

Liikenneinfrastruktuuri- hankkeiden rakentamis- aikaiset vaikutukset työllisyyteen

Joonas Hokkanen, Heikki Metsäranta, Heikki Savikko, Juha Honkatukia,
Mika Haapanen, Timo Tohmo

VALTIONEUVOSTON SELVITYS- JA
TUTKIMUSTOIMINNAN JULKAISUSARJA 2022:29

tietokayttoon.fi

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:29

Liikenneinfrastruktuuri- hankkeiden rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen

Joonas Hokkanen, Heikki Metsäranta, Heikki Savikko, Juha Honkatukia,
Mika Haapanen, Timo Tohmo

Valtioneuvoston kanslia Helsinki 2022

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston
verkkokirjakauppa**

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Valtioneuvoston kanslia

This publication is copyrighted. You may download, display and print it for Your own personal use.
Commercial use is prohibited.

ISBN pdf: 978-952-383-096-7

ISSN pdf: 2342-6799

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2022

Liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:29

Julkaisija Valtioneuvoston kanslia

Tekijä/t Joonas Hokkanen, Heikki Metsäranta, Heikki Savikko, Juha Honkatukia, Mika Haapanen, Timo Tohmo
Kieli suomi **Sivumäärä** 74

Tiivistelmä

Hankkeen tavoitteena on ollut määrittää tutkittuun tietoon perustuva viitekehys liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointiin.

Liikenneinfrastruktuurihankkeen rakentamisaikainen bruttomääräinen vaikutus työllisyyteen muodostuu suorasta työpanostarpeesta työmaalla ja välillisestä työpanostarpeesta. Välillinen työpanostarve taaksepäin syntyy rakentamisen väli tuotevalmistuksessa ja välillinen työpanostarve eteenpäin palkkatulojen synnyttämän kulutuskysynnän lisäyksen kautta. Nettotyöllisyysvaikutus tarkoittaa työllisyysasteen muutosta taloudessa. Silloin huomioidaan rakentamisesta johtuvan työvoiman kysynnän syrjäytysvaikutus jo olemassa oleviin työpaikkoihin.

Kirjallisuuden ja tässä hankkeessa tehtyjen esimerkkilaskelmien perusteella liikenneinfrastruktuurihankkeet eivät yleensä lisää työllisyysastetta valtakunnallisesti, eivätkä ne siten ole vaikuttavia suhdanne- tai työllisyyspolitiikan keinoja. Tämä johtuu muun muassa työvoiman niukkuudesta maa- ja vesirakentamisalalla, jossa työllisyyden lisääminen edellyttäisi työvoiman tarjonnan lisäämistä. Liikennehankkeiden bruttomääräiset työpanostarpeet olisi kuitenkin perusteltua arvioida esimerkiksi hankearvioinnin osana. Hankkeen työpanostarve on helposti arvioitavissa, ja tieto on hyödyllinen esimerkiksi arvioitaessa koko väylärakentamisen työpanostarpeita alueellisesti ja ajallisesti.

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

Asiasanat tutkimus, tutkimustoiminta, liikenneinfrastruktuuri, rakentaminen, työllisyysvaikutukset

ISBN PDF 978-952-383-096-7

ISSN PDF 2342-6799

Julkaisun osoite <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-096-7>

Trafikinfrasturkturprojekts byggtida konsekvenser för sysselsättningen

Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2022:29

Utgivare Statsrådets kansli

Författare Joonas Hokkanen, Heikki Metsäranta, Heikki Savikko, Juha Honkatukia, Mika Haapanen, Timo Tohmo
Språk finska **Sidantal** 74

Referat

Projektets syfte är att skapa en referensram baserad på genom forskning framtagen information för utvärdering av trafikinfrastrukturprojekts byggtida sysselsättande effekter.

Ett trafikinfrastrukturprojekts byggtida bruttoeffekt för sysselsättningen består av direkt behov av arbetsinsatser på byggarbetsplatsen och indirekt behov av arbetsinsatser. Indirekt behov av arbetsinsats bakåt uppkommer i tillverkningen av mellanprodukter för byggandet och indirekt behov av arbetsinsats framåt via ökad efterfrågan på konsumtion till följd av löneinkomster. Nettosysselsättningseffekt innebär en förändring av sysselsättningsgraden i ekonomin. Då beaktas marginaliseringseffekten av efterfrågan på arbetskraft till följd av byggandet i förhållande till redan befintliga arbetsplatser.

Enligt litteraturen och exempelberäkningar som gjorts i det här projektet ökar trafikinfrastrukturprojekt i allmänhet inte sysselsättningsgraden nationellt och de är därför inga verkningsfulla metoder för konjunktur- eller sysselsättningspolitiken. Det här beror bland annat på otillräcklig tillgång på arbetskraft i jord- och vattenbyggnadsbranschen där det skulle krävas ett ökat utbud av arbetskraft för att öka sysselsättningen. Det skulle dock vara motiverat att bedöma trafikprojektens bruttobehov av arbetsinsatser exempelvis som en del av projektutvärderingen. Projektets behov av arbetsinsatser kan lätt bedömas och den informationen är till nytta till exempel vid utvärdering av hela behovet av arbetsinsatser för byggande av trafikleder regionalt och tidsmässigt.

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

Nyckelord forskning, forskningsverksamhet, trafikinfrastruktur, byggande, sysselsättningseffekt

ISBN PDF 978-952-383-096-7 **ISSN PDF** 2342-6799

URN-adress <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-096-7>

Impact of transport infrastructure projects on employment during construction

Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2022:29

| | | | |
|------------------|--|--------------|----|
| Publisher | Prime Minister's Office | | |
| Author(s) | Joonas Hokkanen, Heikki Metsäranta, Heikki Savikko, Juha Honkatukia, Mika Haapanen, Timo Tohmo | | |
| Language | Finnish | Pages | 74 |

Abstract

The aim of the project has been to define a reference framework for assessing the employment effects of transport infrastructure projects during construction, based on relevant literature.

The gross impact on employment during construction consists of labour directly employed by the project, labour employed indirectly in backward-linked industries and, induced employment. The indirect impact backwards refers to employment in industries supplying materials and services for the construction project. The induced employment is created when the additional income from direct and indirect impact employment is spent on goods and services. The net impact on employment means the change in the employment rate in the economy. In this case, the crowding out effect on the labour market is included.

Based on the literature and the case calculations made in this project, transport infrastructure projects generally do not increase the employment rate nationwide during construction. Therefore, they are not considered effective means of counter-cyclical or employment policy. This is due, among other things, to insufficient labour supply in the civil engineering industry. A higher employment rate would require an increase of the labour supply instead of an increase in labour demand. However, it would be justified to assess the gross impacts on employment of transport projects, for example as part of project appraisal. The gross impacts can be easily assessed, and the information is useful, for example, in estimating how much labour is needed in transport infrastructure construction in different regions in the coming years.

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

Keywords research, research activities, transport infrastructure, construction, employment effects

ISBN PDF 978-952-383-096-7 **ISSN PDF** 2342-6799

URN address <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-096-7>

Sisältö

| | |
|--|----|
| Lukijalle | 8 |
| 1 Johdanto | 9 |
| 1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet | 9 |
| 1.2 Toteutustapa, aineistot ja menetelmät | 10 |
| 1.3 Raportin rakenne | 10 |
| 2 Työllisyysvaikutukset ja niiden arviointi | 11 |
| 2.1 Työllisyysvaikutusten jäsentely | 11 |
| 2.2 Infrarakentamisen työllisyysvaikutuksiin kohdistuvat politiikkatavoitteet | 13 |
| 2.3 Työllisyysvaikutusten arviointimenetelmät | 14 |
| 2.3.1 Käytettävissä olevien menetelmien tunnistaminen | 14 |
| 2.3.2 Työpanoskertoimet | 14 |
| 2.3.3 Staattiset panos-tuotosmenetelmät | 15 |
| 2.3.4 Yleisen tasapainon mallit | 16 |
| 2.4 Työllisyysennuste vertailutilanteessa | 17 |
| 2.5 Väylähankkeen ominaisuuksien merkitys rakentamisaikaisiin vaikutuksiin | 18 |
| 2.6 Katsaus empiiriseen tutkimuskirjallisuuteen | 19 |
| 2.6.1 Kerroinvaikutukset infrarakentamisessa | 19 |
| 2.6.2 Suhdanteet ja infrarakentaminen | 20 |
| 2.6.3 Työvoiman saatavuus | 22 |
| 2.7 Rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointi liikennesektorilla | 23 |
| 2.7.1 Euroopan unionin arviointiohjeet ja niiden soveltaminen kansallisissa ohjeissa | 23 |
| 2.7.2 Suomessa tehtyjä arviointeja väyläinvestointien rakentamisaikaisista vaikutuksista | 24 |
| 2.8 Yhteenveto | 27 |
| 3 Esimerkkihankkeiden arvioinnit | 29 |
| 3.1 Esimerkkilaskelmien tarkoitus | 29 |
| 3.2 Äänekosken rata | 30 |
| 3.2.1 Arviointiskenaario | 30 |
| 3.2.2 Työpanoskertoimilla arvioitu työllisyysvaikutus | 33 |
| 3.2.3 Panos-tuotomallilla arvioitu työllisyysvaikutus | 33 |
| 3.2.4 Yleisen tasapainon mallilla arvioitu työllisyysvaikutus | 35 |
| 3.2.5 Tulosten tarkastelu toteumatietojen valossa | 38 |
| 3.3 Valtatie 8 välillä Pyhäjoki–Liminka | 39 |
| 3.3.1 Arviointiskenaario | 39 |
| 3.3.2 Työpanoskertoimilla arvioitu työllisyysvaikutus | 41 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.3.3 | Panos-tuotomallilla arvioitu työllisyysvaikutus | 41 |
| 3.3.4 | Yleisen tasapainon mallilla arvioitu työllisyysvaikutus | 43 |
| 3.3.5 | Tulosten tarkastelu toteumatietojen valossa | 46 |
| 3.4 | Liikenneväylien korjausvelkaohjelma 2016–2018 | 47 |
| 3.4.1 | Arviointiskenaario | 47 |
| 3.4.2 | Työpanoskertoimilla arvioitu työllisyysvaikutus | 48 |
| 3.4.3 | Panos-tuotomallilla arvioitu työllisyysvaikutus | 49 |
| 3.4.4 | Yleisen tasapainon mallilla arvioitu työllisyysvaikutus | 50 |
| 3.4.5 | Tulosten tarkastelu toteumatietojen valossa | 53 |
| 3.5 | Työllisyysvaikutuksiin liittyvä epävarmuus ja talouden suhdanteet | 54 |
| 3.6 | Johtopäätökset esimerkkihankkeiden arvioinneista | 61 |
| 4 | Tarkastelukehikon muodostaminen | 65 |
| 4.1 | Liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaisten vaikutusten käsitteellinen kehikko | 65 |
| 4.2 | Rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointi eri tilanteissa | 67 |
| 5 | Päätelmät ja suositukset | 69 |
| 5.1 | Vastaukset tutkimuskysymyksiin | 69 |
| 5.2 | Muut päätelmät ja suositukset | 71 |

LUKIJALLE

Tämä julkaisu on valtioneuvoston vuoden 2021 selvitys- ja tutkimustoiminnan hankkeen ”Liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen” loppuraportti. Hankkeen toteuttivat Joonas Hokkanen, Heikki Metsäranta ja Heikki Savikko (Ramboll Finland Oy), Mika Haapanen ja Timo Tohmo (Jyväskylän yliopisto) sekä Juha Honkatukia (Merit Economics).

Hankkeen ohjausryhmän muodostivat Juha Tervonen ja Mikko Jääskeläinen (LVM), Sari Sontag ja Annaliina Kotilainen (VM), Minna Ylikännö (TEM) ja Jukka Uosukainen (VNK). Hankkeen loppuvaiheessa järjestettiin etätilaisuutena sidosryhmäseminaari, jossa esiteltiin hankkeen tuloksia ja keskusteltiin päätelmistä ja suosituksista.

Tekijät

Huhtikuu 2022

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Valtio investoi vuosittain satoja miljoonia euroja maanteiden, rautateiden ja vesiväylien parantamiseen. Väylävirasto ja ELY-keskukset suunnittelevat väyläinvestointeja liikenteen toimivuuden, turvallisuuden ja taloudellisuuden parantamiseksi sekä ympäristöön kohdistuvien haittojen lieventämiseksi.¹ Valtio on osallistunut myös kuntien vastuulla olevien väyläinvestointien rahoitukseen myöntämällä valtionavustuksia. Valtion rahoituksesta väyläinvestointeihin päätetään valtion talousarviossa.

Tämän hankkeen taustalla on tarve kehittää väyläinvestointien rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten systemaattista arviointia ja etenkin nettotyöllisyysvaikutusten arviointia. Hankkeessa tarkastellaan rakentamisaikaisia brutto- ja nettotyöllisyysvaikutuksia ja niiden kytkentää talouden ja toimialan suhdannetilanteisiin sekä liikennehankkeiden ominaisuuksiin. Nettotyöllisyysvaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon syrjäytysvaikutukset sekä työllisyyden kehitys ilman liikennehankkeen rakentamista. Hanke ei käsittele liikennejärjestelmän tehostumisen ja saavutettavuuden parantumisen vaikutuksia työllisyyteen.²

Tämän hankkeen tavoitteena on ollut määritellä tutkimustietoon perustuva teoreettinen ja menetelmällinen viitekehys liikenneinfrastruktuuri-investointien rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointiin. Hankkeen tutkimuskysymykset ovat olleet seuraavat:

1. Millaisella viitekehyksellä voidaan arvioida liikenneinfrastruktuurihankkeiden suhdanneperusteisia rakentamisaikaisia nettotyöllisyysvaikutuksia?
2. Mitkä ovat tutkimuksessa kehitetyn analyttisen mallin mukaiset esimerkkihankkeiden (liikenneinfrastruktuuri) lyhytaikaiset nettotyöllisyysvaikutukset?
3. Miten nettotyöllisyysvaikutukset ovat riippuvaisia koko talouden ja toimialan suhdannetilanteesta sekä liikenneinfrastruktuurihankkeen ominaisuuksista?
4. Miten syrjäytysvaikutus sekä työllisyyden kehitys ilman hanketta tulee huomioida nettotyöllisyysvaikutuksia arvioitaessa?

¹ Maanteiden tienpidosta säädetään laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005). Valtion rautateiden radanpidon säädösperustana on ratalaki (110/2007).

² Liikenneinfrastruktuurin käytönaikaisia vaikutuksia työmarkkinoihin on tarkasteltu viimeksi VN TEAS-hankkeessa Metsäranta et. al. (2019).

5. Millaisia tietoaineistoja tarvitaan määrällisten nettotyöllisyysvaikutusten arviointiin ja liittykö tietoaineistoihin kehittämistarpeita?

Hankkeen perusteella annetaan suosituksia liikennehankkeiden rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointimenetelmien valintaan ja arviointien toteuttamiseen sekä tietoaineistojen kehittämiseen. Tulosten perusteella esitetään myös politiikkasuosituksia infrarakentamisesta suhdanne- ja työllisyyspoliittisena keinona.

1.2 Toteutustapa, aineistot ja menetelmät

Hankkeessa on tehty 1) kirjallisuustutkimus, 2) esimerkkihankkeiden arvioinnit sekä 3) päätelmät ja suositukset.

Kirjallisuustutkimuksen aineistoksi on kartoitettu kansainvälisesti relevantti kirjallisuus ja analysoitu siitä hankkeen tavoitteiden kannalta merkitykselliset tulokset. Kohteena on ollut kirjallisuus, jossa käsitellään suoraan liikenneinfrastruktuuri-investointien rakentamisaikaisia työllisyysvaikutuksia tai laajemmin infrastruktuuri-investointeja suhdannepolitiikan keinona. Kirjallisuuskatsauksessa on tarkasteltu myös rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointimenetelmiä ja käsittelyä liikenneväyläinvestointien arviointiohjeissa ja -kehikoissa.

Kirjallisuuden analyysiin nojaavan viitekehäyksen puitteissa on tehty (ex post) tapaustarkastelut Äänekosken radasta, Pyhäjoen ydinvoimalahankkeen maatieinvestoinneista sekä liikenneväylien korjausvelkaohjelman maantieinvestoinneista 2016–2018. Tapaustarkasteluissa on käytetty Tilastokeskuksen avoimia kansantalouden tilinpidon tilastotietoja, valtakunnallista panos-tuotosmallia ja maakuntatasoista yleisen tasapainon mallia (FINAGE).

1.3 Raportin rakenne

Raportin sisältö on jäsennetty seuraavasti: Luvussa 1 esitetään hankkeen tavoitteet ja toteutustapa. Luvussa 2 esitetään kirjallisuuskatsauksen keskeiset havainnot liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaisista työllisyysvaikutuksista ja niiden arvioinnista. Luvussa 3 tehdään kolme esimerkkiarviointia jo toteutettujen kahden väyläinvestoinnin ja yhden investointiohjelman rakentamisaikaisista työllisyysvaikutuksista. Suomen olosuhteisiin ehdotettava liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointikehikko esitellään luvussa 4. Luvun 5 päätelmissä ja suosituksissa kootaan tutkimuskysymyksiin muodostetut vastaukset sekä esitetään suositukset tarvittavista jatkotoimista.

2 Työllisyysvaikutukset ja niiden arviointi

2.1 Työllisyysvaikutusten jäsentely

Tässä hankkeessa käsitteellä työllisyysvaikutus tarkoitetaan arvioitavan hankkeen tai muun toimenpiteen aikaansaamaa muutosta työllisyydessä työllisten tai henkilötöyön määränä mitaten. Työllisyyden muutosta tarkastellaan brutto- ja nettomääräisinä muutoksina. Bruttomääräinen muutos työllisyydessä tarkoittaa hankkeen suoraan tai välillisesti synnyttämää työvoiman kysyntää ottamatta huomioon, tuleeko tarvittava työvoima nykyisen työvoiman ulkopuolelta esimerkiksi työttömistä tai opiskelijoista, vai onko se siirtymää muista työpaikoista. Nettotyöllisyysvaikutus tarkoittaa työllisyysasteen muutosta taloudessa. Silloin huomioidaan työvoiman lisäkysynnän syrjäytysvaikutus jo olemassa olevaan työvoimaan.

Liikennejärjestelmän kehittämisen laajempien taloudellisten vaikutusten tarkastelu-kehikossa erotellaan rakentamisaikaiset työllisyysvaikutukset ja käytönaikaiset työllisyysvaikutukset seuraavasti (ks. esim. Liikenne- ja viestintäministeriö 2020, Metsäranta et. al. 2019, Laakso et. al. 2016):

1. Rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen syntyvät infrastruktuurin rakentamisesta ja siinä tarvittavien tavaroiden ja palveluiden tuottamisesta.
2. Käytönaikaisilla työllisyysvaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen valmistumisen jälkeen eri markkinoilla (taloudellisen toiminnan kasautuminen, työmarkkinat sekä maankäyttö ja kiinteistömarkkinat) syntyviä vaikutuksia, jotka ovat seurausta hankkeen synnyttämistä liikenne- ja yhteiskuntataloudellisista hyödyistä.

Tässä työssä tarkastellaan rakentamisaikaisia vaikutuksia. Liikennejärjestelmän laajempien taloudellisten vaikutusten arvioinnissa puolestaan tarkastellaan käytönaikaisia vaikutuksia. Väyläinvestointien taloudellista järkevyyttä arvioidaan yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden perusteella. Rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen eivät sellaisenaan ole hankkeen tavoiteltavia yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia vaan osa investoinnin kustannusta.

Kansainvälisissä arviointiohjeissa ja arvioinneissa rakentamisen työllisyysvaikutukset jäsennetään säännönmukaisesti seuraavalla tavalla (ks. esim. Ernst & Marianela 2015, IMF 2021, World Bank 2021):

1. Suora työllisyysvaikutus (*“direct employment”*): Urakoitsijan tai alihankkijan palveluksessa tehtävä hankkeen rakennus-, suunnittelu- tai muu työ.
2. Välillinen työllisyysvaikutus taaksepäin (*“indirect employment”*): Rakentamisessa tarvittavien välituotteiden tuottamisessa tehty työ. Vaikutus leviää useille toimialoille, tyypillisesti esimerkiksi rakennustarviketeollisuuteen ja kuljetuspalveluihin.
3. Välillinen työllisyysvaikutus eteenpäin (*“induced employment”*): Hankkeen suoraan ja välillisesti työllistämien henkilöiden lisätuloista johtuva kulutuksen lisäys, mikä edelleen lisää tavaroiden ja palveluiden kysyntää eri toimialoilla.

Työ- ja elinkeinoministeriön ohjeissa säädösmuutosten työllisyysvaikutusten arviointiin (Alatalo et. al. 2010) erotellaan suorat ja välilliset vaikutukset työn kysyntään ja tarjontaan sekä näiden väliseen tasapainoon. Arviointikehikossa erotellaan myös nettotyöllisyysvaikutukset, joiden määrittelyssä otetaan huomioon bruttotyöllisyysvaikutuksesta vähennettävät vuodot ja syrjäytysvaikutukset.

Infrastruktuurin rakentaminen edellyttää julkisen investointimenon lisäystä, mikä vaikuttaa taloudessa kokonaiskysyntään (yksityinen ja julkinen kulutus, investoinnit, vienti ja varastonmuutokset yhteensä) ja työllisyyteen. Välillisten vaikutusten seurauksena kokonaiskysynnän lisäys voi taloudessa olla suurempi kuin alkuperäinen menolisäys. Tämä kerroinvaikutus riippuu talouden ominaisuuksista, kuten kotitalouksien rajakulutusalttius, tuotantokapasiteetin käyttöaste ja työvoiman käyttöaste (ks. esim. Konjunkturi-institutet 2013, 2016) ja ne vaihtelevat alueittain (ks. esim. Gechert, Sebastian, Rannenberg 2018). Syrjäytysvaikutus pienentää kerroinvaikutusta.

Infrastruktuurin rakentamisen syrjäytysvaikutus tarkoittaa sitä, että hankkeen edellyttämä julkisten menojen lisäys vähentää tai korvaa yksityistä tuotantoa ja arvonlisää (ks. esim. Valtiovarainministeriö 2019). Syrjäytysvaikutus ilmenee voimakkaana silloin, jos infrastruktuurirakentamisessa on pulaa työvoimasta ja muista tuotantopanoksista. Syrjäytysvaikutus voi johtua esimerkiksi siitä, että infrastruktuurihankkeeseen sidottu työpanos on pois muista rakennushankkeista.

Infrastruktuurin rakentamiseen liittyy lisäksi muita vaikutuksia taloudessa. Hankkeeseen kohdistetulla määrärahalta ja työpanoksella on olemassa jokin vaihtoehtoinen käyttökohde, jonka arvo tai hyöty jää hankkeen takia toteutumatta. Julkinen investointimeno rahoitetaan verovaroista, joiden käyttö aiheuttaa taloudessa julkisten varojen rajakustannuksen (Dixon et. al. 2012) mukaisen vaikutuksen. Verotuksen lisäys aiheuttaa taloudessa hintojen nousua, kulutuksen vähenemistä ja tuotannon vähenemistä, jotka yhdessä vähentävät työllisyyttä.

2.2 Infrarakentamisen työllisyysvaikutuksiin kohdistuvat politiikkatavoitteet

Liikennehankkeiden rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arvioinnin näkökulma on erilainen riippuen siitä, arvioidaanko asiaa liikennepolitiikan tai suhdannepolitiikan tavoitteiden suhteen valtakunnallisesti tai alueellisesti.

Hankkeiden suunnittelu ja ohjelmointi perustuvat liikennepolitiikan tavoitteisiin ja ohjaukseen. Valtion maanteitä ja rautateitä on lakien mukaan kehitettävä ja kunnossapidettävä siten, että toteutetaan valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (Valtioneuvosto 2021) tavoitteita. Väyliä rakennetaan liikenteellisten ja maankäytön tarpeiden niin vaatiessa, ja niiden taloudellista järkevyyttä arvioidaan yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden perusteella. Väyläinvestoinnin kannattavuus selvitetään hankearvioinnilla, joka on maantielain ja ratalain mukaan tehtävä kaikista merkittävistä maantie- ja ratahankkeista. Hankearvioinnin ohjeistuksesta vastaa Väylävirasto. Hankearvioinnissa ei oteta huomioon investoinnin rakentamisaikaisia vaikutuksia työllisyyteen (Väylävirasto 2020).

Suhdannepolitiikka on osa finanssipolitiikkaa eli julkisten investointien ja kulutuksen määrää säätelevää talouspolitiikkaa. Finanssipolitiikan tavoitteena on vakauttaa taloutta tai vaikuttaa taloudellisten toimijoiden kannusteisiin sekä tulonjakoon (Valtiovarainministeriö 2021b). Väyläinvestoinnin suhdannepoliittinen tavoite on lisätä talouden kokonaiskysyntää ja sitä kautta myös työllisyyttä.

Työllisyyspolitiikan keskeinen tavoite on työllisyyden edistäminen, työolojen kehittäminen, työntekijöiden kehittäminen ja sosiaalisen syrjäytymisen ehkäisy (Euroopan parlamentti 2021). Väyläinvestoinneilla ei ole suoraan roolia nykyajan työllisyyspolitiikassa.³ Väyläinvestointien ja työllisyyspolitiikan tavoitteiden välillä on kytkeä kuitenkin siksi, että työllisyyden edistäminen on yksi Euroopan unionin rahoituksen käytön arvioinnissa huomioon otettavista tavoitteista (ks. luku 2.7.1).

Väyläinvestointien suunnitteluun ja toteutus päätöksiin kohdistuu yleensä aluepoliittisia intressejä, koska hankkeiden rakentaminen tarkoittaa valtion määrärahojen kohdentamista tietyille alueille. Rakentamisaikaiset bruttotyöllisyysvaikutukset ovat yksi alueen

3 Väyläinvestointien toteuttamisen ja työllisyyspolitiikan tavoitteilla on Suomessa ollut vahva yhteys. Jo 1800-luvun alussa Venäjän valtiolta järjesti Suomen suuriruhtinaskunnan työttömille hätäaputoita, joita myöhemmin kutsuttiin työttömyystöiksi. Tavoitteena oli köyhien työttömien työllistäminen sellaisilla tehtävillä, joihin ei vaadittu erityistä osaamista. Suomessa maanteitä rakennettiin työttömyystöinä 1960-luvulle asti. Tätä kutsuttiin lapiolinjaksi (ks. esim. Nenonen 2018). Työllisyysmäärärahojen käyttö väylienpidossa jatkui työvoimalainsäädännön puitteissa aina sen uudistamiseen vuonna 2002 asti.

kannalta toivottu vaikutus liikennejärjestelmän toimivuuden parantamisen ohella. Vaikka suurten väyläinvestointien työvoima tulisikin suurelta osin alueen ulkopuolelta, oletetaan rakentamisessa käytettävän myös paikallisia urakoitsijoita ja muita yrityksiä sekä suoraan että välituotekysynnän kautta.

2.3 Työllisyysvaikutusten arviointimenetelmät

2.3.1 Käytettävissä olevien menetelmien tunnistaminen

Taloudellisten vaikutusten arviointimenetelmiä ja niiden käytettävyyttä liikennejärjestelmän vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu kattavasti vuonna 2020 julkaistussa liikenne- ja viestintäministeriön tutkimushankkeessa (Hokkanen et. al. 2020). Hankkeen tulosten mukaan työllisyyteen ja muihin talouden virtoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan arvioida talousmalleilla, joilla kuvataan ja lasketaan kokonaisvaltaisesti talousjärjestelmässä toisistaan riippuvien vaikutusketjujen muutoksia.

Talousmalleilla voidaan mallintaa numeerisesti liikennejärjestelmän kehittämisen laajempia vaikutusketjuja kerralla. Tarkasteluilla voidaan erottaa toimenpiteistä hyötyvät alueet ja niiden seurauksena syrjäytyvät alueet sekä vaikutusten suuruus esimerkiksi juuri työllisyyden muutoksina. Samoilla malleilla voidaan arvioida koko kansantalouden kehitysuran muutoksia.

Hokkasen et. al. (2020) perusteella todetaan, että liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointiin voidaan käyttää kolmenlaisia malleja: 1) työpanoskertoimia, 2) panos-tuotomallia ja 3) yleisen tasapainon mallia. Menetelmät kuvataan seuraavassa lyhyesti työllisyysvaikutusten arvioinnin kannalta.

2.3.2 Työpanoskertoimet

Työpanoskertoimet ovat kansantalouden tilinpidon panos-tuotostilastojen kääntematriiseja. Työpanoskerroin määrittää, kuinka monta henkilötyövuotta tai henkilötyötuntia eri toimialoilla on käytetty tuotettua panosta kohden. Tilastossa erotellaan välittömät vaikutukset ja kokonaisvaikutukset. Välittömät vaikutukset tarkoittavat työpanoksen käyttöä kyseisellä toimialalla. Kokonaisvaikutuksiin kuuluu lisäksi tarkasteltavaa toimialaa palveleva työpanoksen käyttö välituotteiden tuottamisessa muilla toimialoilla. Työpanoskertoimet eivät ota huomioon työllistyneiden ansiotulojen muutoksesta johtuvaa kulutuksen lisäystä ja sen edelleen synnyttämää työllisyyttä, mutta se voidaan arvioida tilastojen avulla erikseen.

Työpanoskertoimen avulla voidaan määrittää suoraan väylähankkeen kustannusarvion perusteella, kuinka paljon työpanosta tarvitaan rakentamisen arvoketjussa (Taulukko 1). Työpanoskertoimen suuruuteen vaikuttavat hintojen ja kustannusten muutokset sekä tuottavuuskehitys (ks. tarkemmin luku 3.5). Maa- ja vesirakentamisessa esimerkiksi öljytuotteiden hinnat vaikuttavat lyhyellä aikavälillä kustannustasoon. Materiaalikustannusten nousu pienentää työpanoskerrointa, koska investoinnin kustannus suurenee toteutukseen tarvittavan työpanoksen muuttumatta. Pitkällä aikavälillä esimerkiksi konetyön ja automaation lisääntyminen vähentävät henkilötyön tarvetta.

Taulukko 1. Rakentamisen (toimiala F) työpanoskertoimen kehitys 2015–2018 (SVT 2021c).

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| E1_P Työlliset yhden miljoonan euron tuotosta kohti (välittömät vaikutukset) | 6,292 | 6,013 | 5,764 | 5,599 |
| E1_PT Työlliset yhden miljoonan euron tuotosta kohti (kokonaisvaikutukset) | 11,720 | 11,278 | 10,794 | 10,510 |

2.3.3 Staattiset panos-tuotosmenetelmät

Staattiset panos-tuotosmenetelmät kuvaavat talouden rakennetta tietyllä ajan hetkellä poikkileikkauksena yhden vuoden ajalta. Erona työpanoskertoimien käytölle on se, että tuloksia voidaan tarkastella toimialoittain ja alueittain eroteltuina. Toimialojen väliset riippuvuussuhteet ja niitä kuvaavat kertoimet ovat kiinteitä, jolloin talouden tarkastelu perustuu erilaisiin skenaarioihin (ks. esim. Hokkanen et. al. 2020, Savikko et. al. 2021). Rakentamisen aikaisten työllisyysvaikutusten arvioinnissa skenaarioiden käyttö voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että väylähankkeen kustannusarvion perusteella määritetään uusi hankekohmainen toimiala, jonka työ- ja välituotepanosten käyttö eroaa maa- ja vesirakennustoimialan keskiarvosta.

Staattisessa panos-tuotosmallissa panosten saatavuus ei aiheuta rajoitteita eikä pullonkauloja taloudessa. Tämä oletus on ongelma erityisesti silloin, kun todellisuudessa taloudessa esiintyy resurssirajoitteita. Tästä myös seuraa, että syrjäytysvaikutusta ei staattisilla panos-tuotosmalleilla voida todentaa vaan ne tulee tarvittaessa ottaa huomioon mallin ulkopuolisena lähtöoletuksena.

Lisäksi staattisissa panos-tuotosmalleissa kotitalouksien kulutusmenojen kasvu kohdistuu eri hyödykkeille panos-tuotostaulun osoittamassa suhteessa. Esimerkiksi 10 prosentin

menojen kasvu lisää kunkin kulutusmenoryhmän kulutusta 10 prosenttia, vaikka todellisuudessa harvoin näin tapahtuu. Yleensä lisätulot käytetään herkemmin esimerkiksi kestopulustustavaroihin kuin päivittäistavaroihin. Tämä tulee huomioida skenaariota muodostettaessa silloin, kun lasketaan välilliset vaikutukset eteenpäin.

2.3.4 Yleisen tasapainon mallit

Yleisen tasapainon malleissa kuvataan taloutta kotitalouksien, eri toimialoilla toimivien yritysten ja julkisten sektorien päätöksistä käsin. Kotitalouksien keskeisiä päätöksiä ovat kulutus ja säästämisspäätökset sekä työn tarjonta. Nämä päätökset kuvataan kansantaloudellisissa malleissa historiassa havaittujen kulutustottumusten pohjalta, joiden lisäksi kulutuksen kehityksessä otetaan huomioon hyödykkeiden suhteellisten hintojen ja kotitalouksien käytettävissä olevien tulojen kehitys. Yritykset päättävät tuotantopanosten – työ, pääoma ja välituotteet – käytöstä pyrkien maksimoimaan tuotannon katetta sekä investointeja sen mukaan, kuinka eri toimialojen tuotto-odotukset kehittyvät ja suhteutuvat toimialojen historialliseen kasvuvauhtiin ja pääoman tuottoasteeseen. Julkisten sektorien toimintaa kuvaavat ennen kaikkea verotuksen rakenne sekä tulonsiirrot kotitalouksille ja toisille julkisille toimijoille. Ulkomaita tarkastellaan lähinnä viennin ja tuonnin näkökulmasta, mutta myös kansantalouden ulkoisen velan ja varallisuuden kehittymistä seurataan, ja pitkän aikavälin tarkastelussa ulkoinen tasapaino nousee mallin yhtälöissä määrääväksi. Yleisen tasapainon malleissa kysynnän ja tarjonnan tasapaino toteutuu hintamekanismien kautta.

Tasapainomallilla tehtävässä vaikutusarvioinnissa malliin tehdään politiikkatoimien mukaiset muutokset ja lasketaan malliyhtälöiden avulla uudet skenaariot, jotka yleensä esitetään numerotaulukkoina tai havainnollisemmin suhteessa perusskenaarioon. Kun tasapainomallilla lasketaan skenaarioita tulevaisuuden kehitysnäkymistä, monia keskeisistä talouskasvun ajureista määritellään mallin ulkopuolella, ja mallin tehtävä on silloin laskea sellaisten talouden tekijöiden kehitysskenaariot, jotka riippuvat näistä ulkopuolisista tekijöistä. Esimerkiksi liikenneinfrahankkeiden rakentamisaikaisia vaikutuksia arvioitaessa hankkeet kohdennetaan väylänpitoa kuvaavan toimialan (toimiala 84) investointeihin ja niiden kustannukset valtion budjettiin. Vaikutukset työllisyyteen määräytyvät liikenteen investointeja tuottavien toimialojen työvoimatarpeen kautta, kun investointien määrä muuttuu.

Suomea koskevissa tarkasteluissa mallinnuksessa reunaehdot talouden kasvulle tulevat mallin ulkopuolelta Tilastokeskuksen väestöennusteesta. Yleisen tasapainon mallissa talousteoria luo kehikon, jolla historiaa tulkitaan ja historiasta kumpuavat taloudelliset trendit ja ennakoitu väestönkasvu luovat ne raamit, joissa taloudelliset toimijat tekevät päätöksiään.

2.4 Työllisyysennuste vertailutilanteessa

Infrastruktuuri-investoinnin nettomääräisen työllisyysvaikutuksen selvittäminen edellyttää, että on olemassa vertailutilanne ilman hanketta siihen ajankohtaan, jossa rakentaminen tapahtuisi. Vertailutilannetta kutsutaan vaikutusarvioinnissa yleensä vertailuvaihtoehdoksi ja talousmalleissa perusuraksi.

Suomessa työllisyysennusteiden lähtökohtana on Tilastokeskuksen väestöennuste (SVT 2021b), josta viimeisin julkaisu ulottuu vuoteen 2070. Eläketurvakeskus tekee työllisten määrästä pitkän aikavälin ennusteita. Tuoreimmat laskelmat ovat vuoteen 2085 asti (Tikanmäki et. al. 2019).

Suomessa liikennejärjestelmän muutosten vaikutusarvioinnissa käytetään valtakunnallista liikenne-ennustetta, jonka yhtenä lähtökohtana on yleisen tasapainon mallilla (FINAGE) laadittu aluetalouden ennuste maakunnittain ja toimialoittain. Liikenne-ennusteen päivityksessä käytetty talousennuste perustuu skenaarioiden avulla tehtyihin kansantalouden kehitysvaihtoehtoihin (Honkatukia et. al. 2021).

Valtiovarainministeriön suhdanne-ennusteissa (Valtiovarainministeriö 2021) arvioidaan työllisyysasteen kehitys enintään 3 vuoden päähän. Viimeisin ennuste ulottuu vuoteen 2024. Maa- ja vesirakentamisen toimialan tasolle menevää ennakkointia esitetään valtiovarainministeriön laatimassa rakennusalan suhdannekatsauksessa (Valtiovarainministeriö 2021a), joka ennakoi tulevan vuoden kehitystä.

Taulukko 2. Työllisten määrän ennusteita.

| Työllisten määrä ennusteen mukaan, 1 000 työllistä | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Lähde | 2020 | 2024 | 2030 | 2040 | 2045 | 2065 | 2085 |
| Tikanmäki et. al. 2019 | 2 373 | | 2 368 | | 2 352 | 2 169 | 1 915 |
| Honkatukia et. al. 2021 | 2 497 | | 2 593 | 2 599 | | | |
| Valtiovarainministeriö 2021 | 2 419 | 2 530 | | | | | |

2.5 Väylähankkeen ominaisuuksien merkitys rakentamisaikaisiin vaikutuksiin

Väyläinvestointien rakentamisaikaisia työllisyysvaikutuksia ja niiden kohdistumista eri ammattikuntiin on selvitetty esimerkiksi Ruotsissa (Trafikanalys 2012, Trafikverket 2015, Trafikverket 2017). Investoinnin rakentamisaikainen työllisyysvaikutus kohdistuu pääasiassa rakentamisen ja kuljetuspalveluiden toimialoille. Työllisyysvaikutusten suuruuden on todettu riippuvan etenkin rakentamisen toimialan työvoimakapasiteetista. Korkeasuhdanteen aikaiset julkiset väyläinvestoinnit syrjäyttävät tai siirtävät toiseen ajankohtaan muita julkisia ja yksityisiä investointeja. Täystyöllisyyden vallitessa väyläinvestointien toteuttamisen vaatima työpanos on kokonaan pois vaihtoehtoisesta käytöstä eli väylähanke syrjäyttää muuta rakentamista. Ulkomaisen työvoiman käyttö pienentää syrjäytymisvaikutusta, mutta pienentää samalla kotimaisen kulutuskysynnän muutoksen kautta kanavoituvia vaikutuksia.

Väyläinvestointien työllisyysvaikutuksia arvioidaan Ruotsissa yleensä työpanoskerroimilla, joita on määritetty tienpidossa toimenpidetyypeittäin (Taulukko 3). Työpanoskerroimia ei ole radanpidolle tai vesiväylien pidolle.

Pienillä korjaus- ja ylläpitoinvestoinneilla ja suurilla väyläinvestoinneilla on suhdanteiden tasoittamisen kannalta selvä ero (Trafikanalys 2012). Kustannuksiltaan pienillä hankkeilla voidaan keskimäärin useammin työllistää paikallisia yrityksiä ja työvoimaa, joihin työllistämisaikutuksia halutaan kohdistaa. Suurissa infrahankkeissa urakoitsijat ovat useammin isoja valtakunnallisesti toimivia yrityksiä, jotka ostavat alihankintaa paikallisilta yrityksiltä ja työllistävät paikallista aputyövoimaa keskimäärin vähemmän.

Taulukko 3. Esimerkkejä tienpidon työpanoskerroimista Ruotsissa (Trafikverket 2017)

| Toimenpide | Työpanoskerroin (htv/milj. SEK) |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Kantavuuden parantaminen | 0,3 |
| Päällysteiden korjaus | 0,3 |
| Siltojen korjaus | 1,5 |
| Hoito | 0,8 |
| Yksityisteiden toimenpiteet | 1,2 |
| Investoinnit | 0,3 |
| Tienvarsialueiden parantaminen | 1,0 |

| Toimenpide | Työpanoskerroin (htv/milj. SEK) |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Keskikaiteiden toimenpiteet | 1,0 |
| Tienvarsikasvillisuuden raivaus | 1,0 |
| Ympäristön ja taajamien toimenpiteet | 1,0 |
| Jalankulku- ja pyöräväylät | 0,5 |

2.6 Katsaus empiiriseen tutkimuskirjallisuuteen

2.6.1 Kerroinvaikutukset infrarakentamisessa

Infrarakentamisen ajatellaan toimivan piristysruiskeena taloudessa menolisäyksen aiheuttaessa suoria työllisyys- ja tulovaikutuksia. Infrarakentamisesta seuraa myös epäsuoria vaikutuksia, kun rakentamisessa käytetään paikallisten yritysten tuotantopanoksia. Mahdollisesti syntyvien uusien työpaikkojen työntekijät käyttävät palkkatuloja paikallisiin palveluihin ja tuotteisiin, jolloin syntyy niin sanottuja johdettuja vaikutuksia. Nämä kerrannaisvaikutusten ketjut voivat edetä taloudessa pitkään, kunnes alkuperäisellä menolisäyksellä ei enää ole mainittavia vaikutuksia.

Alueellisen kysyntävaikutuksen suuruuteen vaikuttavat erityisesti menolisäykseen liittyvät vuodot. Kulutus ja tulot kiertävät taloudessa, jolloin kokonaiskysynnän muutos on yleensä suurempi kuin alkuperäinen kysynnän muutos. Vaikutusta pienentävät esimerkiksi verot ja tuonti. Näistä käytetään termiä ”vuodot”. Vuodot johtuvat siis esimerkiksi siitä, että osa tuloista käytetään hyödykkeiden ostamiseen ulkomailta. Kerroinvaikutus on suurimmillaan ’ensimmäisellä kierroksella’ (välilliset vaikutukset taaksepäin), mutta silloin myös menolisäykseen liittyvät vuodot voivat olla suuria. Vuotoihin vaikuttavat esimerkiksi alueen koko, alueen tuotantorakenne, alueen sijainti, alueen kulutusrakenne, alueen tuontialttius ja alueen investointialttius. Menolisäyksen työllisyysvaikutukset voivat valua suurelta osin alueen ulkopuolelle, sillä esimerkiksi infrarakentamisen osaaminen sijaitsee eri puolilla Suomea, ja hankkeiden toteuttajat toimivat usein valtakunnallisesti. Toisaalta hankkeissa tarvitaan apu työvoimaa, jota palkataan usein hankkeen toteutusalueelta ja toisaalta hankkeen myötä yleensä paikallisten palveluiden ja tuotteiden kysyntä lisääntyy. (McCann 2013.)

Garin (2019) on tutkinut vuonna 2009 Amerikassa toteutetun 27 miljardin dollarin elvyttävän tieinfrahankkeen (American Recovery and Reinvestment Act, ARRA) paikallisia työllisyysvaikutuksia. Hänen mukaansa yhden miljoonan dollarin menolisäys maakunnassa kasvatti tämän maakunnan rakennusalan työllisyyttä kuudella työntekijävuodella, eli yhden

rakennusalan työpaikan vuosihinta oli noin 150 000 dollaria (ns. suora vaikutus). Jokaista hankkeeseen käytettyä dollaria kohti maakunnassa, rakennusalan palkkasumma maakunnassa kasvoi 30 senttiä seuraavana viitenä vuotena, mitä Garin pitää korkeana lukuna, koska rakennusyritykset eivät tyypillisesti ole paikallisia.

On kuitenkin mahdollista, että hanke syrjäyttää paikallista työtä muista töistä vähentäen hankkeen nettotyöllisyysvaikutuksia. On myös mahdollista, että rakentamisen aikana työntekijät lisäävät paikallista kulutusta ja siten tukevat työllisyyttä alueen taloudessa. Garin ei kuitenkaan havaitse paikallisia kerrannaisvaikutuksia, toisin sanoen työllisyysvaikutukset eivät levittäytyneet muille paikallisille sektoreille. Hän ei myöskään löydä aggregaattityöllisyys- tai nettosyrjäytymisvaikutuksia kansantalouden tasolla. Garinin pitää tieinfrahankeita kalliina tapana luoda työpaikkoja.

Alloza & Sanz (2021) arvioivat laajan finanssipoliittisen elvytysohjelman (Espanjan talouden ja työllisyyden elvytysuunnitelma) vaikutuksia Espanjassa. Ohjelma hyväksyttiin vuonna 2008, ja sen kautta kanavoitui noin 1,2 prosenttia Espanjan BKT:stä eli 13 miljardia euroa kunnille julkisiin investointeihin suunnattavaksi. Arvioinnin tulosten mukaan elvytysohjelma synnytti 5,2 työpaikkaa miljoonaa euroa kohden (8 kuukautta kysyntäshokin jälkeen). Työttömyys väheni 6,5 henkilötyövuodella miljoonaa euroa kohden (kumulatiivinen kerroin kahden vuoden kuluttua). Tulosten perusteella työllisyyden lisäämisen kustannukseksi tulee keskimäärin 170 000 euroa henkilötyövuotta kohden tarkasteltavalla ajanjaksolla. Luku vertautuu Wilsoniin (2012), joka tutkii ARRA-ohjelman työllistämisaikutuksia USA:ssa.

Paikalliset työllisyys- ja palkkavaikutukset voivat riippua pendelöintimahdollisuuksista ja yleisemmin työntekijöiden ja muiden tuotannontekijöiden liikkuvuudesta (Chodorow-Reich 2019; Garin 2019). Kun infrahanke lisää alueen työn kysyntää, työntekijöitä saattaa muuttaa muilta alueilta alueelle, jossa hanke toteutetaan. Tämä edistää paikallista työllisyyttä ja tuotantoa, koska alueelle muuttajat lisäävät paikallista hyödykekyyntä. Vaikutus riippuu siitä, miten alueellisesti joustavia tuotannontekijät ovat.

2.6.2 Suhdanteet ja infrarakentaminen

Taloustieteessä käydään keskustelua siitä, pitäisikö infrahankeita kohdistaa kasvaville menestyville alueille, jotka tarvitsevat lisää infrastruktuuria, vai pitäisikö tukea huonosti menestyviä taantuvia alueita, joilla palkat ovat joustavia (Austin et al. 2018). Rakennusala on esimerkki suhdanneherkästä toimialasta, missä työvoiman liikkaisyntää voi esiintyä korkeasuhdanteessa muun muassa menestyvillä alueilla. Nämä alueet voivat toimia niin sanottuina inflaatiogeneraattorialueina, jotka välittävät inflaatiota myös muille alueille. Infrarakentaminen on osa rakennustoimialaa. Taloustieteen kirjallisuuden mukaan julkiset

liikenneinvestoinnit tyypillisesti stimuloivat aluetalouksia ja työllisyyttä. Vähemmän tiedetään talusteoreettisesti missä, minkälaisia ja milloin infrahankkeita kannattaisi toteuttaa suhdannepolitiikan edistämiseksi (Brueckner & Picard 2015).

Liikenneinfrahankkeita voi verrata talorakentamisen (building infrastructure) investointeihin tai stimulointipaketteihin, jotka koostuvat usein monista eri alojen infrastruktuurihankkeista. On empiiristä näyttöä, että talorakennusinvestoinnit vaikuttavat huomattavasti lyhyemmällä viipeellä kuin esimerkiksi investoinnit liikenneinfrastruktuuriin (Buchheim & Watzinger 2017). Buchheim ja Watzinger (2017) arvioivat, että vastasyklisen talorakennusinvestointien työllisyysvaikutukset Saksassa ovat havaittavissa 9 kuukauden kuluessa, kun taas Leduc ja Wilson (2013) arvioivat, että moottoritien rakentamisen paikalliset kerroinvaikutukset Yhdysvalloissa syntyvät huomattavan viipeen jälkeen (6–8 vuotta), mutta kerroinvaikutus on korkea (alueen kokonaiskysynnän lisäys on 8-kertainen menolisäykseen verraten). Moottoritien rakentamisaikainen vaikutus BKT/työntekijä -muuttujaan, työllisyyteen, tuloihin, palkkoihin ja työttömyysasteeseen on alhainen ja tilastollisesti ei-merkittävä. Vaikutukset näihin indikaattoreihin syntyvät kuitenkin viiveellä. Investointien vaikutus väestöön on pysyvää. Tienparannus mahdollistaa väestönkasvun, kun parannettujen tieyhteyksien varrelle rakennetaan uusia asuinalueita. Vaikutusten syntyminen 6–8 vuoden viiveellä viittaavat parantuneen tieinfrastruktuurin tuottavuusvaikutukseen tieinfrastruktuurin lisätessä tuottavuutta kuljetusvaltaisilla aloilla (tavaroiden hinta laskee ja kysyntä lisääntyy ja valtion verotulot kasvavat ja valtion menot lisäksi kasvavat tulojen lisääntyessä). Vaikutukset työllisyyteen eivät siis synny rakentamisaikana vaan käytön aikana (eivät kuulu tämän hankkeen rajaukseen). Liikenneinfrastruktuurihankkeet vaativat huomattavaa erikoistumista, jota rakennettavalla alueella ei välttämättä ole, mikä voi selittää liikennehankkeiden pienet paikalliset vaikutukset lyhyellä aikavälillä. Tämän perusteella on tärkeää erotella infrahankkeiden paikalliset ja kansalliset työllisyysvaikutukset.

Koska rakennusala pidetään suhdanneherkkänä toimialana, on mielenkiintoista pohdita sitä, onko menolisäyksellä infrarakentamiseen (esim. maantie) erilaiset vaikutukset, jos investointi toteutetaan korkeasuhdanteessa tai matalasuhdanteessa. Leduc ja Wilson (2013) soveltavat Auerbachin ja Gorodnichenkon tapaa laskea osavaltioille BKT:n reaalkasvun poikkeamat vuosittain koko maan pitkän aikavälin trendistä. Leduc ja Wilsonin (2013) perustuloksen mukaan moottoritieinvestoinneilla on myönteinen vaikutus, mikä johtuu suurelta osin menojen laajoista vaikutuksista taantumassa. Toisaalta 6–8 vuoden päästä investoinnista havaitut toisen kierroksen vaikutukset (välilliset vaikutukset eteenpäin) voivat olla riippumattomia talouden syklistä.

Yleisemmin infrarakentamisen (suorien) työllisyysvaikutuksien voidaan arvella olevan korkeampia matalasuhdanteissa kuin korkeasuhdanteissa, koska matalasuhdanteissa työvoimaa on helpommin saatavilla ja siten työn kysynnän kasvu ei heijastu palkkatasoon niin voimakkaasti. Lisäksi työntekijät ja heidän perheensä voivat olla luottorajoitteisempia

matalasuhdanteissa, jolloin heidän ansioidensa nousun voi lisätä kulutusta enemmän kuin korkeasuhdanteissa. Toisaalta työntekijöiden säästämisaste on korkeampi matalasuhdanteissa kuin korkeasuhdanteessa (Adema & Pozzi 2015), mikä voi johtaa pienempiin kulutuksen (paikallisiin ja kansallisiin) kerrannaisvaikutuksiin matalasuhdanteissa.

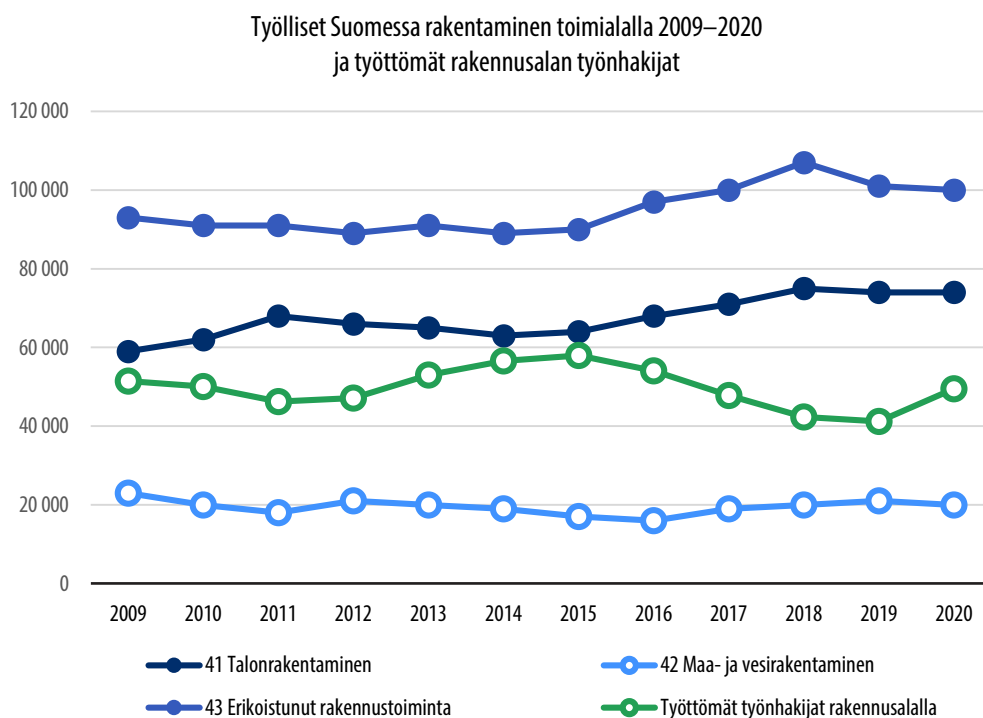
2.6.3 Työvoiman saatavuus

Valtiovarainministeriön johtama rakennusalan suhdanneryhmä seuraa talon-, infrastruktuurin- ja korjausrakentamisen suhdanteiden kehitystä (Valtiovarainministeriö 2021a). Rakennusalan suhdanneryhmän raportit käsittelevät alan suhdannetilannetta koko maassa volyymien, hintojen, kustannusten, rahoituksen sekä työllisyyden ja rakennusmateriaalien menekin näkökulmasta. Rakennusteollisuus puolestaan seuraa rakennusalan ja sen työmarkkinoiden kehitystä kyselytutkimuksin (Rakennusteollisuus 2021).

Rakennusalan suhdanneryhmän mukaan julkisen sektorin maa- ja vesirakennusinvestoinnit lisääntyivät voimakkaasti vuonna 2020 sekä hallitusohjelman toimien, että koronaelvytyksen takia (Valtiovarainministeriö 2021a). Maa- ja vesirakennusalan osuus rakennusalan työllisistä on noin 10 prosenttia. Suhdannevaihtelut näkyvät yleensä lievemmin maa- ja vesirakentamisessa kuin muussa rakennustoiminnassa.

Rakennusteollisuuden mukaan Suomen rakennusalalla on ollut jo pitkään osaajapulaa sekä toisen asteen ammattitaitoisesta työvoimasta, että korkea-asteen asiantuntijoista. Rakennusteollisuuden yritysten kokema osaajapula on muita talouden toimialoja korkeampaa ja huomattavasti yleisempää kuin esimerkiksi EU-maissa keskimäärin. Osaajapulaa esiintyy jatkuvasti ja suhdannetilanteesta riippumatta. Kotimaisen työvoiman saatavuus on suurin syy ulkomaisen työvoiman käytölle. (Rakennusteollisuus 2021)

Kuva 1. Rakentaminen -toimialan työlliset ja työttömät rakentamisan työhenkilöt 2009–2020 (Muokaten Työmarkkinatilastot).



2.7 Rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointi liikennesektorilla

2.7.1 Euroopan unionin arviointiohjeet ja niiden soveltaminen kansallisissa ohjeissa

Euroopan unionin alue- ja rakennepolitiikan (koheesipolitiikan) puitteissa rahoitettavien investointien vaikutusarviointiin on annettu yksityiskohtaiset ohjeet (European Commission 2014), joissa käsitellään myös rakentamisaikaisia vaikutuksia työllisyyteen. Investointikohteen vaikutusalueen työllisyys on ohjeen mukaan otettava huomioon arvioinnin eri vaiheissa. Ensinnäkin työllisyyden ja työttömyyden tuleva kehitys on ennustettava liikennekysynnän tavoin 30 vuoden ajanjaksolle. Työttömyyden määrä on otettava huomioon rakentamiskustannusten arvioinnissa, mutta myös ajan arvossa työajan osalta. Investointihankkeen vaikutus työllisyystavoitteen edistämiseen on ohjeen mukaan otettava huomioon käyttämällä työvoimakustannuksen varjohintaa (Shadow Wage Conversion

Factor to labour cost). Tämä on hyötykustannusanalyysin teorian (esim. Sugden & Williams 1978) mukainen tapa.

Työvoimakustannuksen varjohinnan määrittämisessä on Europan komission arviointiohjeen mukaan kysymys siitä, että työpanoksen bruttohinnasta vähennetään veroina ja pienentyneinä tukina valtiolle palautuva osuus: $SW = W \cdot (1-t) \cdot (1-u)$, jossa SW on työvoimakustannuksen varjohinta, W on palkkakustannus, t on keskimääräinen tuloveroaste ja u työttömyysaste. Ohje määrittelee empiiriseen tutkimukseen perustuvat työvoimakustannusten varjohinnat eri tyyppisille työmarkkinoille.

Suomessa yleisesti referoiduissa kansallisissa arviointiohjeissa (Department for transport 2021, Trafikverket 2020, Transportministeriet 2015) ei määritetä investointikustannuksen varjohintaa edellä kuvatulla tavalla. Väyläinvestointien rakentamisen kustannusarviot ovat yleisesti ottaen epävarmoja niissä suunnitteluvaiheissa, joissa hyöty-kustannusanalyysijä tehdään. Työvoimakustannuksen varjohinnan määrittäminen on tarpeetonta näennäistarkkuutta, jos arvio työvoiman tarpeesta on suuruusluokaltaan pielessä. Esimerkiksi Iso-Britannian arviointiohjeessa (Department for transport 2021) tunnustetaan ongelmaksi, että liikenneinvestointien kustannusarviot ovat suunnitelmavaiheessa säännönmukaisesti liian pieniä. Hyöty-kustannusanalyysissä opastetaan siten tekemään riskianalyysiä suuremmilla kustannusarvioilla. Ruotsissa (Trafikverket 2020) ja Tanskassa (Transportministeriet 2015) investointikustannusten käsittelyssä kiinnitetään huomiota sen rahoituksen taloudessa aiheuttamiin kustannuksiin (*“marginal cost of public funds”*) käyttämällä verokerrointa.

Euroopan komission arviointiohjeissa käsitellään myös kysymystä rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten laskemisesta hyödyksi. Ohjeen mukaan *“siltarumpuhankkeiden”* (*“pork barrel project”*) puolestapuhujat mainitsevat työllistävän vaikutuksen hyötynä. Ohje huomauttaa, että hankkeessa tarvittava työvoima on kustannus eikä hyöty. Työllisyyden yhteiskuntataloudellinen vaikutus otetaan huomioon varjohinnassa. Kuitenkin ohje myös huomauttaa, että erillinen analyysi työvoiman käytöstä hankkeessa on hyödyllinen ja vaaditaan koheesiopolitiikan rahastojen puolesta. Kansallisissa väylähankkeiden arviointiohjeissa tätä kysymystä ei yleensä käsitellä.

2.7.2 Suomessa tehtyjä arvioiteja väyläinvestointien rakentamisaikaisista vaikutuksista

Suomessa tehtyjen väyläinvestointien rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arvioinneissa on käytetty kaikkia luvussa 2.3 tunnistettuja mahdollisia menetelmiä. Yksinkertaisimmillaan rakentamisaikaisia työllisyysvaikutuksia on arvioitu panos-tuotostilastojen työpanoskertoimilla. Kertoimia on käytetty esimerkiksi Helsingin, Tampereen ja Turun

raitioteiden kaupunkitaloudellisissa arvioinneissa, joissa tärkeimmät arviointikysymykset ovat liittyneet kiinteistötaloudellisiin vaikutuksiin, kuten kiinteistöjen arvonnousu. Panos-tuotostilastoa laajemmin hyödyntävällä panos-tuotosmallilla on arvioitu yksittäisiä väylähankkeita tuottaen aineistoa investoinnin aluetalouteen synnyttämistä virroista, joihin kuuluu rakentamisaikainen työpanoksen käyttö. Yleisen tasapainon mallia on käytetty muutamassa investointiohjelman arvioinnissa 2000-luvun alkupuolella sekä Pisara-radon arvioinnissa. Suhdannelitilanteen, infrainvestoinnin ominaisuuksien, syrjäytysvaikutusten ja työllisyysennusteiden käsittely tehdyissä arvioinneissa riippuu menetelmästä:

- **Suhdannelitilanteen käsittely:** Työpanoskerroimilla ja panos-tuotosmallilla tehdyissä arvioinneissa suhdannelitilanne on arvioinnissa käytetyt tilastotiedon mukainen. Tasapainomallissa laskenta tehdään ennustetilanteessa suhteessa mallilla tuotettuun perusuraan, joka ei ennusta tulevia suhdanteita.
- **Infrainvestoinnin ominaisuuksien merkitys:** Arvioinnin tarkkuustaso on kaikilla menetelmillä tämän suhteen ollut rakennustoimiala tai maa- ja vesirakennustoimiala kokonaisuutena, eikä tie-, rata, vesiväylä- ja muita hankkeita ole erotettu. Ainoa hankkeiden vaikuttava ominaisuus on investointikustannus.
- **Syrjäytysvaikutuksen arviointi:** Työpanoskerroin ja panos-tuotosmalli eivät käsittele syrjäytysvaikutusta. Tasapainomallissa sen sijaan investoinnin tuoma kysynnän lisäys vaikuttaa muun muassa hintojen ja toimijoiden sopeutumisen kautta koko talouteen ottaen huomioon myös syrjäytysvaikutukset.
- **Työllisyyden perusura:** Työpanoskerroimella ja panos-tuotosmallilla arviointi on tehty nykytilanteessa. Ennusteella ei olisi merkitystä laskettuun työllisten määrään. Tasapainomallilaskelmissa työllisten määrän tuleva muutos on osa laskennan vertailukohdaksi määritettyä talouden perusuraa.

Taulukon 4 yhteenvedossa huomataan eri laskentamenetelmien erot arvioiduissa työllisyysvaikutusten suuruudessa. Työpanoskerroimilla saadaan tilastojen mukaiset arviot suorista ja kerrannaisista työllisyysvaikutuksista. Panos-tuotosmallilla tehdyissä laskelmissa on otettu suorien ja kerrannaisten vaikutusten lisäksi huomioon kulutuskysynnän kautta tuleva välillinen työllisyysvaikutus, ja luvut ovat suurempia. Yleisen tasapainon malleilla tehdyissä laskelmissa työmarkkinoiden sopeutuminen uuteen tasapainoon sekä vuodot ulkomaille pienentävät tuloksia (Pisara). Helsingin kaupungin hankkeista tehty mallitarkastelu oli rajattu vain kaupungin alueelle.

Taulukko 4. Yhteenvedo eräistä Suomessa tehdyistä väyläinvestointien taloudellisista arvioinneista, joihin on sisältyneet rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointi

| | I | II | III |
|--|---|--|--|
| Arviointimenetelmä | Panos-tuotostilaston työpanoskertoimet | Panos-tuotosmallit | Yleisen tasapainon mallit |
| Suhdanne-tilanteen käsittely | Arviointi tehdään viimeisimmän panos-tuotostilaston perusteella ja sen vuoden suhdanteilanteessa. | Arviointi tehdään viimeisimmän panos-tuotostilaston perusteella ja sen vuoden suhdanteilanteessa. | Tasapainomallilla määritetty perusura ei ennusta suhdannevaihteluita. |
| Infrainvestoinnin ominaisuuksien merkitys | Ei erotella. Tarkkuustaso on TOL 42 maa- ja vesirakentaminen. | Ei erotella. Tarkkuustaso on TOL 42 maa- ja vesirakentaminen. | Ei erotella. Tarkkuustaso on TOL 42 maa- ja vesirakentaminen. |
| Syrjäytysvaikutuksen arviointi | Ei oteta huomioon | Ei oteta huomioon. Välituotteiden käyttö alueen ulkopuolelta menee toteutuneen mukaisesti ilman dynamiikkaa (tuonti/vienti). | Syrjäytysvaikutukset ovat sisällä mallin kuvaamassa talouden dynamiikassa. |
| Työllisyyden perusura | Ei oteta huomioon. Laskenta tehdään nykytilassa. | Ei oteta huomioon. Laskenta tehdään nykytilassa. | Työllisyyden kehitys on osa mallilla vertailukohtaksi tuotettua aluetalouden perusuraa. |
| Käytetyt aineistot | Panos-tuotostilaston työpanoskertoimet. | Alueellistettu panos-tuotostilasto | Maakunnittain alueellistettu panos-tuotostilasto. |
| Esimerkkejä tehdyistä arvioinneista | Tampereen raitiotien rakentamisen rahavirrat ja työllisyys (VTT 2016) <i>Investointikustannus 219 M€</i> <i>Työllistävyys 2 400 htv (11,0 htv/M€)</i> | Lentoradan laaja-alaiset ja välilliset vaikutukset (Uudenmaan liitto 2018) <i>Investointikustannus 2 400 M€</i> <i>Työllistävyys 33 600 htv (14,0 htv/M€)</i> | Pisara-radan laajemat yhteiskunnalliset vaikutukset (Liikennevirasto 2012) <i>Investointikustannus 583 M€</i> <i>Työllistävyys 3 670 htv (6,3 htv/M€)</i> |
| | Pisara-radan arviointi. Loppuraportti. (HSL 2015) <i>Investointikustannus 956 M€</i> <i>Työllistävyys 10 285 htv (10,8 htv/M€)</i> | Seinäjoki–Tampere kaksoisraiteen alue-taloudelliset vaikutukset (Ramboll Finland Oy 2019) <i>Investointikustannus 950 M€</i> <i>Työllistävyys 16 700 htv (17,6 htv/M€)</i> | Helsingin kaupungin väylähankkeiden alue-taloudelliset vaikutukset (Honkatukia ja Törmä 2007). <i>Investointikustannukset 116–400 M€</i> <i>Työllisyyden lisäys perus-uraan 0,02–0,20 %-yks.</i> |

2.8 Yhteenveto

Liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaiset bruttovaikutukset työllisyyteen syntyvät työmaalla tehtävästä työstä, kohteessa tarvittavien tavaroiden ja palveluiden tuottamisessa tehtävästä työstä sekä hankkeen suoraan ja välillisesti työllistämien henkilöiden lisätuloista johtuvan kulutuksen lisäyksen vaikutuksista työllisyyteen. Infrastruktuurin rakentaminen edellyttää julkisen investointimenon lisäystä, mikä vaikuttaa taloudessa kokonaiskysyntään ja työllisyyteen. Välillisten vaikutusten seurauksena kokonaiskysynnän lisäys voi taloudessa olla suurempi kuin alkuperäinen menolisäys. Tätä kutsutaan kerroinvaikutukseksi, millä voidaan perustella julkisten menojen lisäystä talouden laskusuhdanteessa. Kerroinvaikutuksen suuruus riippuu siitä, onko taloudessa vapaita resursseja, kuten työvoimaa. Kerroinvaikutus on suurin silloin, jos hankkeessa tarvittava työvoima olisi työttömänä ilman hanketta. Jos hankkeessa tarvittava työvoima on täysin työllistetty, niin julkisesti rahoitettu hanke syrjäyttää yksityistä kulutusta ja investointeja.

Liikenneinfrastruktuurin kehittämistä suunnitellaan liikennepoliittisten tavoitteiden toteuttamiseksi. Suomessa liikenneinfrastruktuurin rakentamisella on historiallisesti ollut vahva kytkentä työllisyyden edistämiseen. Nykytilanteessa valtio ei voi suoraan työllistää kansalaisia liikenneinfrastruktuurin rakentamiseen, vaan vaikutusta voidaan tavoitella rahoittamalla investointeja. Työllisyyspoliittinen tavoite on osa suhdannepoliittista tavoitetta lisätä kysyntää ja työllisyyttä julkisten menojen lisäyksellä matalasuhdanteessa.

Liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten suuruus voidaan arvioida panos-tuotostilastosta saatavilla työpanoskertoimilla, staattisilla panos-tuotomalleilla tai dynaamisilla yleisen tasapainon malleilla. Työllistyvien bruttomäärä riippuu investointikustannuksen suuruudesta. Kaikilla menetelmillä otetaan huomioon sekä työmaalla että välituotteiden valmistuksessa tehtävä työ. Yleisen tasapainon mallissa laskenta ottaa huomioon lisäksi kulutuskysynnän muutoksen ja siitä seuraavat vaikutukset sekä syrjäytysvaikutuksen.

Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellut kansainväliset empiiriset tutkimukset liikenneinfrastruktuurin työllisyysvaikutuksista osoittavat, että nettomääräiset vaikutukset rakentamisaikana jäävät olemattomiksi. Mahdollisia vaikutuksia ilmenee pidemmällä aikavälillä rakennettavan väylän käytönaikaisten hyötyjen seurauksena, mutta vaikutusketju on eri kuin rakentamisen työllistävydessä.

Suomessa rakennusalalla ja sen osana maa- ja vesirakennusalalla on pitkään ollut niukkuutta työvoimasta. Noususuhdanteessa pula tekijöistä pahenee ja laskusuhdanteessa helpottaa, mutta on olemassa jatkuvasti. Tämän perusteella liikenneinfrastruktuurin rakentamisessa työttömyyden vähentäminen ei ole välttämättä ainoa olennainen kysymys vaan (osaavan) työvoiman saatavuudesta on voinut muodostua merkittävämpi kysymys.

Liikenneinfrastruktuuri-investointien hankearvioinnissa ei oteta huomioon rakentamisaikaisia työllisyysvaikutuksia. Arvioita rakentamisaikaisista työllisyysvaikutuksista on laadittu täydentävinä arvioiteina yksittäisistä hankkeista ja hankeohjelmista. Arvioinneissa on käytetty työpanoskertoimia, panos-tuotosmalleja ja yleisen tasapainon malleja.

3 Esimerkkihankkeiden arvioinnit

3.1 Esimerkkilaskelmien tarkoitus

Esimerkkilaskelmat tehdään kahdesta toteutuneesta kehittämishankkeesta ja yhdestä laajemmasta investointiohjelmasta. Toteutuneiden hankkeiden hyödyntäminen esimerkkilaskelmissa on perusteltua, koska se mahdollistaa eri menetelmillä saatujen tulosten vertailun toteutuneisiin vaikutuksiin. Tarkasteltavat hankkeet ja ohjelma ovat:

1. Äänekosken ratahanke
2. Valtatie 8 välillä Pyhäjoki–Liminka
3. Liikenneväylien korjausvelkaohjelma 2016–2018.

Arvioinnit esimerkkihankkeista tehtiin kaikilla kolmella eri menetelmällä: kertoimilla, staattisella panos-tuotosmallilla ja yleisen tasapainon mallilla. Työpanoskertoimina käytettiin Tilastokeskuksen vuosittain päivittämiä tuotoksen kertoimia hanketta kuvaavalta vuodelta. Kertoimilla laskettaessa työvoiman tarve, bruttotyöllisyys, saatiin investoinnin ja rakennusalaan kuvaavan työpanoskertoimen tulona.

Staattisen panos-tuotosmallinnuksen tulokset laskettiin hyödyntämällä monialueellista staattista panos-tuotosmallia (MRIO-malli), missä malli kuvaa Suomessa tapahtuvaa taloudellista toimintaa ja eri toimijoiden välisiä vuorovaikutussuhteita suuralueista muodostuvilla aluejaoilla. Mallia on hyödynnetty aikaisemmin arvioitaessa mm. polttoaineen hinnannuutosten vaikutuksia yrityksille. (Savikko et al. 2021) MRIO-mallissa arvioitavan hankkeen kustannukset kohdennetaan uutena kysyntänä tarkastelussa olevan alueen maa- ja vesirakentamisen toimialalle.

Yleisen tasapainon mallinnukset tehtiin hyödyntämällä Finage/Refinage-mallia. Mallia on hyödynnetty lukuisissa arvioinneissa Suomessa, joista viimeisimpinä mm. Liikenne-ennusteen päivityksen yhteydessä (Honkatukia et. al. 2021). Finage/Refinage -mallissa Investoinnit kohdennetaan väylänpitoa kuvaavan toimialan (toimiala 84) investointeihin ja niiden kustannukset valtion budjettiin. Vaikutukset työllisyyteen määräytyvät liikenteen investointeja tuottavien toimialojen työvoimatarpeen kautta, kun investointien määrä muuttuu. Työllisyysvaikutuksia verrataan toteutuneeseen kehitykseen olettaen, että esimerkkihankkeet eivät olisi toteutuneet.

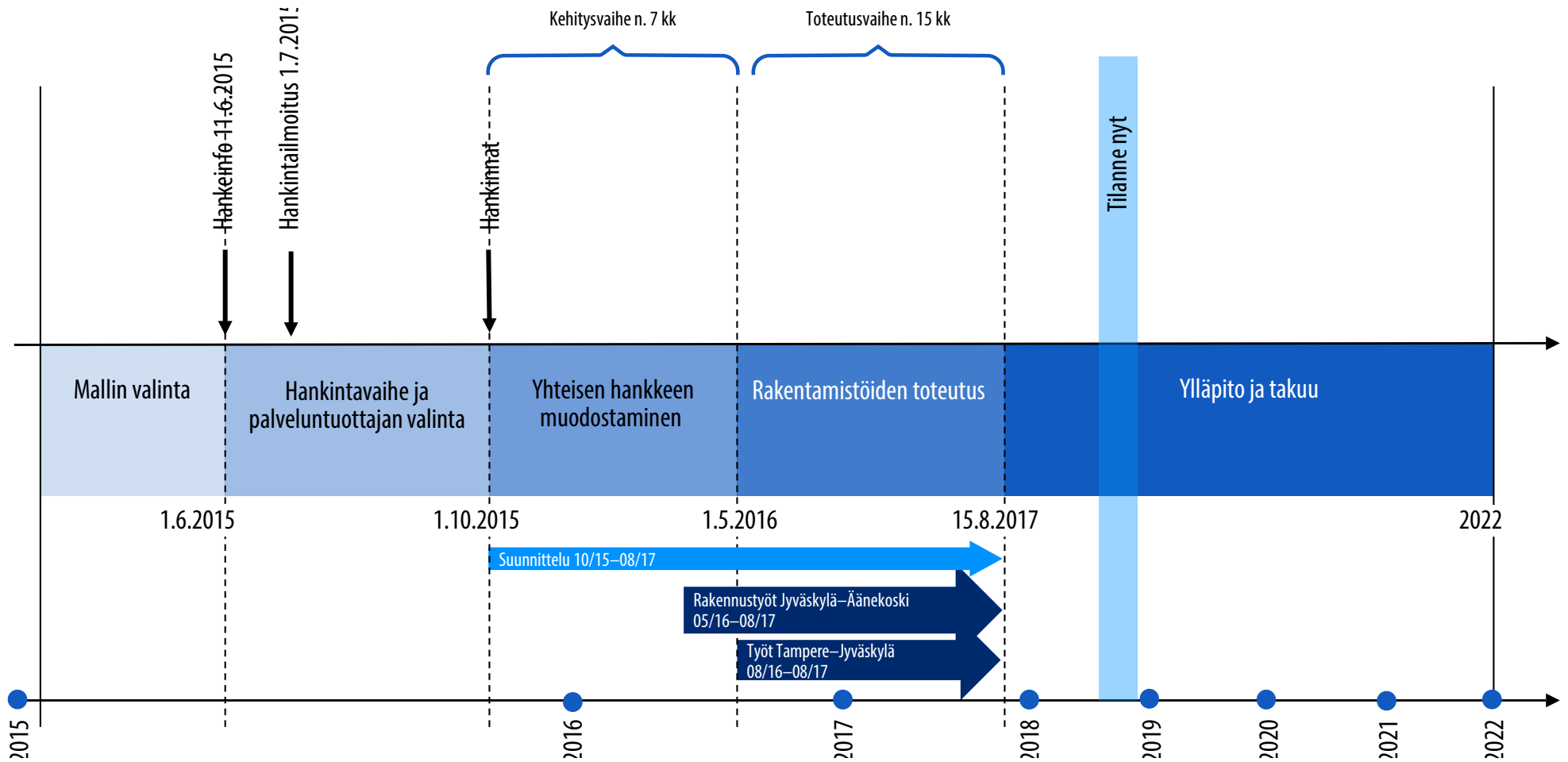
Vaikutuksista suurin osa kohdistuu maanrakennusalalle, jonka osuus väyläinvestoinneista on yli 90 prosenttia. Maanrakennusala toimii kaikissa esimerkkimaakunnissa, mutta alalle on tyypillistä, että työssä käytettäviä erikoiskoneita yms. käytetään eri puolilla Suomea. Tätä vaikutusta ei voi tarkkaan ennustaa tuntematta arvioitavassa hankkeessa tehtyjä hankintapäätöksiä. Tehdyissä arvioinneissa työmarkkinoista tehdään kaksi vaihtoehtoista oletusta. Ensimmäisessä oletuksessa työmarkkinat ovat valtakunnalliset, jolloin vaikkapa Keski-Suomen hankkeeseen tarvittava työvoima voi periaatteessa tulla alueellisilta ja muun Suomen työmarkkinoilta. Toisessa oletuksessa työmarkkinat ovat puhtaasti alueelliset. Näille oletuksille voi löytää myös suhdanteisiin liittyvän tulkinnan. Talouden keskipitkän aikavälin ennusteissa oletetaan, että neljän vuoden tarkastelujaksolla työn tarjonta asettuu tasapainokasvu-uralle. Tätä vastaa tilanne, jossa työmarkkinat ovat valtakunnalliset, jolloin työn kysynnän alueelliset muutokset eivät juuri vaikuta työllisyyteen koko maan tasolla. Lyhyemmällä tähtäimellä työllisyys voi alueellisesti kasvaa, jos työn tarjonta ei vielä ole asettunut tasapainokasvu-uralleen.

3.2 Äänekosken rata

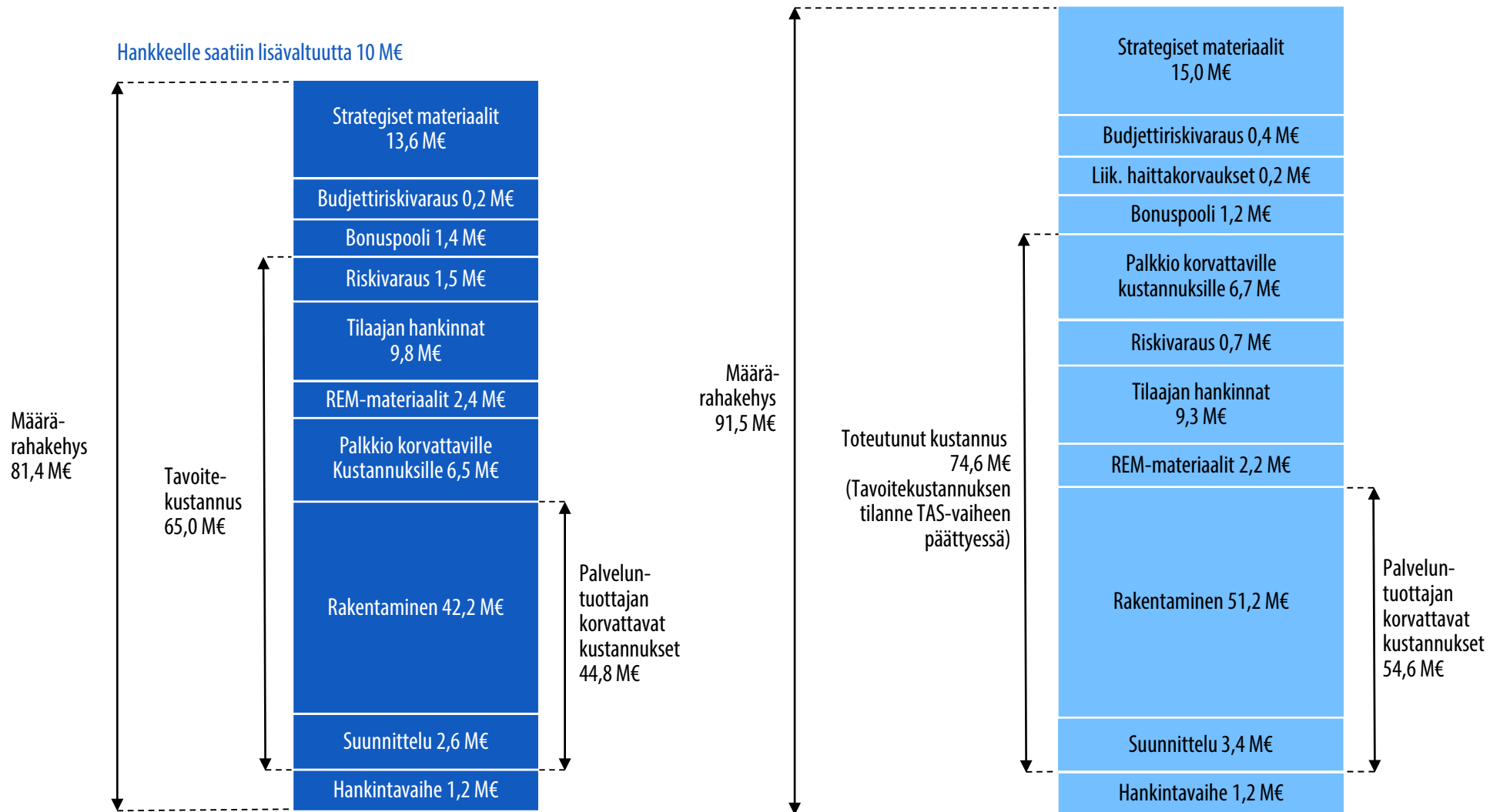
3.2.1 Arviointiskenaario

Äänekosken biotuotetehtaan liikenneyhteydet -ratahankkeessa Keski-Suomen rata-yhteyksiä peruskorjattiin vastaamaan tehdasinvestoinnin myötä lisääntyviä kuljetustarpeita. Ratahanke toteutettiin allianssimallilla, jossa tilaajaosapuolena toimi Väylävirasto ja palveluntuottajaosapuolena VR Track Oy. Hanke alkoi lokakuussa 2015 ja valmistui elokuussa 2017 (Väylävirasto 2017). Keskeiset työvaiheet hankkeessa olivat Jyväskylä-Äänekoski välin sähköistys, radan päällysrakenteen vaihto, kuivatuksen parantaminen, tasoristeyksien turvallisuuden kehittäminen ja Kangasvuoren tunnelin peruskorjaaminen. Hankkeen toteutusaikataulu on esitetty kuvassa 2 ja kustannusarvio kuvassa 3.

Kuva 2. Äänekosken ratahankkeen toteutusaikataulu (Väylävirasto 2017).



Kuva 3. Hankkeen tavoitekustannus ja budjetti (Väylävirasto 2017).



3.2.2 Työpanoskertoimilla arvioitu työllisyysvaikutus

Työpanoskertoimina käytettiin Tilastokeskuksen vuosittain päivittämiä tuotoksen kertoimia (SVT 2021a), joilla voidaan arvioida erikseen välittömät työllisyysvaikutukset sekä kokonaisvaikutukset. Näitä työpanoskertoimia hyödyntämällä saadaan arvio Äänekosken ratahankkeen bruttotyöllisyysvaikutuksista. Hankkeen toteutuneiden kustannusten perusteella arvioituna (74,6 M€) hanke työllisti hankkeen noin 2 vuoden toteutuksen aikana suoraan 469 henkilötyövuotta. Ottaen huomioon välilliset vaikutukset hankkeen kokonais-työllistävyys oli 874 henkilötyövuotta.

Saatuja bruttotyöllisyysvaikutuksia voidaan jatkojalostaa eteenpäin muodostamalla erilaisia arvioita siitä, miten hankkeen aikaansaama työvoimakysyntä katetaan. Osa työvoimasta tullaan kattamaan jo olemassa olevalla työvoimalla, jolloin hanke syrjäyttää työtä muilta toimijoilta, mutta osa työvoiman kysynnästä tullaan kattamaan myös uudella työvoimalla mikä voi tulla joko työttömistä työnhakijoista, valmistuvista opiskelijoista tai ulkomaisesta työvoimasta. Jatkojalostamalla bruttotyöllisyysvaikutuksia sillä, miten työvoiman kysyntä katetaan, on tuloksista mahdollista arvioida nettotyöllisyysvaikutuksista. Tämä kuitenkin edellyttää erillistä arviointia, missä brutto- ja nettotyöllisyyden erotuksen laskentaa varten tarvittaisiin arviot mm. työmarkkinoista, ovatko ne alueelliset, valtakunnalliset vai globaalit sekä suhdannetilanteesta, onko osaavaa työvoimaa, miten saatavissa ja mihin hintaan. Esimerkkilaskelmissa ei tehty tämänkaltaista arviota, mutta niiden käytännön toteutusta ja tarvittavia tietoaineistoja on kuvattu tarkemmin kappaleessa 3.6.

3.2.3 Panos-tuotosmallilla arvioitu työllisyysvaikutus

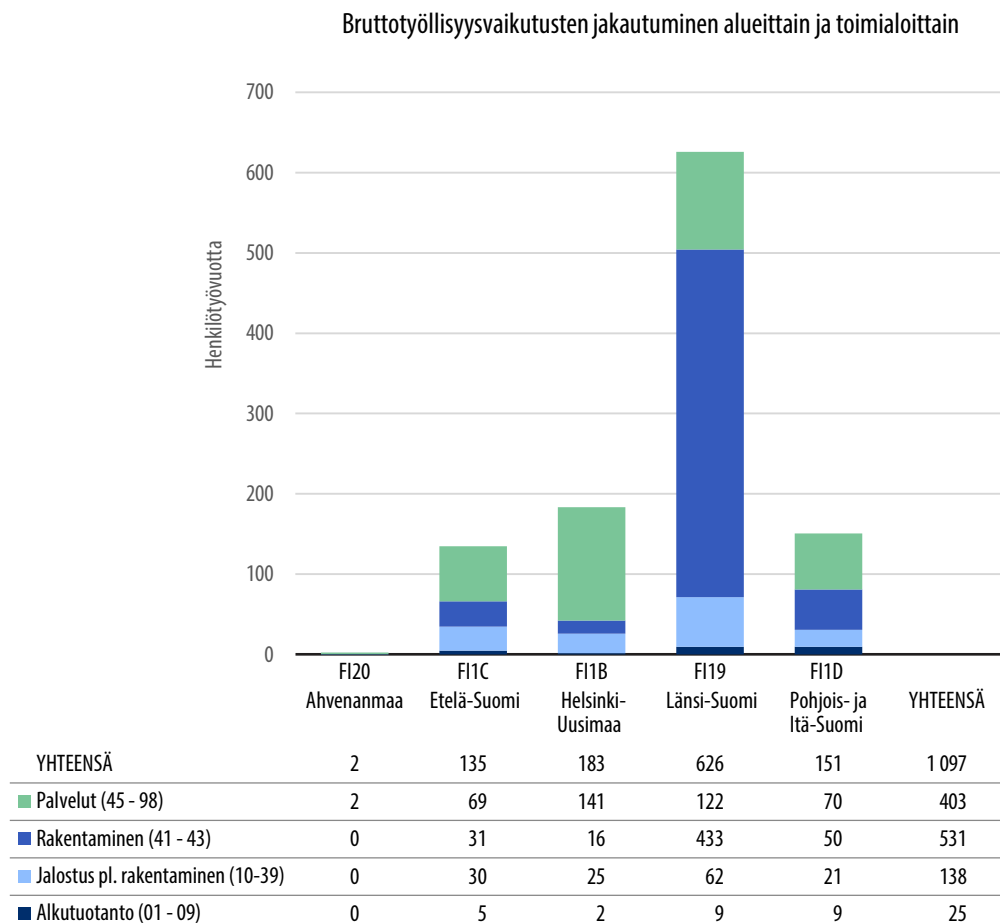
Ratahankkeen työllisyysvaikutuksia arvioitiin myös staattisella suuralueittaisella MRIO panos-tuotosmallilla (Savikko et. al. 2021), missä hankkeen toteutuneet kustannukset (74,6 M€) kohdennettiin Länsi-Suomeen toimialalle 42+431 Maa- ja vesirakentaminen. Mallin avulla saatiin työpanoskertoimista tarkempaa tietoa alueellisista erityispiirteistä kohdealueella toimialojen sisällä ja miten välittömien työllisyysvaikutusten lisäksi muodostuvat kokonaisvaikutukset (ml. kerrannaisvaikutukset) kohdistuvat eri toimialoille ja alueille Suomessa. Mallin avulla päästiin kiinni myös ratahankkeen seurauksena arvo- ketjuissa maksettavien palkansaajakorvausten kautta muodostuviin kulutuksen kerrannaisvaikutuksiin. Staattinen panos-tuotosmalli ei kuitenkaan ota huomioon syrjäytymisvaikutuksia, joita arvioitava hanke saa aikaan.

Staattisen MRIO mallin avulla arvioituna välittömät työllisyysvaikutukset olivat hankkeen toteutuneiden kustannusten perusteella arvioituna 379 htv, minkä lisäksi tuotannon kerrannaisvaikutuksina muodostui 484 htv työvoiman kysyntä. Kulutuksen kerrannaisvaikutuksien seurauksena koko Suomessa muodostui 234 htv:n työvoimantarve

palkansaajakorvausten kulutuksen kautta. Näin arvioituna kokonaisbruttotyöllisyysvaikutukset olivat 1 097 htv.

Staattinen MRIO panos-tuotosmalli mahdollisti vaikutusten kuvaamisen myös toimialoitain ja alueittain. Mallinnuksen perusteella työllisyysvaikutukset jakautuivat eri alueilla ja toimialoille oheisen kuvan 4 mukaan.

Kuva 4. Kumulatiivisten bruttotyöllisyysvaikutusten (htv) jakautuminen alueittain ja toimialoittain. Tarkasteluajanjakso noin 2 vuotta.



Staattisella panostuotosmallilla saatavia bruttotyöllisyysvaikutuksia voidaan jatkojalostaa eteenpäin nettotyöllisyysvaikutuksiksi samalla tavoin kuin kertoimilla tuotettuja vaikutuksia. Tämä edellyttää kuitenkin erillistä arvioita siitä, miten bruttotyöllisyysvaikutukset kateetaan työttömien työnhakijoiden, valmistuvien opiskelijoiden, ulkomaisen työvoiman ja työmarkkinoilla olevan työvoiman välillä. Hankkeen toteutumishetkellä oleva suhdanne-tilanne vaikuttaa tähän merkittävästi. Arvioinnin käytännön toteutusta ja tarvittavia tietoa-aineistoja avataan tarkemmin kappaleessa 3.6, mutta näitä arvioita ei kuitenkaan tehty tässä esimerkkihankkeessa.

3.2.4 Yleisen tasapainon mallilla arvioitu työllisyysvaikutus

Yleisen tasapainon mallilla arvioitiin ensin toteutunutta alueellista kehitystä, minkä jälkeen arvioitiin millainen kehitys olisi ollut, jos hanke olisi jäänyt toteuttamatta. Vaikka aluetaloudellisten vaikutusten arviointia tarkastellaan tässä pääasiassa toteutuneen hankkeen näkökulmasta, menetelmä on kuitenkin lähellä tulevan hankkeen arvioinnin rakennetta, jossa menneisyyden sijaan dekomponoidaan tulevaisuuden kehitystä.

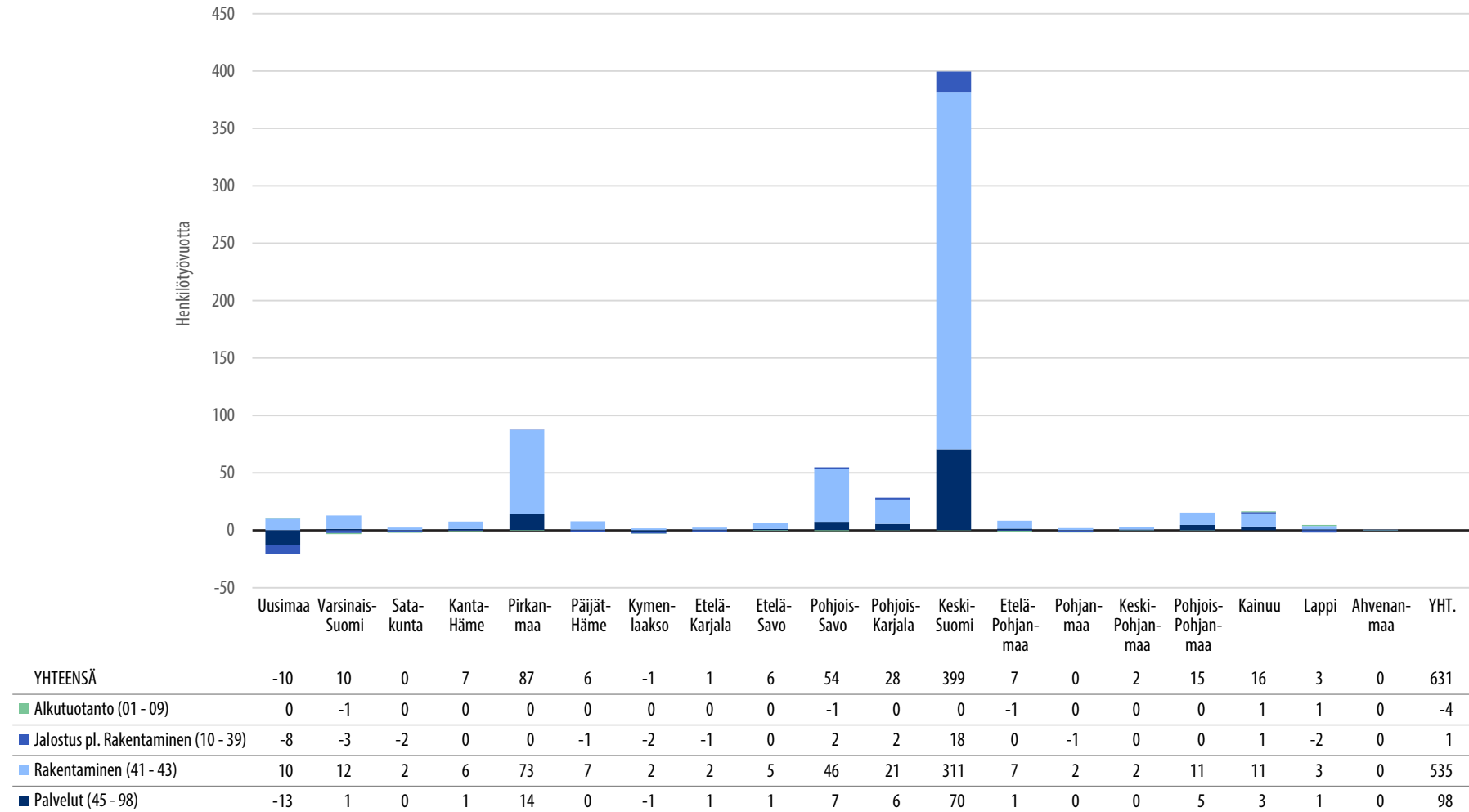
Yleisen tasapainon mallilla arviointi tehtiin kahdella eri oletuksella työmarkkinoista:

1) alueelliset työmarkkinat tai 2) valtakunnalliset työmarkkinat. Riippuen mm. siitä, kuinka paljon osaavaa työvoimaa alueella on saatavilla, kuinka laajat työssäkäyntialueet ovat tarkasteltavalla alueella ja keskeisillä toimialoilla sekä mikä on talouden suhdannetilanne, työmarkkinat ovat todellisuudessa jotain alueellisten ja valtakunnallisten työmarkkinoiden väliltä. Näissä esimerkkihankkeissa arvioinnit tehtiin sekä alueellisilla että valtakunnallisilla työmarkkinoilla, jolloin tulokset esittävät nettotyöllisyysvaikutusten ääripäitä. Tämä mallinnuksen lähestymistapa mahdollistaa eri laskentamenetelmien ja niillä saatavien tulosten vertailut sekä mallinnuksessa tarvittavien lähtötietojen ja oletusten merkityksen kuvaamisen.

Jos Äänekosken ratahanke olisi jäänyt toteutumatta, Keski-Suomen investoinnit radanpitoon olisivat jääneet vuosina 2016 ja 2017 noin 60 miljoonaa euroa pienemmiksi ja Pirkanmaan noin 12 miljoonaa euroa pienemmiksi. Jälkikäteisarviossa kohdennetaan investointien muutos toteutuneeseen kehitykseen verrattuna julkisiin investointeihin. Investoinnit kohdentuvat Tilastokeskuksen tuottaman investointien panos-tuotosrakenteen mukaisesti suurelta osin rakennusosalalle, mutta käsittävät jonkin verran muun muassa erilaisia yksityisiä palveluita. Tältä osin yleisen tasapainon mallit eroavat kertoimilla ja staattisella panos-tuotosmallilla tehtävästä laskennasta, kun arvioitava muutos kohdennetaan investoivalle toimialalle, eikä suoraan toimialalle, jolle investointi kohdistuu.

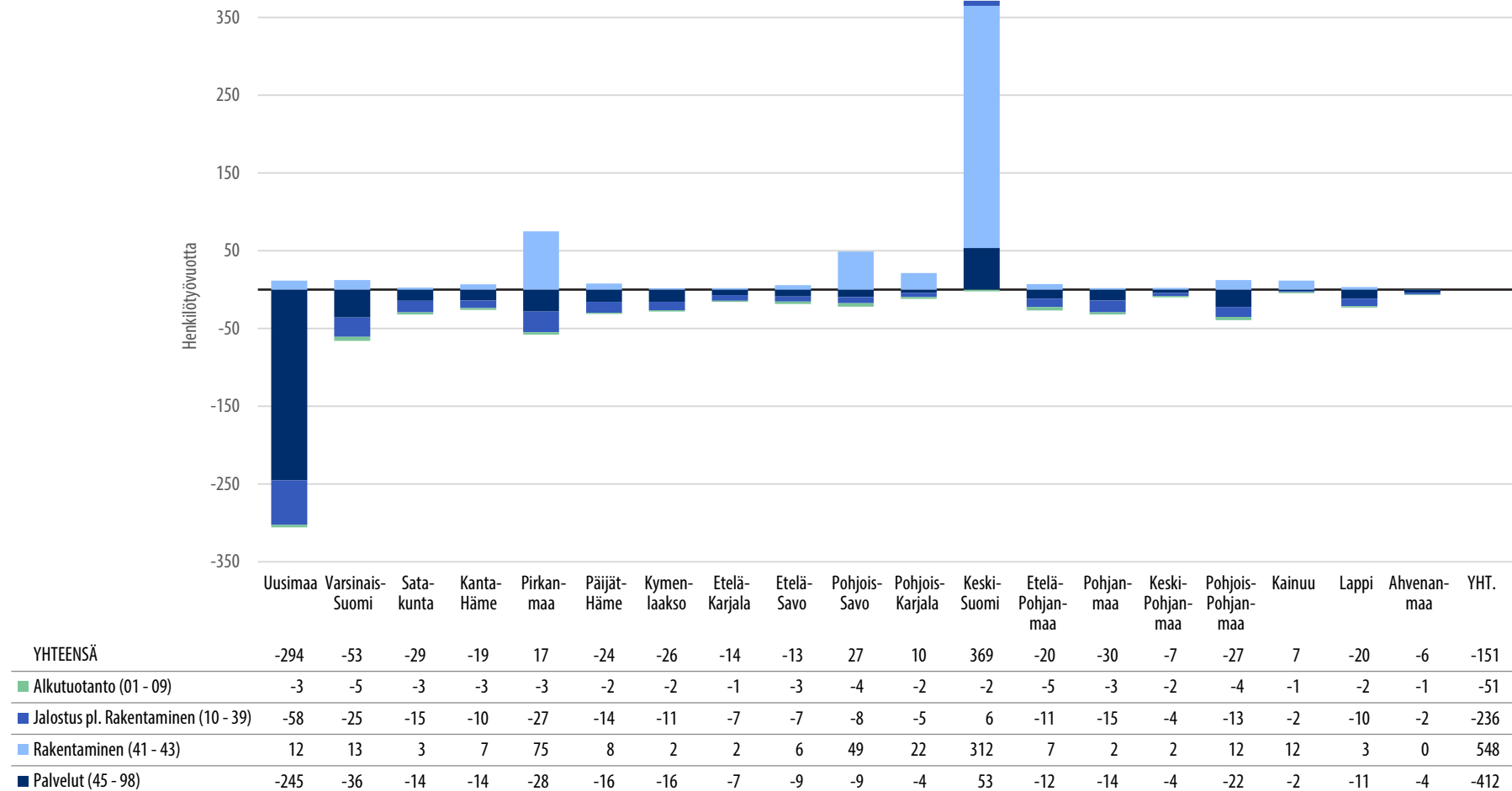
Kuva 5. Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, alueelliset työmarkkinat. Kumulaatiivinen nettotyöllisyys (htv) rakentamisen aikana. Tarkasteluajanjakso noin 2 vuotta.

Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, jos alueelliset työmarkkinat



Kuva 6. Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, valtakunnalliset työmarkkinat. Kumulaatiivinen nettotyöllisyys (htv) rakentamisen aikana. Tarkasteluajanjakso noin 2 vuotta.

Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, jos valtakunnalliset työmarkkinat



Mallinnuksen tulosten kannalta on merkittävää, mitä työmarkkinoista oletetaan. Jos työvoiman saatavuus oletetaan pääosin alueelliseksi, vaikutukset kohdistuvat lähinnä Keski-Suomen ja Pirkanmaan maakuntiin. Tällöin muutokset työn kysynnässä heijastuvat lähinnä alueelliseen työllisyysasteeseen. Jos työmarkkinat sen sijaan ovat valtakunnalliset, muuttoliike tasaa vaikutuksia. Alueellisella työmarkkinaoletuksella vaikutukset jäävät pääosin rakennusalan ja kaupan aloille, mutta jos työmarkkinat ovat valtakunnalliset, muutto liikkeen myötä vaikutuksia kohdistuu enemmän myös jalostuksen toimialoihin (kuvat 5 ja 6). Yksiselitteisesti ei voida sanoa, kumpi oletus on perustellumpi, sillä työmarkkinat todennäköisesti asettuvat näiden kahden ääripään väliin ja ovat aina tapaus-, alue- ja suhdannetilannekohtaisia.

3.2.5 Tulosten tarkastelu toteumatietojen valossa

Äänekosken rata -hanke toteutettiin allianssihankeena, minkä vuoksi siitä raportoitiin perushanketta kattavammin toteumatietoja mm. työvoiman tarpeesta. Vastaavia tietoja ei kuitenkaan ole saatavissa kaikista liikenneinfrahankeista Suomessa. Väyläviraston julkaisemassa hankkeen loppuraportoinnissa on todettu henkilöstövahvuuden ollen tasaisesti koko hankkeen ajan noin 170 henkilöä. Hankkeessa perehdytettiin 1230 henkilöä ja TAS-vaiheen loppuun mennessä tehtiin 539 452 työtuntia (Väylävirasto 2017). Hankkeen loppuraportoinnin tiedot voidaan johtaa henkilötyövuosiksi kahdella tapaa: hankkeen ajallisen keston ja keskimääräisen henkilövahvuuden avulla tai tehtyjen työtuntien ja keskimääräisen työtuntien per henkilötyövuosi perusteella.

Hakkeen ajallinen kesto oli 22 kk, jolloin keskimääräisen henkilövahvuuden perusteella suora työllistävä vaikutus oli noin 312 htv. Aluutilinpidon mukaan Äänekosken seutukunnassa rakentaminen -toimialalla tehtiin vuonna 2015 keskimäärin noin 2 267 h töitä työllistä kohden, vuonna 2016 noin 2 142 h ja vuonna 2017 noin 2 186 h. Käyttämällä eri vuosina tehtyä työmäärän keskiarvoa ja hankkeelle kirjattuja tunteja, hankkeen suoraksi työllistäväksi vaikutukseksi saadaan noin 245 htv.

Hankkeen toteumatiedot kuvaavat kuitenkin ainoastaan suoria vaikutuksia, eikä niissä huomioida laajempia työllisyysvaikutuksia, joita muodostuu suorien vaikutusten lisäksi muita vaikutuskanavia pitkin. Laajempia työllisyysvaikutuksia muodostuu mm. tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten sekä syrjäytymisvaikutusten kautta, joita ei kuitenkaan eritellä olemassa olevissa tilastoissa.

Taulukossa 5 on esitetty eri menetelmillä saadut tiedot työllisyysvaikutuksista Äänekosken ratahankeessa.

Taulukko 5. Toteumatiedot Äänekosken hankkeesta sekä eri laskentamenetelmillä saadut työllisyysvaikutukset (htv). Tarkasteluajanjakso noin 2 vuotta.

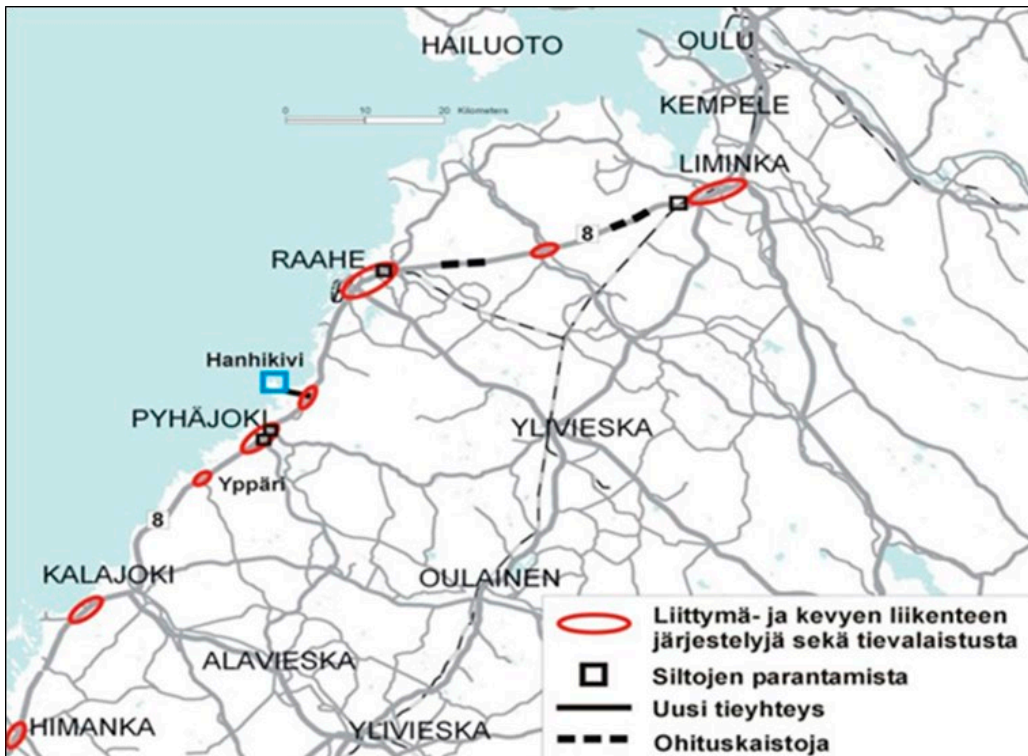
| | Toteuma | Kertoimet | Staatinen pt | YTP alueelliset työmarkkinat | YTP valtakunnalliset työmarkkinat |
|---|---------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Suora brutto-työllisyys | 312 htv tai 245 htv | 469 htv | 379 htv | 384 htv | 387 htv |
| Tuotannon kerrannaisvaikutukset, brutto | Ei tiedossa | 405 htv | 484 htv | Ei saada laskettua | Ei saada laskettua |
| Välillinen työllisyysvaikutus, brutto | Ei tiedossa | Ei saada laskettua | 234 htv | Ei saada laskettua | Ei saada laskettua |
| Netto-työllisyys | Ei tiedossa | Vaatii erillisen arvion | Vaatii erillisen arvion | 631 htv | -151 htv |

3.3 Valtatie 8 välillä Pyhäjoki–Liminka

3.3.1 Arviointiskenaario

Valtatietä 8 parannettiin vuosina 2015–2018 Himangan, Pyhäjoen ja Limingan välillä useissa eri kohteissa. Hankkeen pääsisältönä oli Pyhäjoen suunnitellun ydinvoimalan alueelle rakennettava tieyhteys ja valtatie 8 Kalajoki–Liminka välin liikenteellisen välityskyvyn ja liikenneturvallisuuden parantaminen. Eduskunta päätti hankkeen rahoituksesta keväällä 2015, ja rakennustyöt toteutettiin vuosina 2015–2017. Tässä arvioidun hankekonaisuuden kustannusarvio oli vuoden 2015 alun hintatasossa 21,35 M€ (Väylävirasto 2021, ELY-keskus 2015).

Kuva 7. Valtatie 8 Pyhäjoki-Liminka-hankkeen parannustoimien sijainnit (Väylävirasto 2021, ELY-keskus 2015).



3.3.2 Työpanoskertoimilla arvioitu työllisyysvaikutus

Käyttämällä Tilastokeskuksen vuosittain päivittämiä työpanoskertoimia (SVT 2021a), hankekokonaisuuden kustannusarvion (21,35 M€) perusteella arvioituna hankkeen työllistävä vaikutus noin 3 vuoden aikana oli suoraan 123–134 htv ja hankkeessa käytettiin noin 244 000–269 000 työtuntia. Ottaen huomioon välilliset vaikutukset hankkeen kokonaistyöllistyvyys oli 230–250 htv ja työtunteja hankkeen seurauksena käytettiin noin 419 000–459 000 työtuntia (Taulukko 6).

Taulukko 6. Eri vuosien työpanoskertoimilla arvioidut kumulatiiviset työllisyysvaikutukset ja käytetty työaika. Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.

| | 2015 | 2016 | 2017 | Keskiarvo |
|--|---------|---------|---------|-----------|
| Suora bruttotyöllisyys (htv) | 134 | 128 | 123 | 129 |
| Käytetty työaika h, suora bruttotyöllisyys | 268 532 | 256 608 | 243 663 | 256 268 |
| Kokonaisbruttotyöllisyys (htv) | 250 | 241 | 230 | 240 |
| Käytetty työaika h, kokonaisbruttotyöllisyys | 458 674 | 440 637 | 419 081 | 439 464 |

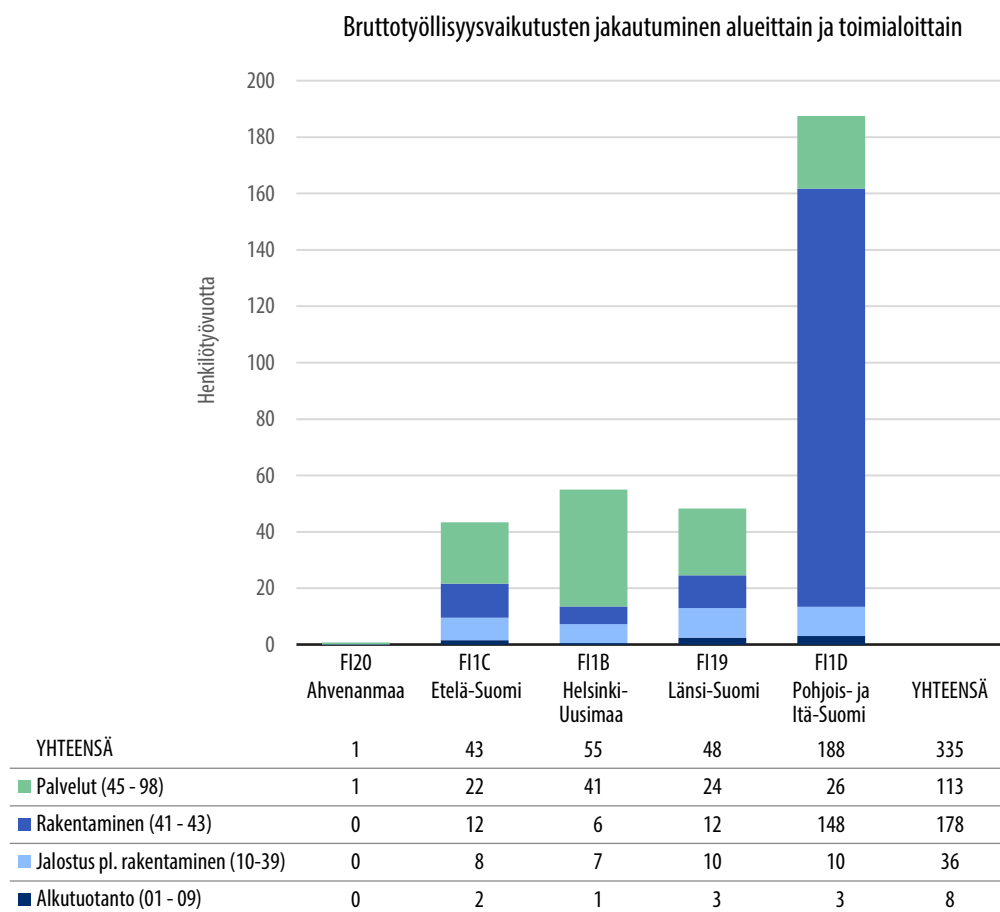
Työpanoskertoimien perusteella työvoiman käyttö (htv) miljoonan euron tuotosta kohden on tehostunut vuodesta 2015 vuoteen 2017 noin 8 prosenttia. Työpanoskertoimet lasketaan historiallisesta datasta toteumatietojen pohjalta, jolloin kertoimet tarkasteltavalle vuodelle saadaan aikaisintaan seuraavana vuonna, päivitysnopeuden ollen viime vuosina noin 2 vuotta jälkikäteen. Tämän perusteella, kertoimilla arvioitaessa työllisyysvaikutuksia, tuloksiin sisältyy mm. suhdanteesta, teknologian kehityksestä sekä koko Suomessa kertomien laskentavuoden aikana toteutuneiden hankkeiden erityispiirteistä muodostuvia epävarmuuksia, mitkä vaikuttavat työpanoskertoimien suuruuteen. Tämä on tärkeää tiedottaa tuloksia tulkittaessa sekä keskeistä kertoimia käytettäessä on huomioida vaikutusten kokoluokka yksittäisten tuntien / henkilötyövuosien sijaan.

3.3.3 Panos-tuotosmallilla arvioitu työllisyysvaikutus

Staattisen MRIO -mallin avulla arvioituna välittömät työllisyysvaikutukset olivat hankkeen toteutuneiden kustannusten perusteella arvioituna 129 htv, minkä lisäksi tuotannon kerrannaisvaikutuksina muodostui 137 htv työvoiman kysyntä. Arvoketjussa maksettavien palkansaajakorvausten ja niiden kulutuksen kautta muodostuvan kysynnän kattamiseksi

koko Suomessa muodostui 69 htv:n työvoimantarve. Näin arvioituna kokonaisbruttotyöllisyysvaikutukset olivat 335 htv. Vaikutukset jakautuvat alueellisesti ja toimialoittain kuvan 8 mukaisesti.

Kuva 8. Kumulatiivisten bruttotyöllisyysvaikutusten (htv) jakautuminen alueittain ja toimialoittain. Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.



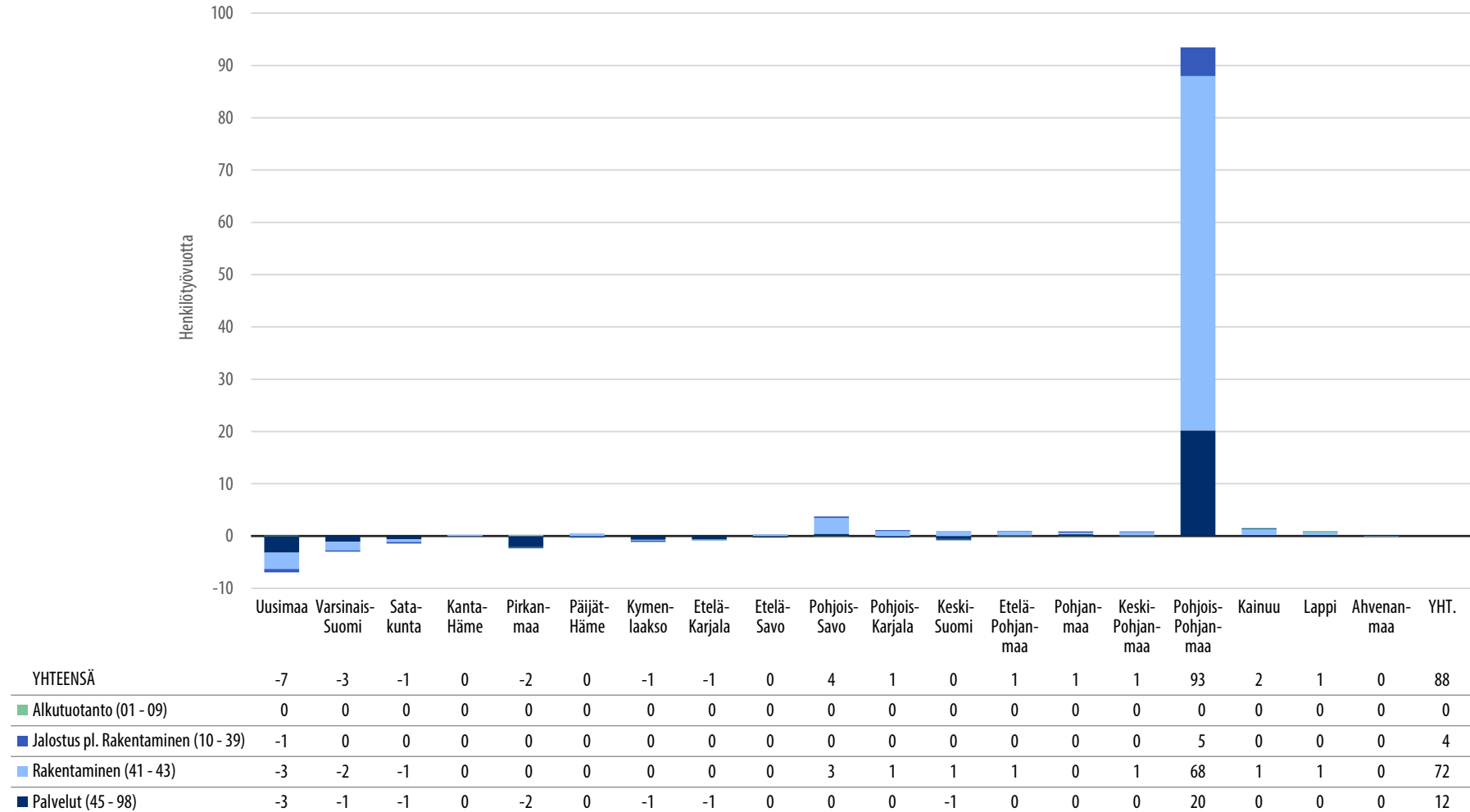
3.3.4 Yleisen tasapainon mallilla arvioitu työllisyysvaikutus

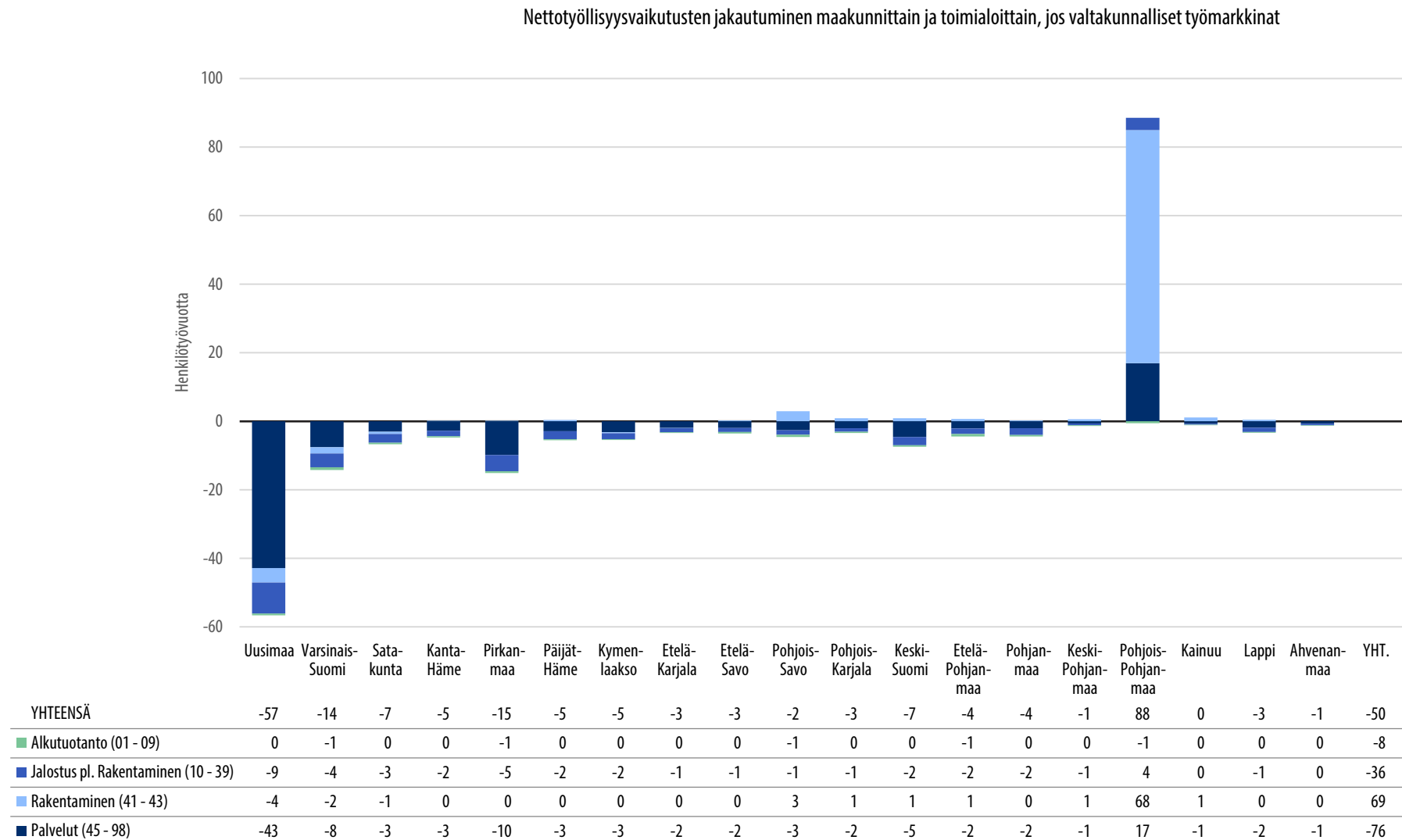
Pyhäjoen ydinvoimalaan liittyneet tieinvestoinnit, yhteensä 21,4 miljoonaa euroa, kohdennettiin jälkikäteisarviossa toteutuneeseen kehitykseen verrattuna julkisiin investointeihin. Jos työvoiman saatavuus oletetaan pääosin alueelliseksi, vaikutukset kohdistuvat lähinnä Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Tällöin muutokset työn kysynnässä heijastuvat lähinnä alueelliseen työllisyysasteeseen. Jos työmarkkinat ovat valtakunnalliset, muuttoliike tasaa vaikutuksia maakunnissa suuntaamalla työvoimaa muualle maahan.

Vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa eivät juuri muutu, ovat työmarkkinat siten alueelliset tai valtakunnalliset. Valtaosa vaikutuksista syntyy rakentamisen toimialalla. Tämä johtuu siitä, että Pohjois-Pohjanmaalla rakentamisen osuus tienpidon investoinneista on jonkun verran suurempi kuin koko maassa keskimäärin. Maakunnan oman rakennusalan osuus on myös keskimääräistä suurempi – tuotantokin on keskittyneempää. Jos työmarkkinat oletetaan valtakunnallisiksi, vaikutukset koko maan tasolla olisivat olleet negatiivisia, kun hanke olisi syrjäyttänyt työvoimaa Etelä-Suomen kasvukeskuksista. (Kuvat 9 ja 10)

Kuva 9. Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, alueelliset työmarkkinat. Kumulaatiivinen nettotyöllisyys (htv) rakentamisen aikana. Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.

Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, jos alueelliset työmarkkinat



Kuva 10. Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, valtakunnalliset työmarkkinat. Kumulatiivinen nettotyöllisyys (htv) rakentamisen aikana. Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.


3.3.5 Tulosten tarkastelu toteumatietojen valossa

Arvioitavasta hankkeesta oli toteumatietoja kuudelta eri urakka-alueelta (A-F), joista kaikilta oli erikseen raportoitu urakka-alueen kustannukset (€) ja työtunnit (h). Toteumatiedoissa oli laskettu myös työtuntien perusteella alueittaiset henkilötyövuodet sekä työpanoskerroimet (taulukko 7).

Taulukko 7. Toteumatiedot suorista vaikutuksista urakka-alueittain. Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.

| Urakka | Kustannus, € | Työtunnit, h | Htv | Työpanoskerroin |
|-----------------|-------------------|----------------|------------|-----------------|
| A | 1 276 617 | 9 970 | 6 | 4,9 |
| B | 10 670 528 | 92 979 | 58 | 5,4 |
| C | 1 804 842 | 17 670 | 11 | 6,1 |
| D | 206 000 | 700 | 0 | 2,1 |
| E | 5 069 647 | 46 420 | 29 | 5,7 |
| F | 2 321 250 | 29 806 | 19 | 8,0 |
| Yhteensä | 21 348 884 | 197 545 | 123 | 5,8 |

Vertaamalla hankkeen toteumatietoja suorista vaikutuksista sekä eri laskentamenetelmillä saatavia tuloksia, nähdään että suorat vaikutukset kertoimien ja staattisen panos-tuotomallin avulla arvioituna ovat erittäin lähellä raportoituja toteumatietoja. Yleisen tasapainomallin avulla arvioidut vaikutukset keskittyvät pääosin nettotyöllisyysvaikutuksiin ja mallinnuksen tuloksista johdettavat suorat bruttotyöllisyysvaikutukset poikkeavat muista laskentamenetelmistä ollen 68 htv sekä alueellisessa että valtakunnallisessa työmarkkinatilanteessa. Suora bruttotyöllisyys on arvioitu yleisen tasapainon mallissa olettamalla rakentaminen -toimialalle tulevat työllisyysvaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla suoriksi vaikutuksiksi. (Taulukko 8)

Taulukko 8. Toteumatiedot Äänekosken hankkeesta sekä eri laskentamenetelmillä saadut työllisyysvaikutukset (htv). Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.

| | Toteuma | Kertoimet | Staattinen pt | YTP alueelliset työmarkkinat | YTP valtakunnalliset työmarkkinat |
|---|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Suora bruttotyöllisyys | 123 htv | 129 htv | 129 htv | 68 htv | 68 htv |
| Tuotannon kerrannaisvaikutukset, brutto | Ei tiedossa | 111 htv | 137 htv | Ei saada laskettua | Ei saada laskettua |
| Välillinen työllisyysvaikutus, brutto | Ei tiedossa | Ei saada laskettua | 69 htv | Ei saada laskettua | Ei saada laskettua |
| Nettotyöllisyys | Ei tiedossa | Vaatii erillisen arvion | Vaatii erillisen arvion | 88 htv | -50 htv |

3.4 Liikenneväylien korjausvelkaohjelma 2016–2018

3.4.1 Arviointiskenaario

Liikenneväylien korjausvelkaohjelma 2016–2018 oli valtioneuvoston Liikennevirastolle myöntämällä 595 M€:n lisärahoituksella toteutettu väylien investointiohjelma (Liikennevirasto 2017). Ohjelma sisälsi pääasiassa maanteiden, rautateiden ja vesiväylien korjaushankkeita, joiden toteutuksen tavoitteena oli pysäyttää väylien kunnan huonontuminen ja korjausvelan suureneminen. Korjausvelalla tarkoitetaan sitä rahasummaa, joka tarvittaisiin valtion teiden, ratojen ja vesiväylien saattamiseksi nykytarpeita vastaavaan kuntoon. Ohjelmalla rahoitettiin myös esimerkiksi väylienpidon digitalisaation kehittämistä ja auto-maattisen liikenteen testialue Lappiin. Tässä arvioidaan korjausvelkaohjelman hankkeita maantieverkolla (Taulukko 9).

Taulukko 9. Korjausvelkaohjelman 2016–2018 tiehankkeiden kustannukset maakunnittain.

| Maakunta | Yhteensä, M€ | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------|--------------|-----------|------------|------------|
| Uusimaa | 41,6 | 6,9 | 20,8 | 13,9 |
| Varsinais-Suomi | 17,7 | 3,0 | 8,9 | 5,9 |
| Satakunta | 17,8 | 3,0 | 8,9 | 5,9 |
| Pirkanmaa | 22,3 | 3,7 | 11,2 | 7,4 |
| Kanta-Häme | 6,0 | 1,0 | 3,0 | 2,0 |
| Päijät-Häme | 12,7 | 2,1 | 6,4 | 4,2 |
| Kymenlaakso | 10,9 | 1,8 | 5,5 | 3,6 |
| Etelä-Karjala | 7,2 | 1,2 | 3,6 | 2,4 |
| Pohjanmaa | 3,5 | 0,6 | 1,8 | 1,2 |
| Etelä-Pohjanmaa | 19,5 | 3,3 | 9,8 | 6,5 |
| Keski-Suomi | 20 | 3,3 | 10,0 | 6,7 |
| Etelä-Savo | 5,4 | 0,9 | 2,7 | 1,8 |
| Keski-Pohjanmaa | 3,8 | 0,6 | 1,9 | 1,3 |
| Pohjois-Savo | 50,8 | 8,5 | 25,4 | 16,9 |
| Pohjois-Karjala | 8,3 | 1,4 | 4,2 | 2,8 |
| Pohjois-Pohjanmaa | 26,2 | 4,4 | 13,1 | 8,7 |
| Kainuu | 6,5 | 1,1 | 3,3 | 2,2 |
| Lappi | 45,1 | 7,5 | 22,6 | 15,0 |
| Yhteensä | 325 | 54 | 163 | 108 |

3.4.2 Työpanoskertoimilla arvioitu työllisyysvaikutus

Työllisyysvaikutukset arvioitiin Tilastokeskuksen työpanoskertoimilla (SVT 2021a) vuosittaisten kustannusarvioiden ja työpanoskertoimien avulla. Työpanoskertoimina hyödynnettiin kustannusta vastaavan vuoden kerrointa, minkä kuitenkin tiedostettiin olevan tuotettu jälkikäteen.

Työpanoskertoimilla arvioituna hankkeen työllistävä vaikutus 3 vuoden aikana (2016–2018) oli suoraan 1 870 htv ja hankkeessa käytettiin noin 3 700 000 työtuntia. Ottaen huomioon välilliset vaikutukset hankkeen kokonaistyöllistävyys oli 3 503 htv ja työtunteja hankkeen seurauksena käytettiin noin 6 360 000 työtuntia. (Taulukko 10)

Taulukko 10. Työpanoskertoimilla lasketut työllisyysvaikutukset ja käytetty työaika kustannusten muodostumisvuosien mukaan sekä kumulatiivisesti yhteensä.

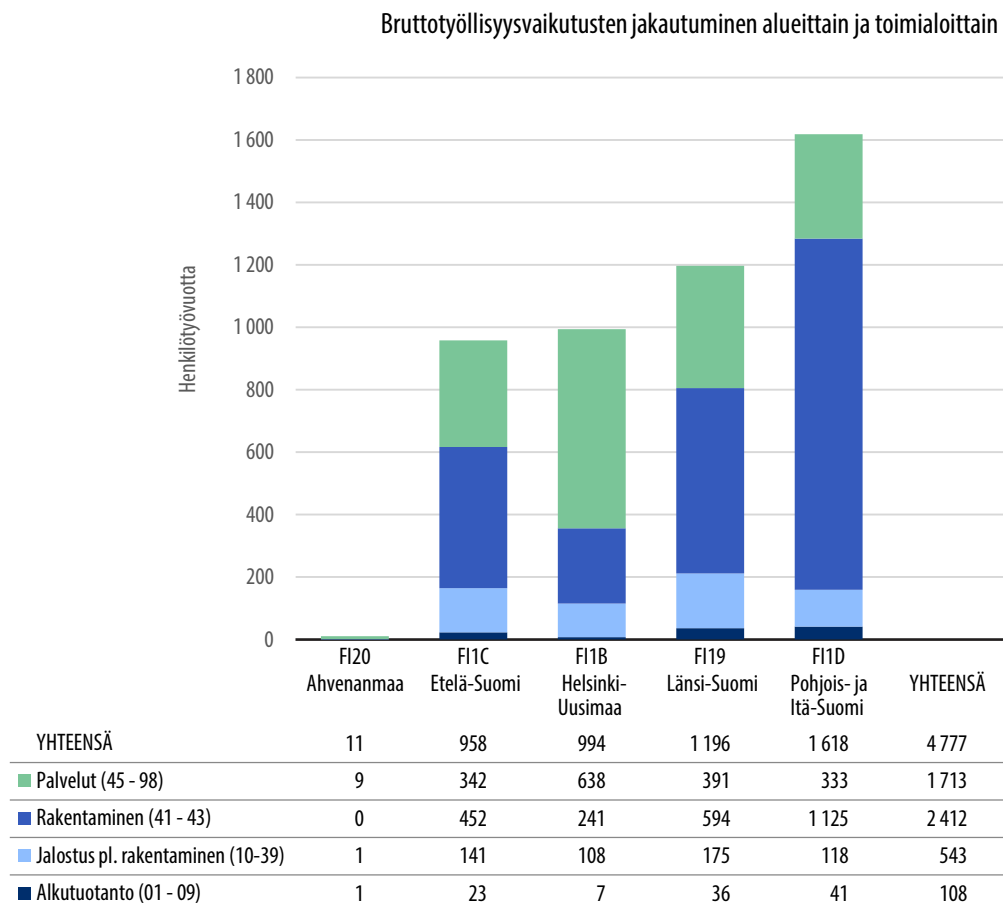
| | 2016 | 2017 | 2018 | Yhteensä |
|--|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Suora bruttotyöllisyys (htv) | 325 | 940 | 605 | 1 870 |
| Käytetty työaika h, suora bruttotyöllisyys | 649 065 | 1 860 383 | 1 189 608 | 3 699 056 |
| Kokonaisbruttotyöllisyys (htv) | 609 | 1 759 | 1 135 | 3 503 |
| Käytetty työaika h, kokonaisbruttotyöllisyys | 1 114 551 | 3 199 705 | 2 047 611 | 6 361 867 |

Jos työpanoskertoimena olisi käytetty koko investointisummalle ennen korjausvelkajohjelman toteutumista kuvaavaa tuoreinta työpanoskerrointa vuodelta 2015, olisi kertoimilla laskettavat työllisyysvaikutukset olleet noin 9–11 prosenttia suuremmat, riippuen siitä, tarkastellaanko henkilötyövuosia vai työtunteja sekä suoria vaikutuksia vai kokonaisvaikutuksia.

3.4.3 Panos-tuotosmallilla arvioitu työllisyysvaikutus

Staattisen MRIO -mallin avulla arvioituna välittömät työllisyysvaikutukset olivat toteutuneiden kustannusten perusteella arvioituna 1 738 htv, minkä lisäksi tuotannon kerrannaisvaikutuksina muodostui 2 026 htv työvoiman kysyntä. Näistä maksettavien palkan-saajakorvausten ja niiden kulutuksen kautta muodostuvan kulutuskysynnän kattamiseksi koko Suomessa muodostui 1 012 htv:n työvoimantarve. Näin arvioituna kokonaisbruttotyöllisyysvaikutukset olivat 4 777 htv. Vaikutukset jakautuvat alueellisesti ja toimialoittain kuvan 11 mukaisesti.

Kuva 11. Kumulatiivisten bruttotyöllisyysvaikutusten (htv) jakautuminen alueittain ja toimialoittain. Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.



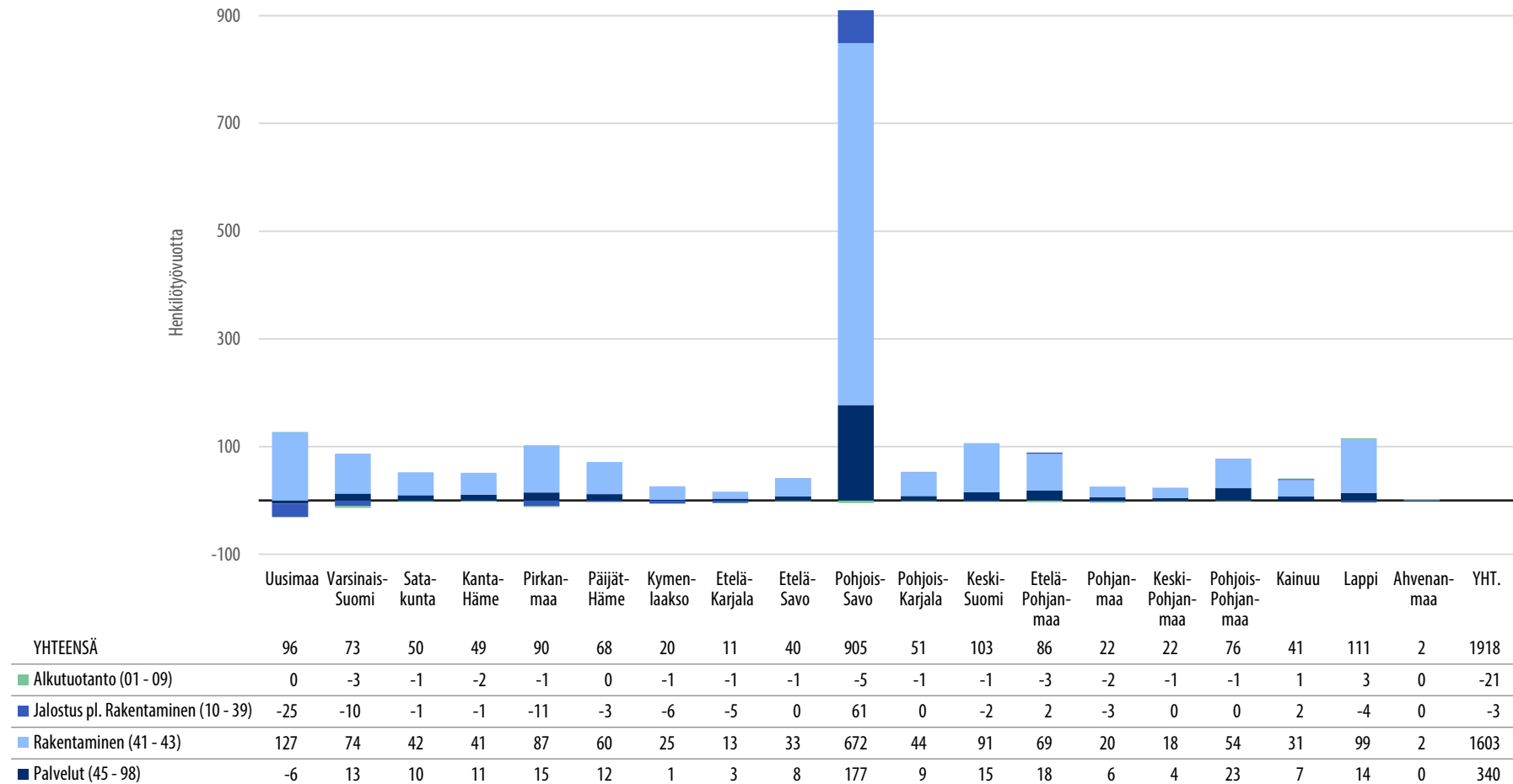
3.4.4 Yleisen tasapainon mallilla arvioitu työllisyysvaikutus

Korjausvelkaohjelma kohdensi vuosina 2016–2018 tieinvestointeihin kaikkiaan 325 miljoonaa euroa. Suurimmillaan investoinnit olivat vuonna 2017, jolloin ne käsittivät 163 miljoonaa euroa. Ohjelma poikkeaa kahdesta edellisestä esimerkistä sikäli, että se kohdistui kaikkiin maakuntiin, jolloin oletusarvoisesti korjausvelkaohjelman toteutus on tapahtunut valtakunnallisilla voimin.

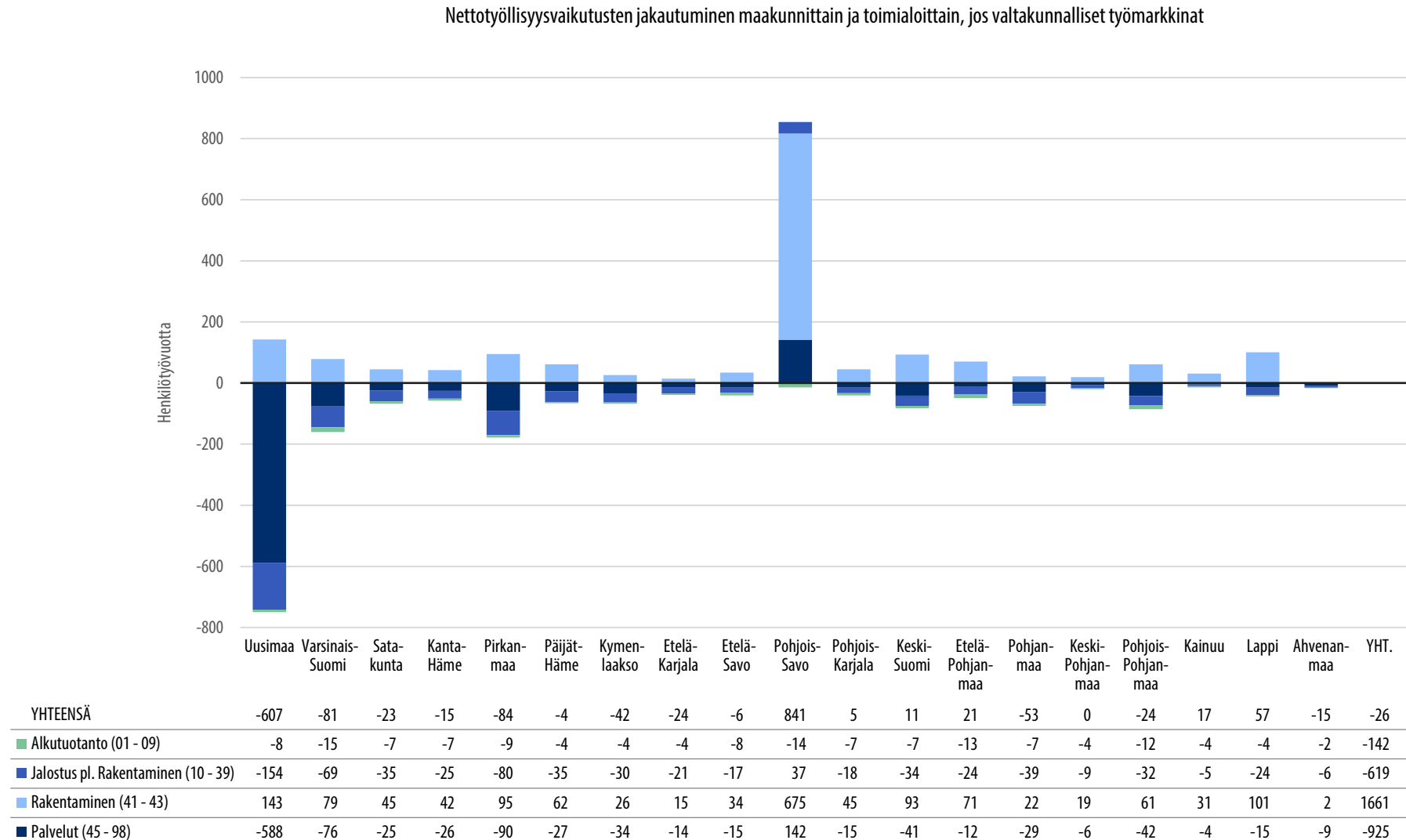
Suurin vaikutus kaikkiin maakuntiin tulee rakentamisen toimialojen kautta. Jos työmarkkinat olisivat alueelliset, vaikutukset ovat lähes kauttaaltaan positiivisia ja myös suurempia kuin valtakunnallisten työmarkkinoiden tapauksessa. Valtakunnallisten työmarkkinoiden tapauksessa monet muut toimialat kärsivät, koska resursseja on sitoutunut rakentamiseen. (Kuvat 12 ja 13)

Kuva 12. Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, alueelliset työmarkkinat. Kumulatiivinen nettotyöllisyys (htv) rakentamisen aikana. Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.

Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, jos alueelliset työmarkkinat



Kuva 13. Nettotyöllisyysvaikutusten jakautuminen maakunnittain ja toimialoittain, valtakunnalliset työmarkkinat. Kumulatiivinen nettotyöllisyys (htv) rakentamisen aikana. Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.



3.4.5 Tulosten tarkastelu toteumatietojen valossa

Liikenneväylien korjausvelkaohjelmasta ei ole mitattuja ja raportoituja toteumatietoja. Eri laskentamenetelmillä arvioituna suorat bruttotyöllisyysvaikutukset ovat kuitenkin kaikki samaa suuruusluokkaa sekä mallinnusten tulokset ovat varsin lähellä toisiaan. Eri malleilla arvioiduista suorista bruttotyöllisyysvaikutuksista pienimmät työllisyysvaikutukset ovat noin 15 prosenttia pienemmät kuin suurimmat arvoidut työllisyysvaikutukset.

Taulukko 11. Toteumatiedot Liikenneväylien korjausvelkaohjelmasta sekä eri laskentamenetelmillä saadut työllisyysvaikutukset (htv). Tarkasteluajanjakso 3 vuotta.

| | Toteuma | Kertoimet | Staattinen pt | YTP alueelliset työmarkkinat | YTP valtakunnalliset työmarkkinat |
|---|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Suora brutto-työllisyys | Ei tiedossa | 1 870 htv | 1 738 htv | 1 603 htv | 1 661 htv |
| Tuotannon kerrannaisvaikutukset, brutto | Ei tiedossa | 1 633 htv | 2 026 htv | Ei saada laskettua | Ei saada laskettua |
| Välillinen työllisyysvaikutus, brutto | Ei tiedossa | Ei saada laskettua | 1 012 htv | Ei saada laskettua | Ei saada laskettua |
| Nettotyöllisyys | Ei tiedossa | Vaatii erillisen arvion | Vaatii erillisen arvion | 1918 htv | -26 htv |

3.5 Työllisyysvaikutuksiin liittyvä epävarmuus ja talouden suhdanteet

Malleilla arvioidut työllisyysvaikutukset riippuvat olennaisesti työpanoskertoimista. Työpanoskertoimien arvot ovat vaihdelleet viime vuosikymmeninä (Taulukko 12). Esimerkiksi Suomessa rakentamisen työpanoskertoimet ovat vaihdelleet arvojen 5,50 ja 6,45 välillä vuosina 2000–2018. Vastaavasti ne ovat vaihdelleet arvojen 5,86 (2018) ja 7,72 (2002) välillä Keski-Suomessa ja arvojen 5,03 (2018) ja 6,97 (2002) välillä Pohjois-Pohjanmaalla. Osa työpanoskertoimien ajallisesta vaihtelusta voi selittyä talouden suhdanteista, mutta niihin vaikuttavat merkittävästi myös muun muassa tuotantoteknologiset muutokset ja talouden alueelliset tuotantorakenteet. Rakentamisen työpanoskertoimissa on nähtävissä pitkän aikavälin laskeva trendi tarkasteltavilla alueilla, mikä kertoo työn tuottavuuden noususta 2000-luvulla.

Taulukko 12. Työpanoskertoimet (htv/miljoonaa euroa) alueittain ja tuotannon muutos edellisvuoteen verrattuna (miljoonaa euroa) 2000–2018.

| Vuosi | Tuotannon muutos Suomessa | Työpanoskerroin | | |
|-------|---------------------------|-----------------|-------------|-------------------|
| | | Suomi | Keski-Suomi | Pohjois-Pohjanmaa |
| 2000 | | 6,34 | 7,25 | 6,79 |
| 2001 | 1 423 | 6,24 | 7,38 | 6,85 |
| 2002 | 1 169 | 6,45 | 7,72 | 6,97 |
| 2003 | 4 359 | 6,44 | 6,96 | 6,41 |
| 2004 | 19 117 | 6,12 | 6,73 | 5,96 |
| 2005 | 16 790 | 5,91 | 6,65 | 5,77 |
| 2006 | 22 763 | 5,85 | 6,59 | 5,97 |
| 2007 | 21 739 | 5,50 | 6,37 | 5,33 |
| 2008 | 4 904 | 5,54 | 5,94 | 5,28 |
| 2009 | -45 071 | 5,99 | 6,29 | 5,76 |
| 2010 | 13 841 | 5,98 | 6,40 | 5,63 |
| 2011 | 13 786 | 5,93 | 6,19 | 5,51 |
| 2012 | -4 651 | 5,91 | 6,90 | 5,97 |
| 2013 | -6 313 | 6,07 | 6,87 | 5,83 |

| Vuosi | Tuotannon muutos Suomessa | Työpanoskerroin | | |
|-------|---------------------------------|-----------------|-------------|-----------------------|
| | | Suomi | Keski-Suomi | Pohjois- Pohjanmaa |
| 2014 | -2 363 | 6,23 | 7,01 | 6,20 |
| 2015 | 1 149 | 6,16 | 6,93 | 5,79 |
| 2016 | 7 773 | 5,90 | 6,41 | 5,57 |
| 2017 | 18 354 | 5,70 | 5,95 | 5,44 |
| 2018 | 15 739 | 5,60 | 5,86 | 5,03 |

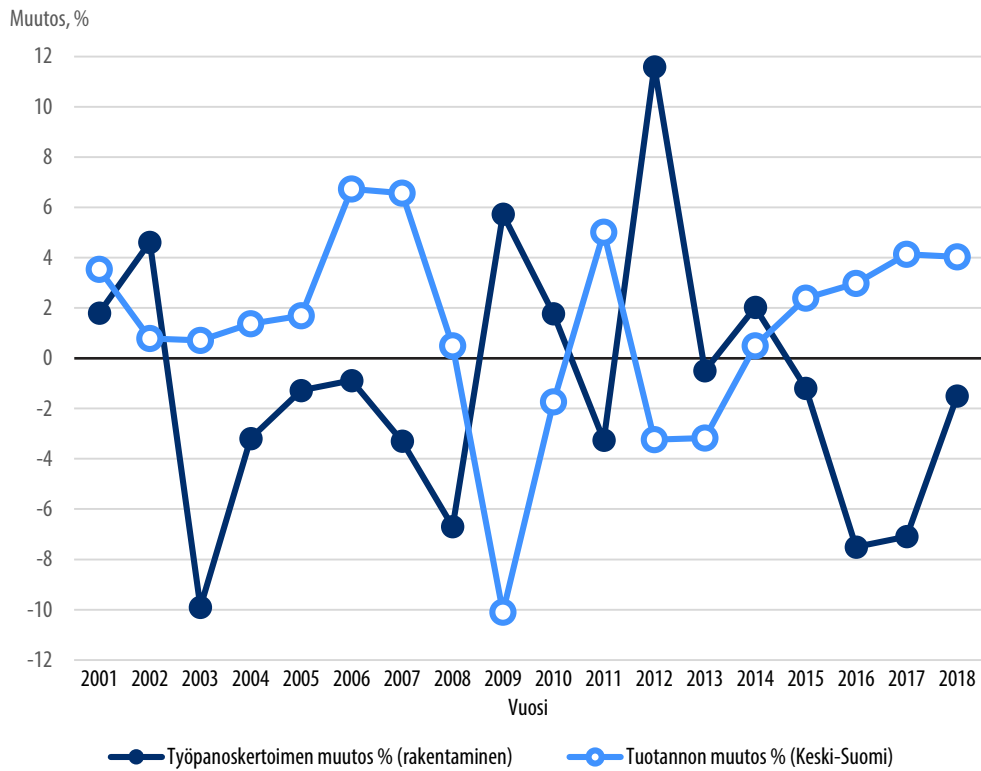
Taulukon luvut laskettu Tilastokeskuksen aluetilinpidon tuotanto- ja työllisyysaineistoja hyödyntäen (ks. SVT 2021). Tuotannon muutokset on laskettu edelliseen vuoden arvoihin verraten.

Suomen virallinen tilasto SVT (2021). Aluetilinpito [verkkojulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 16.11.2021]. <http://www.stat.fi/til/altp/meta.html>

Suhdannevaihtelulla tarkoitetaan talouden kasvun vaihtelua. Noususuhdanteessa maan tai alueen bruttokansantuote (reaalinen inflaatiokorjattu) kasvaa, ja laskusuhdanteessa se puolestaan laskee. Talouden suhdannetilanteen heikentyessä talouspolitiikan näkökulmasta on tärkeää tarkastella sitä, onko talous taantumassa vai mahdollisesti jopa lamassa. Talouden taantumalle ei ole olemassa mitään virallista määritelmää, mutta nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että talous on taantumassa, jos maan tai alueen bruttokansantuote supistuu kahtena peräkkäisenä vuosineljänneksenä (verrattuna edelliseen vuosineljänneksen). Lama voidaan pitää pitkittyneenä taantumana. Usein sanotaan, että talous on lamassa, kun maan tai alueen bruttokansantuote on edellisvuotta alhaisempi.

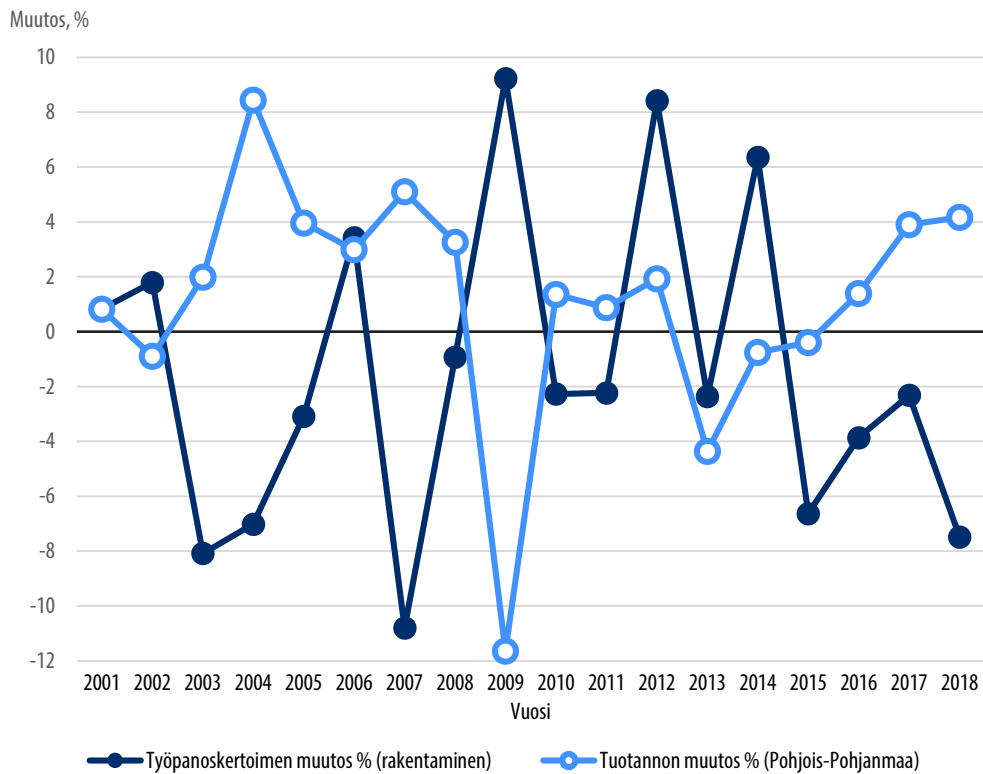
Kuvan 14 perusteella Keski-Suomen työpanoskerroimen muutos näyttäisi korreloivan negatiivisesti maakunnan tuotannon muutoksen kanssa. Vuosina 2009–2010 Keski-Suomi oli lamassa, mutta toisaalta rakentaminen työllisti maakunnassa edellisvuosia enemmän erityisesti vuonna 2009 työpanoskerroimella mitattuna, mikä on merkki työn tuottavuuden (tuotos työpanosta kohden) pienenemisestä rakennusalalla. Lama koetteli Keski-Suomea myös vuosina 2012–2013. Myös silloin rakentamisen työpanoskerroin kasvoi voimakkaasti vuonna 2012 edellisvuoteen verrattuna. Vastaavasti vuosina 2016–2017 työpanoskerroimet pienenevät, kun talous kasvoi voimakkaasti. On myös hyvä muistaa, että hankkeet voivat olla erilaisia noususuhdanteessa ja matalasuhdanteessa, ja työllistämisvaikutus voi myös tästä syystä olla erilainen eri suhdanteissa.

Kuva 14. Rakentamisen työpanoskertoimien ja tuotannon muutos edellisvuoteen nähden (%) Keski-Suomessa 2000–2018



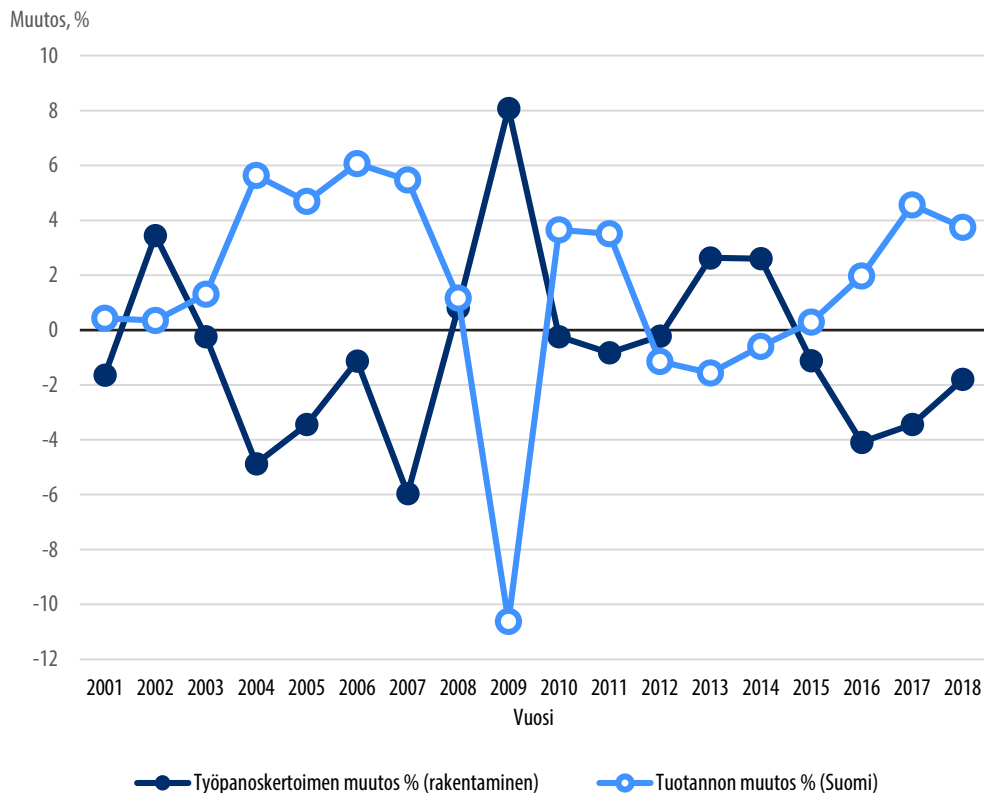
Pohjois-Pohjanmaan maakunnan tuotanto supistui vuosina 2009 sekä 2013–2015. Pohjois-Pohjanmaan rakentamisen toimialalla on nähtävissä vastaavaa käyttäytymistä kuin Keski-Suomenkin kohdalla (Kuva 15). Työpanoskertoimet ja tuotannon muutokset vaihtelevat tarkasteluperiodilla, mutta niiden välillä on nähtävissä negatiivinen yhteys. Muutokset alueilla voi olettaa olevan isompia kuin valtakunnallisesti. Lisäksi prosentuaalisissa luvuissa vaihtelut saattavat näkyä enemmän kuin absoluuttisissa.

Kuva 15. Rakentamisen työpanoskertoimien ja tuotannon muutos edellisvuoteen nähden (%) Pohjois-Pohjanmaalla 2000–2018



Kuvassa 16 on kuvattu työpanoskertoimien ja tuotannon muutokset koko kansantaloudessa vuosina 2000–2018. Talouden nousukaudella 2000-luvun alkupuolella rakentamisen työpanoskertoimet pienivät Suomessa useita vuosia peräkkäin. Vuoden 2009 laman seurauksena työpanoskertoimet nousivat, mikä kertoo työn tuottavuuden laskusta. Työn tuottavuuden lasku voi johtua myös siitä, että on toteutettu työvoimavaltaisempia hankkeita. Jos raaka-aineiden hinnat laskevat ja se alentaa tuotoksen ”hintaa”, niin samalla työpanoksella saadaan vähemmän tuotosta aikaiseksi. Koko kansantalouden tasolla työpanoskertoimien vaihtelu on ollut vähäisempää kuin alueellisesti Keski-Suomessa tai Pohjois-Pohjanmaalla.

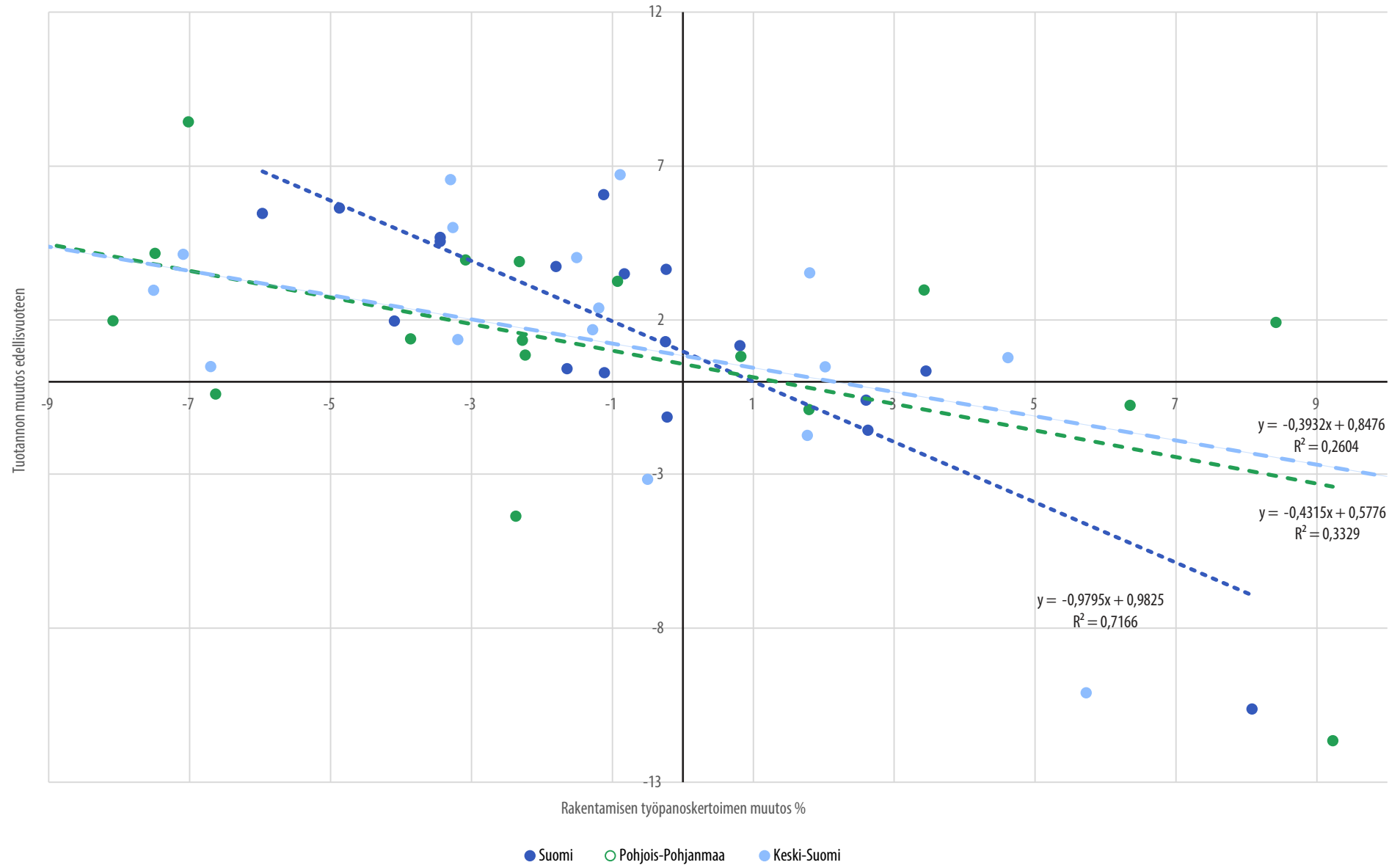
Kuva 16. Rakentamisen työpanoskertoimien ja tuotannon muutos edellisvuoteen nähden (%) Suomessa 2000–2018.



Sirontakuviosta 3-17 on nähtävissä työpanoskertoimien ja tuotannon muutoksen välinen yhteys koko maan tasolla, Keski-Suomessa ja Pohjois-Pohjanmaalla. Yhteys on negatiivinen kaikilla alueilla, eli työpanoskertoimissa on tapahtunut laskua silloin, kun talous on kasvanut ja päinvastoin. Yhteys työpanoskertoimien ja tuotannon muutoksen välillä on voimakkain koko kansantalouden tasolla (selitysaste $R^2 = 0.72$). Keski-Suomessa ja Pohjois-Pohjanmaalla negatiivinen yhteys on heikompi näiden tekijöiden välillä ($R^2 = 0,26-0,33$).

Työpanoskertoimissa on huomattavaa vaihtelua eri vuosien välillä. Talouden suhdanteet selittävät vain osan työpanoskertoimien vaihtelusta. Erityisesti maakuntatasolla merkittävä osa vaihtelusta jää selittämättä talouden suhdanteilla. Vaikka tulevien kertoimien ennustaminen on usein vaikea, näitä muutoksia voidaan yrittää ennakoida historia-aineiston avulla ja hyödyntämällä asiantuntijoiden näkemyksiä. Teknologinen kehitys parantaa myös tulevaisuudessa työn tuottavuutta, minkä vuoksi työpanoskertoimien voidaan olettaa laskevan. Työpanoskertoimien laskiessa yhä pienempi osuus liikenneinfrahankeiden budjetista menee työvoimakuluihin. Täten myös hankkeiden työllisyysvaikutusten voidaan olettaa laskevan pitkällä aikavälillä.

Kuva 17. Rakentamisen työpanoskertoimien ja tuotannon muutos edellisvuoteen (%) Keski-Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Suomessa 2000–2018.



Työpanoskertoimien kehitystä arvioitiin historia-aineiston avulla, laskemalla aikasarjasta (Taulukko 12) työpanoskertoimien keskihajonta. Niiden avulla saatiin tehtyä Monte Carlo -simulaatio työpanoskertoimien kehityksestä tulevaisuudessa. Monte Carlo -simulaatio tehtiin 10 000 kertaa käänteisen normaalijakauman kertymäfunktiolla ja verrattiin sitä tuoreimpaan valtakunnalliseen työpanoskertoimeen. Tällä tavoin saatiin työpanoskertoimen todennäköiset vaihteluvälit, missä huomioidaan hankkeen ajallisen toteutumisen tuomat epävarmuudet.

Tuorein tilastokeskuksen ilmoittama valtakunnallinen työpanoskerroin kuvaa varsin hyvin työvoiman tarvetta yleisellä tasolla ottaen huomioon arvioinnin käyttöaikaan liittyvät epävarmuudet. Jos arvioitava hanke kohdistuu laajemmin koko Suomen tasolla, työpanoskertoimena voidaan käyttää tuoreinta Tilastokeskusten ilmoittamaa kerrointa ja vaihteluvälinä +/- 0,5 htv/M€. Käytettäessä valtakunnallista kerrointa alueellisissa hankkeissa, alueen erityispiirteet voivat vääristää tuloksia. Tämä näkyy mm. Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan välisissä eroissa, kun valtakunnallisen työpanoskertoimen käyttö keskimäärin aliarvioi työllisyysvaikutukset Keski-Suomessa ja yliarvioi Pohjois-Pohjanmaalla. Alueellisissa hankkeissa käyttämällä vaihteluväliä +/- 1,0 htv / M€ päästään kuitenkin varsin luotettavalle vaihteluvälille työvoiman tarpeesta, kun niitä arvioidaan suoraan työpanoskertoimien avulla. Vaihteluvälit työpanoskertoimissa tarkastelualueittain on kuvattu taulukossa 13.

Taulukko 13. Työpanoskertoimien tilastolliset vaihteluvälit Monte Carlo-simuloinnin perusteella suhteessa tuoreimpaan Tilastokeskuksen valtakunnalliseen työpanoskertoimeen.

| | Suomi | Keski-Suomi | Pohjois-Pohjanmaa |
|-------------------|-------|-------------|-------------------|
| Minimi | -1,06 | -2,23 | -1,25 |
| alafraktiili 5 % | -0,46 | -1,08 | -0,32 |
| alafraktiili 10 % | -0,37 | -0,91 | -0,13 |
| alafraktiili 25 % | -0,19 | -0,60 | 0,21 |
| Keskiarvo | 0,00 | -0,26 | 0,57 |
| ylifraktiili 75 % | 0,19 | 0,09 | 0,93 |
| ylifraktiili 90 % | 0,36 | 0,38 | 1,27 |
| ylifraktiili 95 % | 0,47 | 0,56 | 1,47 |
| Maksimi | 1,08 | 1,57 | 2,88 |

3.6 Johtopäätökset esimerkkihankkeiden arvioinneista

Esimerkkihankkeiden arvioinnit osoittavat, että ennen arviointimallin/-menetelmän valintaa on keskeistä määritellä tarkastelunäkökulma sekä määrittää, mihin kysymyksiin halutaan saada vastauksia. Esimerkiksi bruttotyöllisyysvaikutukset saadaan arvioitua kaikilla malleilla ja tulokset ovat varsin lähellä toisiaan (pl. esimerkkihanke vt8), mutta mallintaminen edellyttää staattisella panos-tuotosmallilla sekä yleisen tasapainon mallilla selkeästi enemmän osaamista.

Lähtökohtaisesti, jos tutkimuksen asettelussa tarkastelunäkökulma on hanke ja mitä sen tuotantoketjussa tapahtuu, on työpanoskertoimien tai staattisen panos-tuotosmallin käyttö perusteltua ja suoraviivaisempaa kuin yleisen tasapainon mallin käyttö. Silloin mallinnuksen tuloksena saadaan bruttotyöllisyysvaikutuksia, eli niissä ei oteta kantaa hankkeen aikaan saamaan syrjäytymisvaikutukseen, vaan tulokset kuvaavat hankkeiden aikaansaamia työvoiman kysyntöjä itse rakentamiseen sekä muille toimialoille arvoketjuissa. Jos kokonaistulokset riittävät ja arviointiin on käytettävissä rajalliset resurssit, kertoimien käyttö on perusteltua. Jos tuloksia halutaan tarkastella toimialoittain, staattinen valtakunnallinen panos-tuotosmalli tuo tähän lisätietoa, koska tulokset ovat jaoteltavissa käytettävistä mallista riippuen yleensä noin 30–180 toimialan tarkkuudella. Lisäksi jos alueelliset kohdentumiset ja niiden rakenteelliset erityispiirteet kiinnostavat, on perusteltua hyödyntää MRIO-mallia, jossa mallinnus tehdään huomioiden eri aluetasoja.

Kertoimilla ja staattisilla panos-tuotostalleilla saatavat työllisyysvaikutukset ovat bruttotyöllisyysvaikutuksia, joita voidaan halutessa jatkojalostaa eteenpäin niin, että niistä on johdettavissa nettotyöllisyysvaikutuksia (esimerkkihankkeiden arvioinnissa tätä ei tehty). Tällöin arvioimalla vuodot, millaisella työvoimalla (mm. olemassa oleva työvoima, työttömänä oleva työvoima, uusi työvoima / opiskelijat, ulkomainen työvoima) työvoiman kysyntä katetaan, saadaan tuloksista esiin nettotyöllisyysvaikutus. Arvioinnissa voidaan hyödyntää erillistä tietoa mm. suhdanteesta sekä alueellisista ja valtakunnallisista työmarkkinoista, jolloin skenaariotekniikkaa ja asiantuntija-arviota hyödyntäen saadaan mallinnusten tuloksia jatkojalostamalla arvio nettotyöllisyydestä. Nämä kuitenkin perustuvat erillisiin arvioihin, missä resurssirajoitteet ja syrjäytymisvaikutusten kohdentuminen eri alueille ei tule näkyviin.

Jos tutkimuskysymykset liittyvät työmarkkinoihin ja erityisesti niiden nettotyöllisyysvaikutuksiin, yleisen tasapainon malli antaa tähän laajemmin vastauksia kuin kertoimet tai staattinen panos-tuotosmalli. Yleisen tasapainon mallin etu on erityisesti sen ominaisuus ottaa huomioon resurssirajoitteet, jolloin mallin avulla saadaan arvioitua ennalta määriteltyjä parametrejä ja reunaehtoja noudattaen hankkeiden syrjäyttävät vaikutukset muille toimialoille ja alueille. Tämä kuitenkin edellyttää ennen mallinnusta arvion

työvoimareservistä sekä onko hankkeen kohdealueella rakentamistoimintaan ja sen palvelamiseen liittyvät alueelliset vai valtakunnalliset työmarkkinat vai jotain niiden väliltä.

Kaikilla mallinnustavoilla onkin omat etunsa ja rajoitteensa, jolloin tutkimuskysymykset määrittelevät, mikä on suositeltavin keino tuottaa lisätietoa päätöksenteon tueksi. Jos tutkimuskysymykset liittyvät nettotyöllisyysvaikutuksiin, kaikilla arviointitavoilla ne on mahdollista arvioida ja arviointi edellyttää kaikissa työmarkkinatilanteen ja työvoiman saatavuuden arvioimista. Mikäli arviointi tehdään kertoimilla tai staattisella panostuotosmallilla, lisätieto tarvitaan mallinnuksen tuloksia jatkojalostettaessa nettotyöllisyysvaikutuksiksi. Silloinkin arvioit perustuvat skenaariotekniikoihin ja oletukseen siitä, millaisia kanavia pitkin työllisyyden kysynnät katetaan.

Vastaavasti jos arviointi tehdään yleisen tasapainon mallilla, arviointi edellyttää työmarkkinatilanteen selvittämistä tai arvioimista ennen mallinnuksen aloittamista, jonka jälkeen mallinnuksen tuloksena saadaan suoraan nettotyöllisyysvaikutukset.

Arviointitapojen etuja sekä rajoitteita eri työllisyysvaikutusten arviointiin voidaan kiteyttää arviointitavoittain:

Taulukko 14. Eri arviointitapojen etuja ja rajoitteita.

| | Kertoimet | Staattinen pt | YTP |
|---|---|--|--|
| Suora brutto-työllisyys | <p>Helppokäyttöinen ja nopea tapa arvioida euomääräisten tietojen perusteella hankkeiden työllisyysvaikutukset.</p> <p>Tulokset perustuvat toimialojen keskimääräisiin työllistäviin vaikutuksiin suhteessa kokonaistuotokseen, jolloin arvioitavan hankkeen tai alueen erityispiirteet eivät tule esiin.</p> | <p>Mallinnus vaatii enemmän mallinnusteknistä osaamista kuin kertoimien käyttö sekä mallit tulee päivittää vähintään noin 5 vuoden välein, mutta mielellään aina tuoreimmalla saatavilla olevalla tiedolla.</p> <p>Riippuen käytettävästä panos-tuotosmallista, tuloksissa on mahdollista huomioida tarkemmat toimialoitteiset tiedot kuin kertoimissa sekä käytettäessä MRIO-mallia, maantieteellinen arviointihankkeen kohdentuminen on mahdollista huomioida.</p> | <p>Mallinnus vaatii Suomea kuvaavan yleisen tasapainomallin, joita on rajallisesti saatavilla. Lisäksi käyttö edellyttää selkeästi enemmän mallinnusteknistä osaamista kuin kertoimien tai staattisen panos-tuotosmallin käyttö.</p> <p>Tuloksissa on mahdollista huomioida tarkemmat toimialoitteiset tiedot sekä maantieteellinen kohdentuminen.</p> |
| Tuotannon kerrannaisvaikutukset, brutto | <p>Kuten suoratkin vaikutukset, helppokäyttöinen ja nopea tapa tuottaa arvio oikeassa suuruusluokassa.</p> <p>Tulokset perustuvat kuitenkin keskimääräisiin vaikutuksiin eikä tuloksista ole eroteltavissa toimialoja tai maantieteellisiä alueita, minne vaikutukset kohdistuvat.</p> | <p>Kuten suoratkin vaikutukset, mallin käyttö vaatii osaamista sekä edellyttää itse panos-tuotosmallia.</p> <p>Tulokset saadaan toimialoitteain ja mallista riippuen myös alueittain, mikä mahdollistaa tulosten laajemman hyödyntämisen.</p> | <p>Mallinnuksessa ei oteta kantaa näihin vaikutuksiin vaan arviointi keskittyy nettovaikutuksiin.</p> |
| Välillinen työllisyysvaikutus, brutto | <p>Ei saada arvioitua välillisiä työllisyysvaikutuksia.</p> | <p>Välilliset työllisyysvaikutukset saadaan arvioitua kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta, jolloin nähdään millaisia lisäkysyntöjä palkan-saajakorvausten kautta muodostuvasta lisäkulutuksesta seuraa.</p> <p>Vaikutukset ovat kuitenkin bruttovaikutuksia, eikä niissä oteta kantaa, minkä verran ne ylläpitävät jo olemassa olevia työpaikkoja ja minkä verran vaikutuksista ovat uusia vaikutuksia.</p> | <p>Mallinnuksessa ei oteta kantaa näihin vaikutuksiin vaan arviointi keskittyy nettovaikutuksiin.</p> |
| Nettotyöllisyys | <p>Mahdollista jatkojalostaa nettotyöllisyysvaikutukset bruttotyöllisyysvaikutuksista, mutta edellyttää erillistä skenaarioarviointia työmarkkinatilanteesta.</p> <p>Ei ota kantaa alueelliseen tai toimialoitteiseen vaikutukseen, jolloin syrjäytymisvaikutukset jäävät piiloon.</p> | <p>Mahdollista jatkojalostaa nettotyöllisyysvaikutukset bruttotyöllisyysvaikutuksista kuten kertoimienkin tuloksissa, mutta edellyttää erillistä skenaarioarviointia työmarkkinatilanteesta.</p> <p>Nettotyöllisyysvaikutuksia arvioitaessa lähtökohtaisesti mallinnus ei ota huomioon syrjäytymisvaikutuksia toimialoitteain tai alueittain, jolloin niiden kohdentumista ei saada kuvattua.</p> | <p>Mallinnuksen tuloksena saadaan nettotyöllisyysvaikutukset.</p> <p>Mallinnus edellyttää työmarkkinatilanteen arviointia ennen varsinaista mallinnusta. Työmarkkinatilanne (alueellinen vs. valtakunnallinen) vaikuttaa merkittävästi mallinnuksen tuloksiin.</p> <p>Mallinnus huomioi syrjäytymisvaikutukset, toimialoitteain ja alueittain, mitä muut arviointitavat eivät ota huomioon. Tämä mahdollistaa kokonaisvaltaisen kuvan saamisen hankkeen kansantaloudellisista vaikutuksista.</p> |

Esimerkkihankkeet osoittivat, että hankkeen ajallinen toteutuminen ja arvioinnin teko-
hetkellä käytettävissä olevat tiedot työpanoskertoimista sellaisenaan tai osana staattista
panos-tuotosmallinnusta tai yleisen tasapainon mallinnusta vaikuttavat myös merkittä-
västi tuloksiin. Jatkossakin arvioinnit tullaan tekemään etukäteisarvioina hyödyntäen
tuoreinta ja parasta saatavilla olevaa tietoa, mutta silti maailma kehittyy sekä suhdanne-
tilanteet ja työmarkkinat muuttavat toimintaympäristöä suurella todennäköisyydellä
arviointihetken ja hankkeen varsinaisen toteutumisen välillä.

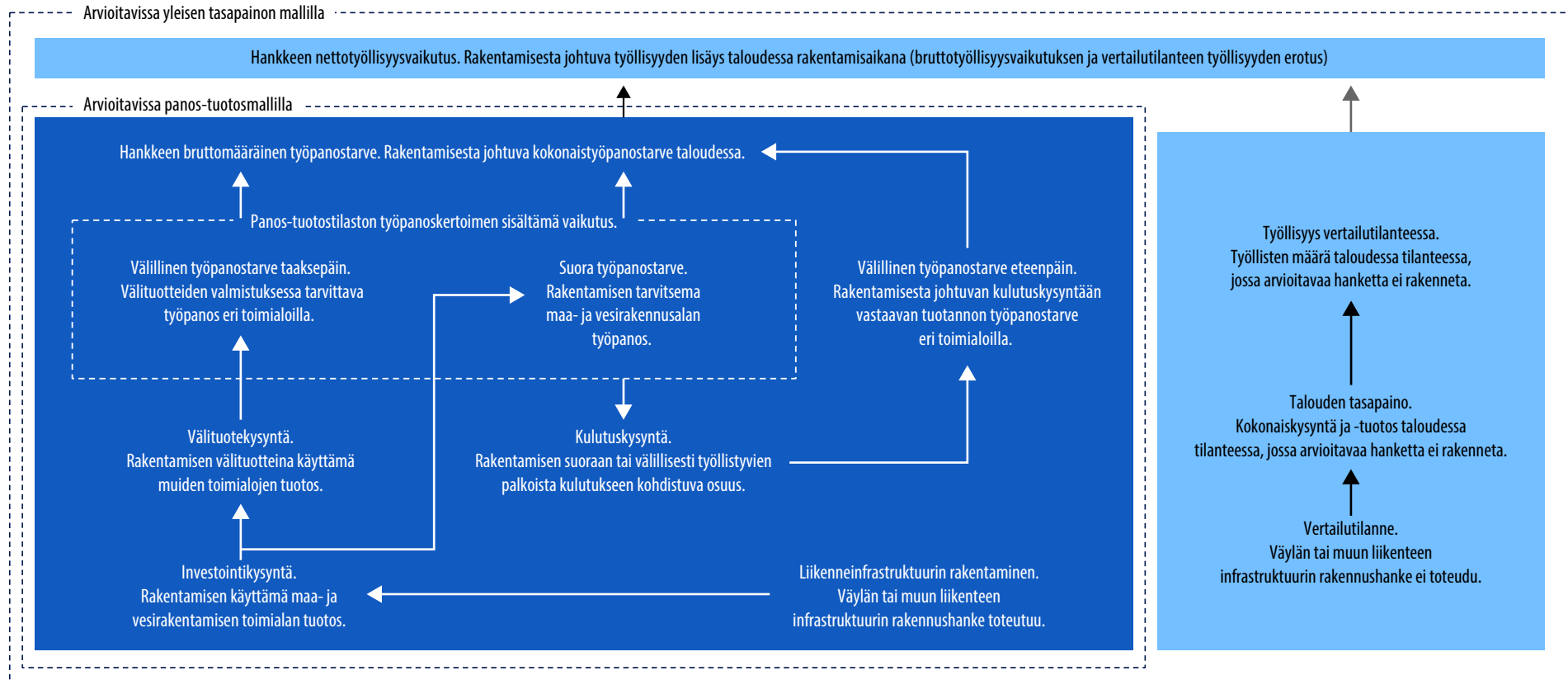
Työvoimatarpeen osalta olisikin hyvä esittää todennäköiset vaihteluvälit tuloksille, mitkä
olisi mahdollista arvioida yhdistämällä tieto historiallisista aikasarjoista ja työpanos-
kertoimien kehityksestä. Arvioita voitaisiin täydentää hankkeen ja toimintaympäristön
tuntevien asiantuntijoiden osaamisella, jolloin kertoimien vaihteluvälin ylä- ja alapään
arvoja ja niiden todennäköisyyttä voidaan arvioida ottaen huomioon asiantuntija-arviot
tulevasta kehityksestä. Tällöin tunnistetaan keskeisimmät trendit, riskit ja epävarmuus-
tekijät, joita voivat olla mm. ympäristövaatimukset, lainsäädännölliset vaikutukset, tekno-
loginen kehitys, hankkeen kokoluokka ja muut työvoimaan vaikuttavat tekijät. Näiden
pohjalta voidaan arvioida laadullisesti, miten vaihteluvälin mukaiset työllisyysvaikutukset
voisivat toteutua. Silloin tulevissa arvioinneissa huomioidaan toimintaympäristön muut-
tuminen ja kehitys hyödyntämällä rinnakkain sekä tilastollisia menetelmiä, että laadullisia
asiantuntija-arvioita.

4 Tarkastelukehikon muodostaminen

4.1 Liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaisten vaikutusten käsitteellinen kehikko

Käsitteellinen kehikko liikenteen infrastruktuurin rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten etenemiselle taloudessa esitetään kuvassa 18. Investoinnin suora työpanostarve syntyy työmaalla. Investoinnin välillinen työpanostarve taaksepäin syntyy rakentamisessa tarvittavien tuotteiden ja palveluiden toimialoilla. Työvoiman ja välituotteiden käytön myötä työpanostarpeet leviävät kansantalouteen eri toimialoille ja sijainteihin. Tilastokeskuksen panos-tuotostilaston työpanoskertoimet sisältävät suoran työpanostarpeen ja välillisen työpanostarpeen taaksepäin. Työmaalla ja välituotevalmistuksessa työllistyvien palkoista osa kohdistuu kulutukseen ja synnyttää kulutuskysyntää koko talouteen. Kulutuskysynnän kautta syntyy rakentamisen välillinen työpanostarve eteenpäin. Rakentamisesta seuraava bruttomääräinen työpanostarve koostuu suorasta työpanostarpeesta sekä välillisestä työpanostarpeesta taaksepäin ja eteenpäin.

Kuva 18. Liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten käsitteellinen kehikko.



Nettotyöllisyysvaikutuksen selvittämiseksi tarvitaan vertailutilanne eli talouden kysyntä, tarjonta ja työllisyys ilman arvioitavan hankkeen rakentamista. Nettotyöllisyysvaikutus on bruttomääräisen työpanostarpeen ja vertailutilanteen työllisyyden erotus. Jos kaikki hankkeen eri toimialoilla ja alueilla työllistämät henkilöt olisivat ilman hanketta työttömänä, niin nettovaikutus olisi sama kuin bruttomääräinen työpanostarve. Jos toisaalta kaikki hankkeen työllistämät henkilöt olisivat ilman tarkasteltavaa hanketta töissä esimerkiksi toisella työmaalla, ei hanke lisäisi työllisyyttä nettomääräisesti lainkaan. Hankkeen työllisyys syntyy tällöin toisten hankkeiden ja niiden työllistävyyden syrjäyttämisen kustannuksella.

4.2 Rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arviointi eri tilanteissa

Liikenneinfrastruktuurin rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten arvioinnille tunnistetaan kolmenlaisia mahdollisia käyttötärpeita:

1. **Rakentamisaikaisen suoran työpanostarpeen arviointi.** Väylähankkeen rakentamisen työpanostarve on yksi hankkeen ominaisuus. Tämä tieto on arvioitavissa riittävän tarkasti työpanoskertoimella. Väylähankkeen työpanostarve on yksi väylähankkeen edulliseen toteutusajankohtaan vaikuttava tekijä. Mitä suuremmasta investoinnista on kysymys, sitä tarpeellisempaa on arvioida hankkeen työpanostarvetta suhteessa maa- ja vesirakentamisen suhdannetilanteeseen ja työvoiman saatavuuteen.
2. **Rakentamisaikaisen kokonaistyöpanostarpeen arviointi.** Valtion ja kuntien investoinnit liikenteen infrastruktuuriin käyttävät merkittävän osan maa- ja vesirakentamisen toimialan tuotoksesta. Liikenteen infrastruktuuri-investointien työpanoskäyttö taloudessa on kiinnostava tieto silloin, jos halutaan raportoida talouden työpanoskäyttöä esimerkiksi ministeriöittäin. Väylähankkeen suora ja välillinen työpanostarve taaksepäin saadaan arvioitua riittävällä tarkkuudella työpanoskertoimella. Kulutuskysynnän kautta tulevan työpanostarpeen arviointiin tarvitaan panos-tuotosmallia.
3. **Liikenteen infrastruktuuri-investointien rakentamisaikaisen nettotyöllisyysvaikutuksen arviointi.** Jos väyläinvestointia arvioidaan suhdannepolitiikan keinona, on kysymys siitä, voidaanko väyläinvestointien volyymin lisäyksellä lisätä työllisyyttä nettomääräisesti. Analyysi voi olla kiinnostava paikallisiin työmarkkinoihin rajautuen tai kansantalouden tasolla valtakunnallisilla työmarkkinoilla. Alueellisten työmarkkinoiden analyysi voi olla kiinnostava esimerkiksi sellaisessa tilanteessa, jossa valitaan ja ohjelmoidaan eri alueilla sijaitsevia väylähankkeita. Pelkästään rakentamisaikaisia vaikutuksia

tarkastellen hankkeita voi olla perusteltua aikaistaa sellaisilla alueilla, joissa on maa- ja vesirakentamisen sekä sitä palvelevien toimialojen työttömyyttä eli työvoimareserviä. Vastaavasti hankkeiden toteutusta voi olla perusteltua lykätä sellaisilla alueilla, joissa rakentamisen volyymi on entuudestaan suurta eikä työvoimareserviä ole. Nettotyöllisyysvaikutusten määrällinen arviointi on yleensä perusteltua tehdä taloutta kokonaisuutena analysoivalla yleisen tasapainon mallilla.

5 Päätelmät ja suositukset

5.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

1. Millaisella viitekehysellä voidaan arvioida liikenneinfrastruktuurihankkeiden suhdanneperusteisia rakentamisaikaisia nettotyöllisyysvaikutuksia?

Liikenneinfrastruktuurihankkeiden suhdanneperusteisia rakentamisaikaisia nettotyöllisyysvaikutuksia voidaan arvioida seuraavasti:

- arvioidaan hankkeiden bruttomääräinen työpanostarve, joka koostuu suorasta työpanostarpeesta (työpanoksen käyttö työmaalla), välillisestä työpanostarpeesta taaksepäin (työpanoksen käyttö välituotteiden valmistuksessa) ja välillisestä työpanostarpeesta eteenpäin (työmaalla ja välituotevalmistuksessa työllistyvien kulutuskysynnän tyydyttämiseen tarvittavan tuotannon työpanoskäyttö)
- arvioidaan työllisyys ilman hanketta eli kokonaiskysyntä, -tuotanto ja työllisyys taloudessa sellaisessa tasapainotilanteessa, jossa arvioitava infrastruktuurihanketta ei rakenneta
- arvioidaan nettotyöllisyysvaikutus edellisten erotuksena.

Nettotyöllisyysvaikutusten arviointi edellyttää talouden dynamiikan mallinnusta. Yleisen tasapainon mallilla dynamiikan kuvaus on mallin sisäinen ominaisuus. Panos-tuotosmallinuksessa talouden dynamiikan kuvaus tuodaan mallin ulkopuolisena syötteenä.

2. Mitkä ovat tutkimuksessa kehitetyn analyyttisen mallin mukaiset esimerkkihankkeiden (liikenneinfrastruktuuri) lyhytaikaiset nettotyöllisyysvaikutukset?

Tutkimuksessa tehtiin jälkiarviointia kolmen erilaisen väyläinvestointikohteen työllisyysvaikutuksista. Esimerkkihankkeina olivat Äänekosken rata, Valtatie 8 Pyhäjoki–Liminka sekä liikenneväylien korjausvelkaohjelma 2016–2018. Esimerkkihankkeista arvioitiin bruttomääräinen työpanostarve työpanoskertoimella, panos-tuotosmallilla ja yleisen tasapainon mallilla. Nettotyöllisyysvaikutukset arvioitiin yleisen tasapainon mallilla kahdella eri oletuksella työmarkkinoista.

Esimerkkihankkeiden nettotyöllisyysvaikutukset riippuivat työmarkkinoiden tarkastelun valinnasta alueellisen ja valtakunnallisen tarkastelun välillä. Jos työmarkkinat oletetaan alueelliseksi, ovat nettotyöllisyysvaikutukset 1,2–1,6-kertaiset suoraan

bruttotyöllisyysvaikutukseen verrattuna. Jos työmarkkinat oletetaan valtakunnallisiksi, hanke syrjäyttää työvoiman käyttöä muilta alueilta ja toimialoilta ja nettovaikutukset muodostuvat negatiivisiksi.

3. Miten nettotyöllisyysvaikutukset ovat riippuvaisia koko talouden ja toimialan suhdannetilanteesta sekä liikenneinfrastruktuurihankkeen ominaisuuksista?

Nettotyöllisyysvaikutukset riippuvat työvoimareservistä eli siitä, onko hankkeessa tarvittavaa työvoimaa vapaana. Jos työvoimareserviä on, silloin investointivolyymin lisäys vähentää työttömyyttä ja synnyttää nettomääräisen työllisyyden lisäyksen rakentamisaikana. Jos (osaava) työvoima on täysin työllistetty, on uuden väylähankkeen työvoima pois muiden alueiden ja toimialojen työvoimasta eli hanke syrjäyttää työvoiman muun tuottavan käytön. Nettovaikutus työllisyyteen voi tällöin olla negatiivinenkin, jos arvioitavan hankkeen syrjäyttämien investointien työpanostarve on suurempi kuin hankkeen oma työpanostarve.

Maa- ja vesirakentamisen työllisyys on ollut melko vakaata eri suhdannetilanteissa, mikä johtuu pitkällä aikavälillä suhteellisen tasaisesta julkisten infrastruktuuri-investointien ja infrastruktuurin kunnossapidon volyymin kasvusta. Rakentamisalalla on suhdannetilanteesta riippumatta pulaa osavasta työvoimasta. Ulkomaisen työvoiman osuus on tästä syystä työmailla melko suuri. Tähän työvoimapulaan ratkaisuna on mm. koulutuksen lisääminen, kun taas investointivolyymin lisääminen ennemminkin pahentaa tilannetta.

Liikenneinfrastruktuurihankkeen ominaisuuksien merkityksestä työllisyysvaikutuksille ei ole tutkittua tietoa. Yleisellä tasolla väyläinvestoinneissa vaaditaan pääosin erityisosaamista ja aputyövoiman tarve on melko vähäistä.

4. Miten syrjäytysvaikutus sekä työllisyyden kehitys ilman hanketta tulee huomioida nettotyöllisyysvaikutuksia arvioitaessa?

Nettotyöllisyysvaikutuksen arvioinnissa tarvitaan vertailutilanne, jossa arvioinnin kohde (yksittäinen hanke tai hankejoukko) ei ole mukana. Käytännössä vertailutilanteen määrittäminen on osa yleisen tasapainon mallin laskentaa, samalla tavalla kuin tässä hankkeessa tehdyt esimerkkihankkeiden arvioinnit. Tasapainomallin kuvaus taloudesta ottaa huomioon työllisyyden yleisen kehityksen, mikä riippuu toimialarakenteen, työllisyysasteen ja väestön ennakoituista muutoksista. Syrjäytysvaikutus on sisällä mallin kuvauksessa.

5. Millaisia tietoaineistoja tarvitaan määrällisten nettotyöllisyysvaikutusten arviointiin ja liittykö tietoaineistoihin kehittämistarpeita?

Nykyisten talousmallien tarkkuustaso ei riitä maa- ja vesirakennusalan työmarkkinoiden tarkkaan analysointiin erittelynä koko rakennusalan tarkastelusta. Työmarkkinatilastojen avulla analyysikykyä voitaisiin parantaa. Työmarkkinoita käsittelevää tilastoaineistoa on paljon, eikä sitä ole vielä riittävästi analysoitu esimerkiksi talousmalleissa tarkemmin hyödynnettäväksi.

Alueellinen panos-tuotostutkimus on talouden kuvaamisen tärkeä perustieto, joka olisi tarpeellinen tässäkin yhteydessä. Tämän avulla saataisiin kuvattuja eri maakuntien talouksien alueelliset erityispiirteet ja rakenteelliset erot. Viimeisin Suomen virallisena tilastona (SVT) julkaistu alueellinen panos-tuotosaineisto on vuodelta 2002. Tämän takia alueellisia erityispiirteitä tarkastellaan yleensä yhdistelemällä alueellisia ja alueellistettuja valtakunnallisia tilastotietoja.

Liikenneinfrastruktuurihankkeiden toteutuneet työtunnit raportoidaan Väylävirastolle (työturvallisuuden indikaattorin laskemiseksi). Raportoidut tiedot ovat ilmeisesti osin laskennallisia. Näidenkin koostaminen valtakunnallisesti väylätyypeittäin olisi hyödyllinen toteumatieto. Tietoaineiston perusteella olisi mahdollista aikanaan muodostaa hanke-tyyppi- ja työvaihekohtaisia työpanoskertoimia ja siten tarkentaa työpanostarpeen arviointia.

Maa- ja vesirakentamisen työvoiman liikkuvuudesta tarvitaan enemmän tietoa. Liikenneinvestointien työllisyysvaikutuksiin liittyy toimialakohtaisia erityispiirteitä, kuten valtakunnallisesti hankkeisiin siirtyvä työvoima ja urakoitsijat sekä ulkomaisen työvoiman käytön suuri osuus.

5.2 Muut päätelmät ja suositukset

Infrastruktuurihankkeita on perinteisesti ajateltu hyvinä suhdannepolitiikan keinoina. Tämän hankkeen perusteella kuitenkin todetaan, että näin ei ole. Muutamat aiheesta löydetty kansainväliset tutkimukset sekä esimerkkihankkeiden arvioinnit osoittavat, että valtakunnallisessa työmarkkinatilanteessa väyläinvestointien rakentamisaikaiset nettotyöllisyysvaikutukset ovat pienet tai jopa negatiiviset. Tämä johtuu työvoiman niukkuudesta maa- ja vesirakentamisessa. Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman myötä liikennehankkeisiin on tuotu pitkäjänteinen 12-vuoden investointisuunnitelma. Suhdannekehityksen ennakoinnit kohdistuvat lähivuosiin, ja merkittävät suhdannemuutokset tulevat aina yllättäen. Liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaisien nettotyöllisyysvaikutusten arviointiin ja arviointimenetelmien kehittämiseen ei ole

perusteltua käyttää lisää resursseja. Liikenneinfrastruktuuri-investointeja ei ole perusteltua tutkia suhdannepoliittisina keinoina, ja siksi nykyistä parempi tieto nettotyöllisyysvaikutuksista ei ole päätöksenteon kannalta tarpeellista.

Liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaisten työpanostarpeen suuruus on arvioitavissa riittävän tarkasti yksinkertaisella tavalla Tilastokeskuksen panos-tuotostilaston työpanoskertoimia käyttäen. Tällöin on kuitenkin hyvä huomioida toimintaympäristön muuttuminen sisällyttämällä arviointiin työpanoskertoimen vaihteluväli. Investointien työpanostarve työmaalla ja välituotevalmistuksessa on kustannusarvion ohella hankkeen ominaisuus. Työpanostarpeen esittäminen kustannusarvion rinnalla olisi mahdollisesti hyödyllinen kahdella tavalla. Ensinnäkin se asettaisi hankkeen rakentamisaikaisen työllisyysvaikutuksen oikeaan asiayhteyteen eli kustannuksesta riippuvaksi työpanostarpeeksi. Tällöin työpanostarvetta ei sekoitettaisi hankkeen vaikutuksena tuleviin hyötyihin. Toiseksi arvio työpanostarpeesta voi olla käyttökelpoinen tieto ohjelmoitaessa eri alueilla sijaitsevien väylähankkeiden ajoituksia, jos samaan aikaan on käytettävissä arvioita maa- ja vesirakentamisen ja sitä palvelevien toimialojen työllisyystilanteista eri alueilla. Työpanostarpeen arviointi suositellaan lisättäväksi osaksi väyläinvestointien hankearviointia kustannusarvioon liittyvänä tarkempuna analyysinä, joka tehdään tilastotiedon pohjalta. Se tarjoaa mahdollisuuksia tutkia työpanosten kysyntää jatkossa esimerkiksi osaamisresurssien näkökulmasta. Työpanostarpeen kuvaaminen ei vaikuta hankkeen kannattavuuden arviointiin.

Suunniteltujen tai talousarviossa päätettyjen liikenneinfrastruktuuri-investointien yhteenlaskettu työpanostarve on niin ikään helposti arvioitavissa työpanoskerroimilla. Tämä arvio on vastaus kysymykseen, mikä on liikenneinfrastruktuuri-investointien merkitys maa- ja vesirakentamisen toimialan ja sitä palvelevien toimialojen työllisyydessä. Työpanostarpeen tarkastelu olisi aiheellinen myös esimerkiksi valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa ja sen pohjalta laadittavassa investointiohjelmassa. Työpanostarve on merkityksellinen tieto arvioitaessa esimerkiksi sitä, onko maassa riittävästi suunnittelijoita ja rakentajia suunniteltujen hankkeiden toteuttamiseen tai tarvitaanko suunnitelmaan toimenpiteitä työvoiman tarjonnan lisäämiseksi.

Lähteet

- Adema, Y., & Pozzi, L. (2015). Business cycle fluctuations and household saving in OECD countries: A panel data analysis. *European Economic Review*, 79, 214–233. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2015.07.014>
- Alatalo, J.; Räisänen, H., Tiainen, P. (2010). Lainsäädännön työllisyysvaikutusten arviointi ja taloudelliset vaikutukset. TEM-analyysejä 27/2010. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-227-458-8>
- Alloza, M., & Sanz, C. (2021). Jobs Multipliers: Evidence from a Large Fiscal Stimulus in Spain. *The Scandinavian Journal of Economics*, 123(3), 751–779.
- Austin, B., Glaeser, E., & Summers, L. (2018). Jobs for the Heartland: Place-Based Policies in 21st-Century America. *Brookings Papers on Economic Activity*, 151–232.
- Brueckner, J. K., & Picard, P. M. (2015). Where and when to invest in infrastructure. *Regional Science and Urban Economics*, 53, 123–134.
- Buchheim, L., & Watzinger, M. (2017). The Employment Effects of Countercyclical Infrastructure Investments (SSRN Scholarly Paper ID 2928165). Social Science Research Network.
- Chodorow-Reich, G. (2019). Geographic Cross-Sectional Fiscal Spending Multipliers: What Have We Learned? *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(2), 1–34.
- Department for transport (2021). TAG UNIT A1.2. Scheme Costs. November 2021. Department for Transport. Transport Analysis Guidance (TAG). Saatavilla: <https://www.gov.uk/guidance/transport-analysis-guidance-tag>
- Dixon, P, Honkatukia, J and Rimmer, M (2012), The Marginal Cost of Funds from Different Taxes in Finland. GTAP Resource #3877.
- ELY-keskus (2015). Pyhäjoen ydinvoimalan edellyttämät tieinvestoinnit. Hankearviointi. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 37/2015. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-253-4>
- Ernst, Christoph, Sarabia, Mariana (2015). The role of construction as an employment provider: a world-wide input-output analysis. Employment working paper; No. 186. International Labour Office Employment Policy Dept. Geneva.
- Euroopan parlamentti (2021). Sosiaali- ja työllisyyspolitiikan yleiset periaatteet. Faktatietoja Euroopan unionista. Saatavilla: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/fi/home>
- Garin, A. (2019). Putting America to work, where? Evidence on the effectiveness of infrastructure construction as a locally targeted employment policy. *Journal of Urban Economics*, 111, 108–131. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2019.04.003>
- Gechert, S., Rannenberg, A. (2018). Which fiscal multipliers are regime-dependent? A meta regression analysis. *Journal of Economic Surveys* (2018) Vol. 32, No. 4, pp. 1160–1182.
- Hokkanen, J., Savikko, H., Honkatukia, J., Metsäranta, H., Sirkiä, A., Haapanen, M., Tohmo, T. (2020). Aluetaloustieteen menetelmät liikennejärjestelmän kehittämisen vaikutustarkastelussa. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:17. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-593-4>
- Honkatukia, J., Törmä, H. (2007). Helsingin kaupungin väylähankkeiden aluetaloudelliset vaikutukset. VATT muistioita 76. Helsinki.
- Honkatukia, J., Ruuskanen, O-P., Lehtosalo, H., Heinämäki, J., Mäkilä, K. (2021). PTT Raportteja 269. Millaista osaamista Suomi tarvitsee 2040?
- HSL (2015). Pisara-radon vaikutusarviointi. Loppuraportti. Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä 22.5.2015.
- IMF (2021). The Direct Employment Impact of Public Investment. IMF Working Paper Fiscal Affairs Department. Prepared by Marian Moszoro. Authorized for distribution by David Coady. May 2021.
- Konjunkturi-institutet (2013). Tillväxt- och sysselsättningseffekter av infrastrukturinvesteringar, FoU och utbildning – En litteraturoversikt. Specialstudier Nr 37, December 2013.
- Konjunkturi-institutet (2016). Short Run Effects of Fiscal Policy on GDP and Employment: Swedish Evidence. Working Paper No. 147, November 2016.
- Laakso, S., Kostiainen, E., Metsäranta, H. (2016). Liikennehankkeiden laajemmat taloudelliset vaikutukset. Esiselvitys. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 38/2016. Helsinki. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-299-9>
- Leduc, S., & Wilson, D. (2013). Roads to Prosperity or Bridges to Nowhere? Theory and Evidence on the Impact of Public Infrastructure Investment. *NBER Macroeconomics Annual*, 27, 89–142. Saatavilla: <https://doi.org/10.1086/669173>.
- Liikennevirasto (2012). Pisara-radon laajemmat yhteiskunnalliset vaikutukset. Liikenneviraston julkaisuja 11/2012.
- Liikennevirasto (2017). Perusväylänpito ja liikenneväylien korjausvelkaohjelma 2016–2018. Väliraportti 6/2017. Liikennevirasto.

- Liikennevirasto (2018). Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018. Helsinki.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2020). Liikennejärjestelmän kehittämisen laajempien taloudellisten vaikutusten tarkastelukehikko. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 5:2020. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-585-9>
- McCann, P. (2013). *Modern Urban and Regional Economics* (2nd edition). Oxford University Press.
- Metsäranta, H., Riukula, K., Kauhanen, A. & Fornaro, P. (2019). Liikennejärjestelmän työmarkkina-vaikutukset ja niiden arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:69. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-806-9>
- Nenonen, M. (2018). Lapiolinjalta aktiivimalliin – työttömyys ja köyhyys politiikassa. Tampereen yliopiston yhteiskuntatieteiden tiedekunnan verkkojulkaisu Alusta. 6.2.2018. Tampere.
- Rakennusteollisuus (2021). Rakennusteollisuuden osaamistarveselvitys 2021.
- Ramboll Finland Oy (2019). Seinäjoki–Tampere kaksoisraiteen aluetaloudelliset vaikutukset. Etelä-Pohjan liitolle tehty arviointi 21.4.2019.
- Savikko, H., Hokkanen, J., Metsäranta, H., Sirkkiä, A., Ilomäki, R. (2021). Polttoaineen hinnannousun yritysvaikutukset. Valtioneuvoston selvityksiä 2021:5. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2021101851335>
- Tikanmäki, Heikki, Lappo, Sampo; Merilä, Ville; Nopola, Tuija; Reipas, Kaarlo; Sankala, Mikko (2019). Lakisääteiset eläkkeet: pitkän aikavälin laskelmat 2019. Eläketurvakeskuksen julkaisuja 02/2019. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-691-003-4>
- Trafikanalys (2012). Anläggningsbranschen – utveckling, marknadsstruktur och konjunkturkänslighet. Trafikanalys PM 2012:1.
- Trafikanalys (2012). ”Infrastrukturåtgärder som stabiliseringspolitiskt instrument – redovisning av ett regeringssupdrag”. Trafikanalys Rapport 2012:1.
- Trafikverket (2015). Krav på sysselsättning i upphandlingar. Krav på sysselsättning i upphandlingar. Redovisning av ett regeringssupdrag. Lisa Grönblad. Trafikverket. TRV 2015/57193.
- Trafikverket (2017). Teoretiska utgångspunkter för koppling mellan åtgärder i nationell plan och sysselsättning. PM till Nationell plan för transportsystemet 2018–2029. Trafikverket. TRV 2017/32405.
- Trafikverket (2020). Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0. 2020–12-01. Trafikverket. Stockholm.
- Transportministeriet (2015). Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet. Transportministeriet. København. Denmark.
- Uudenmaan liitto (2018). Lentoradan laaja-alaiset ja välilliset vaikutukset. Uudenmaan liitto, Liikennevirasto 4.10.2018. Helsinki.
- Valtioneuvosto (2021). Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:75. Liikenne- ja viestintäministeriö. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-749-2>
- Valtiovarainministeriö (2019). Taloudellinen katsaus. Syksy 2019. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2019:48. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-030-3>
- Valtiovarainministeriö (2021a). Rakentamisen suhdanteet. Syksy 2021. Talousnäkömät. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2021:50. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-526-1>
- Valtiovarainministeriö (2021b). Taloudellinen katsaus. Talvi 2021. Talousnäkömät. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2021:70. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-884-2>
- VTT (2016). Tampereen raitiotien rakentamisen rahavirrat ja työllisyys. Asiakasraportti VTT-CR-03406-16, 29.8.2016.
- Väylävirasto (2017). Äänekosken biotuotetehtaan liikenneyhteydet. Ratahanke Tampere–Jyväskylä–Äänekoski. Hankkeen lopputulokset. 15.8.2017. Väylävirasto. VR Track Oy.
- Väylävirasto (2020). Liikenneväylien hankearvioinnin yleisoheje. Liikenneviraston ohjeita 36/2020.
- Väylävirasto (2021). VT 8 Pyhäjoki–Liminka-hanke. Saatavilla: <https://vayla.fi/vt8pyhajoki>
- Wilson, D. J. (2012). Fiscal spending jobs multipliers: Evidence from the 2009 American Recovery and Reinvestment Act. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(3), 251-82.
- World Bank (2021). *Jobs and Distributive Effects of Infrastructure Investment: The Case of Argentina*. World Bank, Washington, DC. © World Bank.
- SVT (2021a). Suomen virallinen tilasto (SVT): Rakentamisen liikevaihtokuvaaja [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-5919. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 1.12.2021]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/rlv/index.html>
- SVT (2021b). Suomen virallinen tilasto (SVT). Väestöennuste [verkkojulkaisu]. Tilastokeskus [viitattu: 1.12.2021]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/vaenn/>
- SVT (2021c). Suomen virallinen tilasto (SVT): Panos-tuotos [verkkojulkaisu]. Tilastokeskus [viitattu: 1.12.2021]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/pt/meta.html>

tietokayttoon.fi

ISBN PDF 978-952-383-096-7

ISSN PDF 2342-6799