
	Yritysten osarahoiussääntö (käyttäjä maksaa). Ulkoisvaikutusten osuus välillisistä vaikutuksista.		Yrityksen osuus kustannuksista = Hankkeen kustannukset vähennettyinä ulkoisvaikutusten osuudella välillisistä vaikutuksista.
	Vaikutukset yritysten sijaintipäätöksiin/Ei tiedetä etukäteen	"-"	Laadullinen arvio / Ekonometrinen malli
	Parempien liikenneyhteysien hyöty matkailulle, luonnonvarojen käytölle ym.	"-"	Laadullinen arvio / Ekonometrinen malli/ Markkina-tutkimukset
	Muutokset maankäytössä	Uuden rakennusmaan käyttöönotto, uuden asuin/liikerakentamisen määrä	LUTI-mallit
	Toimialan kilpailun lisääntyminen alueen uusien yritysten myötä	Arvioidut muutokset yritysten markkinaosuuksissa	Laadullinen arvio

Liik
enne
vira
sto

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6664
ISBN 978-952-255-053-8

ISSN 1796-4776
ISBN 978-952-224-071-2

www.liikennevirasto.fi