

Työpaikkojen kasvualueiden potentiaaliset leviämis- ja supistumisvaikutukset Suomessa

OLLI LEHTONEN

Historia- ja maantieteiden laitos, Itä-Suomen yliopisto & Luonnonvarakeskus, Maaseutupolitiikka ja maaseutututkimus



Lehtonen, Olli (2015). Työpaikkojen kasvualueiden potentiaaliset leviämis- ja supistumisvaikutukset Suomessa (The potential spread and backwash effects of the growth centers in Finland). Terra 127: 2, 67–81.



For a long time rural development opportunities have been based on natural resources and also associated with the spread effects created by growth centers. However, the spatial extent of the potential spread effects has received little empirical attention. This article demonstrates the potential spread effects of growth centers by simulating the commuting opportunities to and from the nearest growing centre. The aim is to help to determine which rural areas are most likely to utilize the growth of the nearest centers to support their development. The results show that spatial extent of the potential spread effects is limited and highly dependent upon the number of growth centers and associated commuting costs. Most of the small industrial centers and rural areas have not been able to grow or to capitalize upon the potential spread effects. Therefore, their development should be supported locally so as to balance the regional differences.

Key words: regional development, spread effects, housing and commuting costs, Finland, statistical simulation.

Olli Lehtonen, Natural Resources Institute Finland, Latokartanonkaari 9, FI-00790 Helsinki, Finland. E-mail: <ollilehtonen@luke.fi>

Alueiden kehittyminen keskuksien ulkopuolella on perustunut jo kauan luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä keskusten kasvun leviämiseen (Moss ym. 2004; Polèse & Shearmur 2004; Partridge ym. 2007, 2009; Shearmur & Polese 2007). Leviämisvaikutukset ilmenevät työvoiman mahdollisuuksina käydä töissä keskuksessa maaseudulta käsin. Tähän mahdollisuuteen vaikuttavat taloudellisesta näkökulmasta asumis- ja työmatkakustannukset. Niiden tasapaino edellyttää asumiskustannuksien alentumista työmatkakustannuksien kasvaessa ja päinvastoin (Lehtonen ym. 2014). Viime vuosina kasvualueiden lukumäärä on vähentynyt Suomessa työpaikkojen keskittyessä muutamaasi kasvukeskukseen ja niiden lähiympäristöön (Huovari 2012; Myrskylä 2012). Työpaikat ovat vuosina 1990–2010 vähentyneet erityisesti maaseutualueilla, jotka ovat menettäneet 66 183 työpaikkaa (Helminen ym. 2013). Vastaavasti kaupunkialueilla kasvu on ollut 143 467 työpaikkaa. Kasvualueiden vähentyminen ja keskittyminen tiettyihin osiin Suomea ovat pääsääntöisesti lisänneet kasvualueiden ulkopuolella asuvien työmatkakustannuksia.

Tässä artikkelissa tarkastelen, missä laajuudessa kasvualueille suuntautuvaa työssäkäyntiä voitaisiin hyödyntää kasvualueita ympäröivien alueiden kehityspotentiaalina. Tutkin samalla, missä määrin hyödyntäminen riippuu työpaikkojen kasvun keskittymisvoimakkuudesta. Kasvualueille suuntautuvaa työssäkäyntiä tarkastelen tutkimalla keskusten potentiaalisia leviämisvaikutuksia. Potentiaalisia leviämisvaikutuksia, kuten työssäkäyntimahdollisuuksien lisääntymistä ja keskusten kasvun vaikutusten säteilemistä lähialueille, ei ole viime vuosina tutkittu, vaikka aihe on tärkeä aluekehityksen polarisaation voimistuessa (esim. Myrskylä 2012; Aro & Laiho 2013; Jauhainen 2013).

Alueiden vuorovaikutusmahdollisuuksia kuvaavista potentiaalisista leviämisvaikutuksista tarvitaan kokonaiskuva, sillä Suomen aluepolitiikka on siirtynyt kaikkien alueiden yhdenmukaiseen kehitykseen tähtäävästä politiikasta kohti keskusvetoisempaa politiikkaa (Moisio 2012). Aluepolitiikan muutosta käsittelevissä tutkimuksissa ei ole tähän mennessä määritelty sitä, minne keskusvetoinen kehitys ulottuu ja mitkä alueet jäävät sen ulkopuo-

lelle. Aihe on ajankohtainen myös siksi, että paikallisen kehityksen vahvistamiseen tähtäävä paikkaperustainen kehittäminen on otettu ensimmäistä kertaa maaseutupoliittisen kokonaisuohjelman strategiseksi lähtökohdaksi (Mahdollisuuksien... 2014). Paikkaperustaisella kehittämisellä tarkoitetaan tavoitetta tunnistaa ja tukea paikkojen erilaisia resursseja, joiden varassa paikallinen kehittäminen kiinnittyy kansalliseen ja kansainväliseen kehittämiseen (Barca ym. 2012).

Artikkelini perustuu nelivaiheiseen tilastolliseen simulointimalliin. Tällä mallilla simuloin työpaikkojen määrää kasvattaneiden alueiden sijaintia eristeisissä keskittymisskenaarioissa ja lasken kasvualueille työssäkäyntimahdollisuutena välittyviä potentiaalisia leviämisvaikutuksia. Määrittelemieni leviämisvaikutusten voidaan tulkita kuvaavan alueille kohdistuvaa väestökasvun potentiaalia, koska asukkailla tarjoutuvat mahdollisuudet käydä töissä oman asuinalueensa ulkopuolella voivat kasvattaa alueiden houkuttelevuutta. Potentiaaliset leviämisvaikutukset muuttuvat alueella supistumisvaikutuksiksi, jos alue sijaitsee kasvualueiden työssäkäyntialueiden ulkopuolella. Potentiaalisten leviämisvaikutusten määrittely perustuu tutkimuksessaani asumis- ja työmatkakustannuksien osuuteen kotitalouden tuloista. Aineistonani käytän postinumeroaluetason tilastoja.

Potentiaaliset leviämis- ja supistumisvaikutukset

Aluetaloustieteen teorioiden mukaan alueellisen kehityksen epätasapainoisuus kasvualueen ympäristössä johtuu kehitystä keskittävistä ja levittävästä vastakkaisista voimista, jotka käynnistyvät jonkin mekanismin (esim. luonnonolosuhteiden, työvoiman, elinkeinorakenteen kehityksen, alkuedun tai sattuman) myötä. Näissä teorioissa kasvu keskittyy tiettyihin keskuksiin ja supistaa ympäröiviä alueita, mutta myös mahdollisesti leviää lähialueille kasvualueen ympärille (Myrdal 1957; Friedman 1966; Krugman 1991). Gunnar Myrdalin (1957) kasvu-teoriassa kasautuva kasvuprosessi syntyy alueiden välisestä muuttoliikkeestä, pääomien muutoksista ja kaupankäynnistä. Myrdal korostaa kasvun itseään voimistavaa kierrettä ja sen maantieteellistä keskittymistä. Teoriassa alueet muokkautuvat supistumisvaikutuksien (*backwash effects*) ja leviämisvaikutuksien (*spread effects*) yhteisvaikutuksesta (Myrdal 1957). Albert Hirschman (1958) korostaa omassa kasvuteoriassaan kasvun negatiivisia vaikutuksia reuna-alueilla, sillä esimerkiksi korkeat kuljetus- ja työmatkakustannukset saattavat estää reuna-alueiden kytkeytymistä keskukseen ja heikentää reuna-alueiden kehittymismahdollisuuksia.

Viime vuosina uuden talusmaantieteen teoriasa kaupunkien ja maaseudun kehityksen eriytymistä on selitetty yritysten sijaintipäätöksiin vaikuttavilla kasautumiseduilla. Paul Krugmanin (1991: 468) mielestä kasautumisetujen synty tapa on kehä-mäinen, koska etuja ei synny ilman suuria markkinoita, jotka vaativat suurten yritysten kasautumista. Teorian mukaan kasautumisedut ja kaupunkien muut ominaisuudet ovat edistäneet kansallista ja paikallista talouskasvua ja menestystä. Samalla ne ovat kiihdyttäneet työpaikkojen sijoittumista keskukseen tai sen lähiympäristöön, jossa keskuksen tarjoamat hyödyt ovat hyödynnettävissä (Lehtonen & Tykkyläinen 2012). Tässäkin teoriassa syrjä-alueet ovat alttiita negatiivisille vaikutuksille.

Keskuksien ja niiden lähialueiden määrittäminen paikallistalouden vetureina liittyy läheisesti etäisyyden muuttuvaan rooliin tietotaloudessa sekä asiakkaiden saavutettavuuteen ja kuljetuskustannuksiin (Polése & Shearmur 2004). Kun talouskasvu on maantieteellisesti epätasaista, korostuu kasvualueiden potentiaalisten leviämisvaikutusten rooli alueiden kehityksessä (Suomen kehityksestä ks. Huovari 2012; Myrskylä 2012). Kasvualueen kehityksen leviämisvaikutukset riippuvat etäisyyteen liittyvistä kustannuksista. Etäntymiseen liittyvän kustannushaitan vuoksi kasvun myönteiset vaikutukset leviävät todennäköisimmin kasvukeskuksien läheisille maaseutualueille, jotka sijaitsevat hyvien yhteyksien varrella (Partridge ym. 2007). Työssäkäyntialueiden ulkopuolelle jäävät alueet todennäköisesti kärsivät talousrakenteen muutoksesta ja muuttotappioista, ja altistuvat supistumisvaikutuksien kierteille. Sijainnin lisäksi taantuvia alueita luonnehtivat teollistuneissa maissa riippuvuus alku- ja luonnonvaraperustaisesta tuotannosta ja alttius tuotannonalojen rationalisoinnille (Partridge ym. 2007; Lehtonen & Tykkyläinen 2012). Taantumista onkin tapahtunut maaseudun lisäksi perinteisissä teollisuuskeskuksissa, jotka odottavat mahdollisen uuden tuotantosyklin käynnistymistä (Myrskylä 2012).

Potentiaalisista leviämisvaikutuksista on olemassa paljon viitteitä kaupunkien ja maaseudun vuorovaikutusta käsittelevissä tutkimuksissa (Helminen ym. 2013; Ristimäki ym. 2013; Lehtonen ym. 2014). Epäsuorasti voidaan arvioida, että potentiaaliset leviämisvaikutukset ovat olleet maantieteelliseltä ulottuvuudeltaan rajallisia. Uudessa 250x250 metrin ruudukkoon pohjautuvassa kaupunki-maaseutu-luokituksessa vain noin 15 prosenttia Suomen pinta-alasta oli väestökasvualuetta vuosina 1990–2012 (Helminen ym. 2013). Kasvat maaseutualueet sijaitsevat kaupunkialueiden lähellä ja ovat toiminnallisessa vuorovaikutuksessa kaupunkien kanssa. Väestökasvu kaupunkien läheisellä maaseudulla liittyy kaupunkiseutujen yh-

dyskuntarakenteen hajaantumiseen, joka on jatkunut Suomessa 1990-luvun laman jälkeen väestön keskittyessä taajamien auto- ja joukkoliikennevyöhykkeille (Ristimäki ym. 2013). Väestö siis keskittyy tietyille maantieteellisille alueille, joiden sisällä se samanaikaisesti hajautuu yhä laajemmalle alueelle (Ristimäki ym. 2013).

Hajaantumisen taustalla vaikuttavat yhtenä osatekijänä haja-asutusalueiden alhaiset asumiskustannukset (Renkow 2003; Lehtonen ym. 2014). Erityisesti nuoret lapsiperheet ovat muuttaneet kaupunkien läheiselle maaseudulle halvemman asumisen, suuremman asunnon ja maaseudun mukavuuksien houkuttelemina (Jolkkonen ym. 2007). Tämä näkyy tilastoissa kasvukeskuksien kehyskuntien muuttovoittona (Malinen ym. 2006; Aro 2007: 376; Helminen ym. 2013). Suomessa ilmiö on voimakain pääkaupunkiseudun tuntumassa, jossa työmatkat ovat keskimäärin pidempiä kuin esimerkiksi Itä- ja Pohjois-Suomessa (Lintunen ym. 2000; Huhta & Pyykkönen 2013). Pääkaupunkiseudun asuntojen korkeammasta hintatasosta johtuen ihmisten on taloudellisesti järkevää kulkea pitkiäkin työmatkoja, mikäli ne takaavat edullisen asumisen (Lehtonen ym. 2014).

Kasvuteorioissa supistumisvaikutukset kohdistuvat päivittäisen työssäkäyntialueen ulkopuolella sijaitseville alueille (Partridge ym. 2007; Tervo 2009; Lehtonen & Tykkyläinen 2010). Yksittäisiä työssäkäyntialueita tutkittaessa on saatu selville, että keskituloisella asutokunnalla työssäkäyntialueen raja on esimerkiksi Joensuun ja Jyväskylän seuduilla noin 60 kilometrin päässä keskuksesta (Lehtonen ym. 2014). Vastaavasti asutokunnan käytettävissä olevat tulot ovat alhaisimmat kaikkein syrjäisimmillä alueilla (Lehtonen & Tykkyläinen 2010), joissa korkeat työmatkakustannukset ja asumiskustannuksien ”vakiintuminen” vähentävät käytettävissä olevia tuloja. Konkreettisesti supistumisvaikutukset ovat näkyneet 1990-luvulla ja 2000-luvun alussa muuttotappioiden ja luonnollisena väestön vähentymisenä pienillä kaupunkiseuduilla ja maaseudulla lukuun ottamatta kaupunkien läheistä maaseutua (Gløersen 2009; Helminen ym. 2013). Hannu Tervon (2009) mukaan supistumisvaikutukset ovat vaikutukseltaan leviämisaikutuksia voimakkaampia.

Aineisto ja menetelmät

Olen analysoinut potentiaalisia leviämisaikutuksia tarkastelemalla postinumeroluokatukselle sidottuja tilastoja. Postinumeroluokatus on käytännössä pienin mahdollinen aluetaso, jolla simuloinnin voi toteuttaa. Työpaikkakehityksen tiedot vuosilta 2006–2010 ja sitä selittävät muuttajat olen poiminut Tilastokeskuksen tuottamista *SuomiCD*-koko-

elmista vuosilta 2008 ja 2012. Aineistoon kuului alun perin 3 038 postinumeroluokattua, joista 384 jouduin poistamaan tietosuojauksien ja aluemuutosten vuoksi.

Työpaikkojen lukumäärän kasvun keskittymistä kuvaavat skenaariot

Tarkastelen työpaikkojen keskittymiskehitystä ja sen yhteyttä potentiaalsiin leviämisaikutuksiin neljällä skenaariolla, jotka pohjautuvat empiiriseen aineistoon työpaikkojen lukumäärän kasvualueiden lukumäärästä vuosina 2006–2010 (taulukko 1). Skenaarioiden tarkoitus on kuvata työpaikkojen kasvun vaihtoehtoisia keskittymismalleja hajautumisesta voimakkaaseen keskittymiseen. Vaikka kasvualueiden lukumäärä pohjautuu empiiriseen aineistoon, on skenaariot tulkittava teoreettisiksi keskittymistä havainnollistaviksi ”tilannekuviksi”. Niiden avulla voidaan tutkia teoreettisten työpaikkojen keskittymisen vaikutuksia potentiaalsiin leviämisaikutuksiin.

Skenaarioissa olen luokitellut työpaikkojen lukumäärän kehityksen kasvua saaneisiin (luokitteleehto 0; tosi 1; epätosi 0; skenaarion nimi: *hajautuminen*), yli 10 työpaikalla kasvaneisiin (> 10; 1; 0; *heikko keskittyminen*), yli 100 työpaikalla kasvaneisiin (> 100; 1; 0; *kohtalainen keskittyminen*), ja yli 500 työpaikalla kasvaneisiin postinumeroluokatuksiin (> 500; 1; 0; *voimakas keskittyminen*) (ks. taulukko 1). Kasvu voi edellyttää eri skenaarioissa erilaisia kasvuympäristöjä. Tämä puolestaan vaikuttaa kasvualueiden maantieteelliseen jakautumiseen, ja lopulta potentiaalisten leviämisaikutusten suuruuteen ja kehityspotentiaaliin. Kuvaan keskittymistä ”keskittymisvoimakkuudella”, eli sillä työpaikkojen kasvun osuudella, joka kohdistuu kasvua saaneiden postinumeroluokatuksien osuudelle kaikista postinumeroluokatuksista.

Hajautumisen skenaariossa kasvualueiden lukumäärä vastasi empiirisesti vuosina 2006–2010 havaittua työpaikkojen kasvualueiden lukumäärää. Kasvua tapahtui tällöin 1 444 postinumeroluokatuksella (noin 57 prosenttia kaikista postinumeroluokatuksista). *Heikon keskittymisen* skenaariossa kasvu oli myös melko yleistä. Tässä skenaariossa työpaikkojen määrä kasvoi 929 postinumeroluokatuksella. Nämä 64 prosenttia kasvualueista kattavat yhteensä 98 prosenttia syntyneistä työpaikoista (taulukko 1), joten keskittymisen voimakkuutta kuvaava suhde on 1,5 (keskittymisvoimakkuus = osuus työpaikkojen lukumäärän kasvusta / kasvualueiden osuus skenaariossa). Keskittymisen voimistumisen yhteyttä leviämisaikutuksiin kuvaavat *kohtalaisen* ja *voimakkaan keskittymisen* skenaariot, joissa keskittymis-suhteet ovat yli 4 ja 11 (taulukko 1). *Kohtalaisen keskittymisen* skenaariossa kasvualueita on 267, ja

Taulukko 1. Työpaikkojen lukumäärän kasvu postinumeroalueilla eri keskittymisskenaarioissa vuosina 2006–2010.
 Table 1. Growth of the number of jobs in postcode areas in each concentration scenario, 2006–2010.

Keskittymis- skenaario / Concentration scenario	Työ- paikkojen luku- määrän kasvuehto / Condition for growth area based on job growth	Kasvu- alueiden lukumäärä / Number of growth areas (n)	Työ- paikkojen lukumäärän kasvu / Job growth (n)	Osuus työpaikkojen lukumäärän kasvusta / Proportion of the job growth (%)	Osuus kasvua saaneista alueista / Proportion of the growth areas (%)	Keskittymis- suhde / Concentration ratio
Voimakas / Strong	> 500	53	56713	43,3	3,7	11,7
Kohtalainen / Moderate	> 100	267	105384	80,4	18,5	4,3
Heikko / Weak	> 10	929	128663	98,2	64,3	1,5
Hajautuminen / Sprawl	> 0	1444	131045	100,0	100,0	1,0

skenaarioon kuuluvista kasvualueista 19 prosentissa syntyi 80 prosenttia työpaikoista. *Voimakkaan keskittymisen* skenaariossa kasvualueita on vain 53 (taulukko 1). Siten skenaario kattoi vain neljä prosenttia kasvualueiden lukumäärästä, mutta sen alueille kohdistui 43 prosenttia syntyneistä työpaikoista. Tämän skenaarion tulokset kuvaavat tilannetta, jossa työpaikkojen kasvu keskittyy vain suurimpiin keskittymiin.

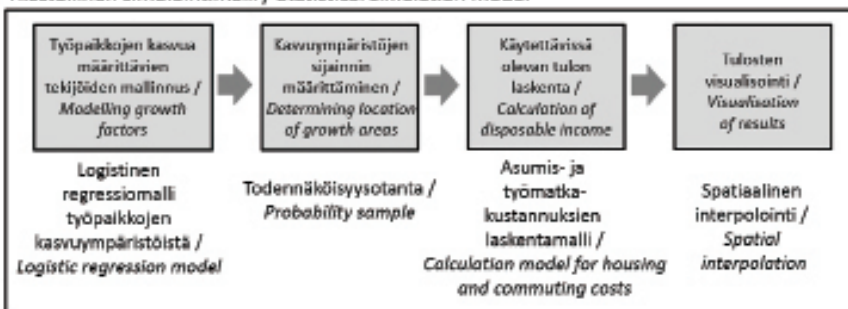
Potentiaalisten leviämisvaikutuksien määrittäminen tilastollisella simulointimallilla

Potentiaalisten leviämisvaikutusten määrittäminen keskittymisskenaarioissa tilastollisella simulointimallilla koostuu neljän vaiheen muodostamasta kokonaisuudesta (kuva 1). Olen kuvannut simulointimallin yksityiskohtaisemmin liitteessä 1.

Simulointimallin ensimmäisessä vaiheessa tunnistin keskittymisskenaarioista logistisella regressiomallilla työpaikkojen lukumäärän kasvua selittäviä tekijöitä. Sovitin regressiomallit jokaiseen keskittymisskenaarioon ja laskin niillä työpaikkojen lukumäärän kasvutodennäköisyydet postinumeroalueille. Toisessa vaiheessa määrittelin kasvutodennäköisyyksien perusteella kasvualueiden sijoittumisen potentiaalisten leviämisvaikutuksien laskentaa varten.

Logistisessa regressiomallissa käyttämäni muutujat voidaan jakaa muuttujaryhmiin seuraavasti: (1) elinkeinorakenne; (2) työvoima; (3) kasautuminen; (4) sijainti; ja (5) luonto. Muuttujaryhmät perustuvat aikaisempiin tutkimuksiin, joissa on esitetty, että työpaikkojen vähentyminen kehittyneissä maissa on johtunut heikosta elinkeinorakenteesta sekä tietoyhteiskunnan talouskasvuun liittyvien kasvutekijöiden puutteesta (Kitson ym. 2004). Ka-

Tilastollinen simulointimalli / Statistical simulation model



Kuva 1. Vuokaavio tilastollisesta simulointimallista.

Figure 1. Flow chart describing the statistical simulation model.

sautumisetujen puuttumisen lisäksi taantuvia alueita on kuvannut väestön alhainen koulutustaso, väestön ikääntyminen, korkea työttömyysaste ja ohuet paikallismarkkinat (Ottaviano & Pinelli 2004; Lehtonen & Tykkyläinen 2012). Usein myös syrjäisestä sijainnista on aiheutunut kustannuksia, jotka vähentävät alueilla asuvien kotitalouksien mahdollisuuksia hyödyntää keskuksien kasvua käymällä niissä töissä (Partridge ym. 2007 131–133; Partridge ym. 2009; Lehtonen & Tykkyläinen 2010). Lisäksi taantuvia alueita ovat luonnehtineet epäsuotuisat luonnonolot ja esimerkiksi rajamaakuntasijainti (Lehtonen & Tykkyläinen 2012). Mallissa mukana olevat muuttajat olen kuvannut tarkemmin liitteessä 2. Muuttujia valitessani sovelsin uutta bayesilaista menetelmää, joka perustuu uudelleen skaalattuihin *spike and slab* (*Rescaled spike and slab*, RSS) -malleihin (Dey 2013). Menetelmä löytyy R:n modelSampler-kirjastosta.

Analyysini toisessa vaiheessa määrittelin todennäköisyysotannalla kasvualueiden maantieteellisen sijoittumisen keskittymiskenaarioissa. Määrittely perustui logististen regressiomallien ennustamiin kasvutodennäköisyyksiin. Siten todennäköisyysotannassa työpaikkojen lukumäärän kasvu suuntautui kasvutekijöiden määrittämille todennäköisimmille kasvualueille. Tutkimusasetelma mahdollisti kasvuypäristöjen leviämisaikutusten pohtimisen. Toistin otannan useita kertoja, joten postinumeroalueiden kasvutodennäköisyyksien suuret erot tulivat otannassa hyvin esille. Näin ollen kasvualueita ja taantuvia alueita ei tarvinnut jakaa esimerkiksi ryhmittelyanalyyseillä pysyviin ryhmiin, vaan jako perustui regressiomallin tuottamiin kasvutodennäköisyyksiin. Todennäköisyysotannan ansiosta pienet erot postinumeroalueiden kasvutodennäköisyyksissä eivät vaikuttaneet merkittävästi analyysin tuloksiin. Tuloksiin liittyvä epävarmuus on siten pienempi ja tuloksia voidaan pitää stabiilimpina.

Yhdistin todennäköisyysotantaan simuloinnin kolmannessa vaiheessa potentiaalisten leviämisaikutuksien määrittelyn. Määrittely pohjautui asumis- ja työmatkakustannuksien osuuteen kotitalouden tuloista (ks. Lehtonen ym. 2014). Nojauduin siinä kotitalouksien kulutustilastoon, jonka mukaan keskimäärin 43 prosenttia kotitalouksien tuloista kuluu asumiseen ja liikkumiseen (SVT 2013). Määritelmässä kotitalouden asuinalueelle voi kohdistua potentiaalisia leviämisaikutuksia, jos asumis- ja työmatkakustannukset vievät alle 80 prosenttia keskituloisen kotitalouden tuloista. Mikäli asumis- ja työmatkakustannuksien osuus on tätä suurempi, ei kotitaloudella jää kulutustilaston mukaan riittävästi tuloja peruselämiseen. Oletan potentiaalisten leviämisaikutuksien tulkinnessa, että kotitaloudet eivät tingi elämisen perustasosta, joten 80 prosent-

tia on tällöin taloudellinen raja potentiaalisille leviämisaikutuksille. Jos 80 prosentin raja ylittyy, on työssäkäyvän kotitalouden sopeutettava asumistai työmatkakustannuksia muuttamalla esimerkiksi lähemmäs työpaikkaa, jolloin kotitalous voi säästää työmatkakustannuksista. Potentiaaliset leviämisaikutukset muuttuvat supistumisaikutuksiksi, jos aktiivinen väestö muuttaa pois alueelta. Potentiaaliset supistumisaikutukset voivat kohdistua alueille jo aikaisemmin, esimerkiksi jos alueen kotitalouksien asumis- ja työmatkakustannukset alkavat ylittää 60 prosenttia kokonaistuloista.

Asumiskustannuksien laskennassa keskityin aineistojen saatavuuden vuoksi pelkästään omistus-asumiseen, joka on vuosina 2010 ja 2011 ollut poikkeuksellisen halpaa verrattuna vuoka-asumiseen (Lahtinen ym. 2012). Sain asuntojen keskimääräiset kauppahintatiedot vuosilta 2010 ja 2011 yhteensä 822 postinumeroalueelta. Maantieteellisen kattavuuden kannalta aineisto on puutteellinen harvaan asuttujen maaseutualueiden rajautuessa pois aineistosta. Työmatkakustannukset olen laskeut olettamalla, että työmatkat tehdään yksityisautolla, joka on maaseudulla yleisin liikkumismuoto (Helminen ym. 2003).

Simulointimallin neljännessä eli viimeisessä vaiheessa visualisoin neljäs- ja työmatkakustannuksien osuuksia kotitalouksien tuloista spatiaalisella interpoloinnilla. Tämä menetelmä tuotti postinumeroalueiden keskipisteistä koostuvasta aineistosta kentän, jossa keskipisteiden arvot määräytyivät (yleensä tarkasteltavaa postinumeroaluetta lähellä olevien) muiden keskipisteiden arvoista (de Smith ym. 2009). Estimoidun interpolointipinnan visuaalinen tutkinta tarjosi mahdollisuuden nähdä asumis- ja työmatkakustannuksiin liittyviä alueellisia eroja keskittymiskenaarioissa ja niiden välillä. Interpolointimenetelmänä käytin epästationaariseen aineistoon soveltuvaa *empirical bayesian kriging* -menetelmää (Gribov & Krivoruchko 2012). Interpoloinnit ja niiden visualisoinnit tein ArcMap 10.1 -ohjelman Spatial Analyst -lisäosalla, johon toin aineiston R-ohjelmasta Model Builderin välityksellä.

Aineistojen puute ja tutkittavan ilmiön monimutkaisuus ovat pakottaneet minut yksinkertaistamaan potentiaalisten leviämisaikutuksien arviointia. Simulointimallin tulosten tulkinnessa onkin syytä ottaa huomioon, että potentiaalisten leviämisaikutuksien kuvaaminen asumis- ja työmatkakustannuksien osuudella kotitalouden tuloista on lähemmästä ja keskittyy pelkästään taloudelliseen näkökulmaan. Todellisuudessa kaupunkirakenteen leviämiseen vaikuttavat asumis- ja työmatkakustannuksien lisäksi erilaiset asumispreferenssit. Lisäksi kaupunkien työmarkkinoista ja niiden kasvusta hyötyvän maaseutualueen laajuus määrittyy lukuisen muidenkin tekijöiden yhteisaikutuksena. Näi-

tä ovat esimerkiksi kaupunkikeskuksen koko, liikenneverkko, topografia, ilmasto ja etäisyys muihin kaupunkikeskuksiin (Kamar ym. 2011). Myös saatavilla olevan työn luonne vaikuttaa leviämisaikutuksien laajuuteen. Esimerkiksi etätöiden lisääntyessä työmatkakustannukset vähenevät, mikä mahdollistaa pidemmän työssäkäyntimatkan keskukseen. Samoin esimerkiksi pääkaupunkiseudun asuntojen hintojen eriytyminen muun maan hintatasosta on syytä ottaa huomioon maanlaajuudessa tarkastelussa.

Tulokset

Työpaikkojen kasvualueita kuvaavat tekijät keskittymiskenaarioissa

Tutkin keskittymiskenaarioissa työpaikkojen lukumäärän kasvuun yhteydessä olevia kasvutekijöitä neljällä logistisella regressiomallilla (taulukko 2). Regressiomalleista löytyy postinumeroalueiden väestö- ja elinkeinorakennetta sekä kasautumisetu- ja kuvaavia kasvutekijöitä, joiden on havaittu olevan yhteydessä työpaikkojen lukumäärän kasvuun (Markey ym. 2006; Partridge ym. 2007; Lehtonen & Tykkyläinen 2012). Regressiomallien selitysasheet vaihtelevat 0,08:n (hajautuminen) ja 0,33:n (voimakas keskittyminen) välillä. Siten kasvualueet näyttävät tulevan keskittymisen voimistuessa yhä riippuvaisemmiksi mallien kuvaamista kasvutekijöistä. Alhaisten selitysassteiden vuoksi mallit eivät kuitenkaan tunnista kattavasti kasvutekijöiden tai sattuman vaikutusta työpaikkojen lukumäärän kasvuun postinumeroalueilla. Toisaalta logistisissa regressiomalleissa selitysasheet jäävätkin usein melko alhaisiksi (Brooks 2008: 540).

Hajautumisen skenaariossa työpaikkojen lukumäärän kasvualueille on tunnusomaista, että 0–14-vuotiaiden osuus väestöstä on suuri, yli 65-vuotiaiden osuus pieni, ja työttömyysaste on korkea (taulukko 2). Lisäksi kasvutodennäköisyyttä kasvattaa erikoistuminen alkutuotantoon sekä kasautumisedut työllisten lukumäärässä. Kasautumisedut viittaavat etupäässä urbanisaatioetuihin, kuten suuren markkina-alueen synnyttämiin etuihin työmarkkinoilla. Alkutuotantoon erikoistumisen yhteyttä työpaikkojen lukumäärän kasvuun selittänevät osin myös maantieteelliset tekijät ja yrittäjyyteen liittyvät perinteet, koska kasvualueita on keskimääräistä enemmän Pohjanmaalla ja Länsi-Lapissa.

Heikon keskittymisen skenaariossa elinkeinorakenteen yksipuolisuudesta muodostuu selkeä kilpailuhaitta, sillä työpaikkojen lukumäärän kasvu edellyttää monipuolista ja kasvualtista elinkeinorakennetta (taulukko 2). Heikossa keskittymisessä

korkeasti koulutettujen kasautuminen näyttää vähentävän kasvutodennäköisyyttä, samoin kuin alueen sijainti lähellä yliopistoja (taulukko 2). Havainto on selitettävissä sillä, että työpaikkojen lukumäärän kasvu ei liity kaikilla postinumeroalueilla korkeaan koulutukseen ja tiedon jalostamiseen. Siten myös yliopistottomat kaupungit kasvavat heikon keskittymisen skenaariossa. Tässä tai muissa-kaan skenaarioissa muut sijaintia kuvaavat tekijät eivät selitä työpaikkojen lukumäärän kasvua, joten kasvu sijoittuu hierarkkisessa keskusrakenteessa satunnaisesti.

Työpaikkojen keskittymisen voimistuessa *kohtalaisesti* alkavat myös kasautumisetuja mittaavat muuttajat vaikuttaa positiivisesti työpaikkojen kasvuun. Erityisesti postinumeroalueen ja sen viereisten alueiden korkea osuus koko maan työllisistä ja alkutuotannon työpaikoista lisäävät työpaikkojen lukumäärän kasvutodennäköisyyttä (taulukko 2). Korkeasti koulutettujen kasautumista kuvaava muuttaja vähentää tässäkin mallissa työpaikkojen lukumäärän kasvutodennäköisyyttä, mutta muuttuu etumerkiltään positiiviseksi *voimakkaan keskittymisen* skenaariossa (taulukko 2). Tämä kuvastanee tietoyhteiskunnan ulottumista vain suurimpiin kasvualueisiin ja niiden läheisyyteen (Anselin ym. 1997; Funke & Niebuhr 2005; Lehtonen & Tykkyläinen 2010), mutta myös korkean koulutuksen merkitystä työpaikkojen keskittymisessä ja innovaatioiden kautta tapahtuvassa talousrakenteen evoluutiossa (Huovari 2012).

Väestörakennetta kuvaavista kasvutekijöistä merkittäväksi nousee 18–24-vuotiaiden nuorten aikuisten osuus väestöstä (taulukko 2). Tämä tekijä kuvaa esimerkiksi opiskelijoiden suhteellisen suurta osuutta sekä laajemmin väestörakenteen elinvoimaisuutta. Nuorten asukkaiden määrä ei ole pelkästään työvoimaresursseihin tai työvoimapulaan liittyvä kysymys, vaan vaikuttaa myös laajemmin alueiden kehityspotentiaaliin (Mella 2010; *Alueiden...* 2011). Elinkeinorakenteen osalta kasvualueita luonnehtii alkutuotannossa ja sosiaali- ja terveyspalveluissa työskentelevien osuus työväestä (taulukko 3). Näiden tekijöiden perusteella kasvuympäristöjen elinkeinorakenteessa painottuvat alkutuotannon sijaan palvelut.

Kasvualueiden potentiaaliset leviämisaikutukset keskittymiskenaarioissa

Käytin logististen regressiomallien ennustamia kasvutodennäköisyyksiä määrittämään kasvualueiden sijoittumista työpaikkojen kasvuun keskittymiskenaarioissa. Simulointimallissa yhdistin todennäköisyysotantaan asumis- ja työmatkakustannuksien laskentamallin, jonka tuloksia potentiaalisista leviämisaikutuksista visualisoin keskitty-

misskenaarioittain spatiaalilla interpoloinnilla (kuva 2). Arvioin interpolointipinnoista kasvualueiden potentiaalisten leviämisvaikutuksien ja mahdollisten supistumisvaikutuksien maantieteellisiä laajuuksia. Interpolointipinnoista on mahdollista nähdä, miten kasvualueiden työssäkäyntimahdollisuuksia voidaan hyödyntää alueiden kehityksessä. Samalla voidaan arvioida yleisesti kasvualueiden kehityspotentiaalia suhteessa ympäröiviin alueisiin.

Hajautumisen skenaariossa potentiaaliset leviämisvaikutukset ovat laajoja, mikä on tasaisen aluekehityksen kannalta myönteistä (kuva 2A). Skenaariossa työpaikkojen kasvualueet sijoittuvat maantieteellisesti hajautuneesti. Kotitalouksien asuinpaikkojen etäisyydet simuloituihin kasvualueisiin pysyvät siis maltillisina mahdollistaen asukkaiden työssäkäynnin lähimmällä kasvualueella. Interpolointipintaan ei näin ollen muodostu yhtään aluetta, jolle kohdistuisi potentiaalisia supistumisvaikutuksia (taulukko 3). Alueiden välillä on kuitenkin eroja, sillä maakuntien reuna-alueilla asumis- ja työmatkakustannukset ovat interpolointipinnassa 20–30 prosenttia suuremmat kuin suurimmissa keskuksissa ja niiden läheisyydessä (kuva 2A). Kustannuksien kasvu heikentää reuna-alueiden mahdollisuuksia hyödyntää kasvualueiden työpaikkapotentiaalia, sillä edulliset asumiskustannukset eivät kompensoi etäisyydestä syntyviä kustannuksia. Alhaisimmillaan asumis- ja työmatkakustannuksien osuus kotitalouden tuloista on suurimmissa keskuksissa sekä niitä ympäröivillä alueilla (kuva 2A). Näillä alueilla kasvunäkymät ovat parhaimmat.

Heikon keskittymisen skenaariossa työssäkäyntimahdollisuutta kuvaavat potentiaaliset leviämisvaikutukset vähenevät hajautumisen skenaarioon verrattuna (kuva 2B). Kasvualueiden lukumäärän vähentymisen myötä työmatkojen pituus kasvualueille kasvaa osassa alueita kasvattaen asumis- ja työmatkakustannuksien osuutta lähes koko interpolointipinnassa. Huomattavaa on, että Etelä-Suomessa sijaitsevan laajan yhtenäisen potentiaalisten leviämisvaikutuksien luonnehtiman työssäkäyntialueen koko ei kuitenkaan supistu keskittymisen myötä (kuva 2B). *Heikon keskittymisen* skenaariossa interpolointipinnassa on myös kohtia, joissa asumis- ja työmatkakustannukset vievät yli 80 prosenttia kotitalouden tuloista. Tämä tarkoittaa, ettei keskituloisen kotitalouden asukkailla ole taloudellista mahdollisuutta käydä töissä lähimmällä kasvualueella. Samalla potentiaaliset leviämisvaikutukset muuttuvat supistumisvaikutuksiksi aktiivisen väestön siirtyessä lähemmäs kasvualueita. Interpolointipinnassa tämä ilmiö kohdistuu erityisesti Pohjois-Lappiin (kuva 2B), mutta ilmiön esiintyvyys on kuitenkin vähäistä (taulukko 3).

Kohtalaisen keskittymisen skenaariossa asumis- ja työmatkakustannukset vievät entistä suuremman osan kotitalouksien tuloista isossa osassa interpolointipintaa. Samalla potentiaaliset leviämisvaikutukset supistuvat (kuva 2C). Keskittymisen voimistuessa supistumisvaikutuksille alttiiden alueiden osuus kasvaa 26,9 prosenttiin interpolointipinnan pinta-alasta (taulukko 3). Näillä alueilla asuu 2,1 prosenttia koko maan väestöstä, ja alueilla sijaitsee 1,7 prosenttia työpaikoista. Supistumisvaikutuksille alttiit alueet laajenevat erityisesti Itä-Lapissa, Pohjois-Pohjanmaan itäosissa sekä Kainuun ja Pohjois-Karjalan pohjoisosissa (kuva 2C). Työpaikkojen kasvualueiden vähentyminen ja työpaikkojen kasvun keskittymisen voimistuminen supistaa potentiaalisten leviämisvaikutuksien laajuuksia myös keskuksien ympärillä. Erityisesti maakuntakeskuksien ympäristöt hahmotuvat interpolointipinnassa entistä pistemäisempinä. Taloudellinen mahdollisuus työssäkäyntiin kasvualueilla, lukuun ottamatta Helsingin ja Tampereen seutuja, ulottuu interpolointipinnassa noin 30–45 kilometrin päähän asuinalueesta (kuva 2C; ks. myös Lehtonen & Tykkyläinen 2010). Etelä-Suomen laaja työssäkäyntialue supistuu kasvualueiden lukumäärän vähentymässä Uudenmaan maakunnan kokoiseksi. Lisäksi interpolointipinnassa työntyvät esiin Uudelta maalta Tampereen ja Lahden suuntiin ulottuvat kasvukäytävät (kuva 2C).

Voimakkaan keskittymisen skenaariossa supistumisvaikutukset muuttuvat interpolointipinnassa hallitseviksi (kuva 2D). Peräti 62,3 prosenttia interpolointipinnasta lukeutuu supistumisvaikutusten piiriin. Näillä laajoilla alueilla on 12,6 prosenttia Suomen väestöstä ja 10,3 prosenttia työpaikoista (taulukko 3). Supistumisvaikutuksille alttiiden alueiden sijoittuminen vastaa melko tarkasti työssäkäyntialueiden ulkopuolisten kuntien sijoittumista (ks. Jauhiainen 2013). Erityisen voimakkaasti työpaikkojen keskittyminen vaikuttaa Lappiin sekä Kainuuseen, jotka jäävät kokonaan kasvualueiden työssäkäyntimahdollisuuksien ulkopuolelle (kuva 2D). Myös useiden muiden maakuntien reuna-alueet ovat alttiita aktiiviväestön poismuutoille. Todennäköisimmin potentiaalisimmat leviämisvaikutukset kohdistuvat pääkaupunkiseudulle sekä Turun, Tampereen, Lahden, Jyväskylän, Kuopion, Seinäjoen sekä Oulun seuduille. Yleisesti leviämisvaikutuksiin liittyvä kehityspotentiaali on voimakkaassa keskittymisessä heikko.

Asumis- ja työmatkakustannuksien keskiarvot korostavat väestökasvun suuntautumista kaupunkialueille ja kaupunkien läheiselle maaseudulle (taulukko 4). Nämä alueuokat eivät kuitenkaan ole kehitysmahdollisuuksiltaan samanlaisia, sillä esimerkiksi kaupunkialueiden joukossa on hajontaa asumis- ja työmatkakustannuksien osuudessa kotita-

Taulukko 2. Tulokset logistisista regressiomalleista keskittymisskenaarioittain.

Table 2. Results of the logistics regression models from each concentration scenario.

Skenaario / Scenario	Muuttuja / Variable	Muuttujaryhmä / Variable group	Kerroin / Coefficient	Keskivirhe / Std.error	z-arvo / z-value	p-arvo / p-value
Hajautuminen / Sprawl ($r^2=0,078$)	Vakio / Intercept	-	1,366	0,650	2,100	0,035
	Lapset / Children (%)	Työvoima / Labour	0,027	0,0121	2,261	0,023
	Yli 65-vuotiaat / Population ages 65 and above (%)	Työvoima / Labour	-0,036	0,009	-3,716	<0,001
	Työttömyysaste / Unemployment rate (%)	Työvoima / Labour	-0,019	0,009	-2,121	0,033
	Alkutuotannon SLQ / SLQ of primary industry	Elinkeinorakenne / Economic structure	0,057	0,009	5,860	<0,001
	Työvoiman kasautuminen / Agglomeration of labour force	Kasautuminen / Agglomeration	0,731	0,164	4,451	<0,001
	Korkeasti koulutettujen kasautuminen / Agglomeration of highly educated people	Kasautuminen / Agglomeration	-0,347	0,085	-4,054	<0,001
	Etäisyys yliopistoon / Distance to closest university	Sijainti / Location	0,002	0,001	2,131	0,033
	Mökkitiheys / Density of summer cottages	Luonto / Nature	-0,030	0,012	-2,528	0,011
	Lämpösumma / Heat sum	Luonto / Nature	-0,437	0,132	-3,302	<0,001
	Soiden osuus / Proportion of swamps (%)	Luonto / Nature	-0,026	0,011	-2,323	0,020
Heikko keskittyminen / Weak concentration ($r^2=0,146$)	Vakio / Intercept		-0,480	0,275	-1,746	0,080
	Lapset / Children (%)	Työvoima / Labour	0,048	0,009	4,967	<0,001
	Työttömyysaste / Unemployment rate (%)	Työvoima / Labour	-0,018	0,010	-1,793	0,072
	Herfindahlin indeksi / Herfindahl index	Elinkeinorakenne / Economic structure	-81,899	9,722	-8,423	<0,001
	Työvoiman kasautuminen / Agglomeration of labour force	Kasautuminen / Agglomeration	0,431	0,154	2,789	0,005
Korkeasti koulutettujen kasautuminen / Agglomeration of highly educated people	Kasautuminen / Agglomeration	-0,267	0,083	-3,212	0,001	

(jatkuu / continues)

(jatkuu / continues)						
Skenaario / Scenario	Muuttuja / Variable	Muuttujaryhmä / Variable group	Kerroin / Coefficient	Keskivirhe / Std.error	z-arvo / z-value	p-arvo / p-value
Heikko keskittyminen / Weak concentration (r ² =0,146)	Soiden osuus / Proportion of swamps (%)	Luonto / Nature	-0,023	0,013	-1,729	0,083
	Vakio / Intercept	Luonto / Nature	-0,009	0,003	-2,984	0,002
Kohtalainen keskittyminen / Moderate concentration (r ² =0,313)	Vakio / Intercept		-1,598	0,446	-3,578	<0,001
	Nuoret aikuiset / Young adults (%)	Työvoima / Labour	0,064	0,019	3,264	0,001
	Herfindahlin indeksi / Herfindahl index	Elinkeinorakenne / Economic structure	-111,344	36,623	-3,122	0,001
	Alkutuotanto / Primary industry (%)	Elinkeinorakenne / Economic structure	-0,132	0,023	-5,583	<0,001
	Rakentaminen / Construction (%)	Elinkeinorakenne / Economic structure	-0,140	0,040	-3,518	<0,001
	Työvoiman kasautuminen / Agglomeration of labour force	Kasautuminen / Agglomeration	0,858	0,197	4,355	<0,001
	Korkeasti koulutettujen kasautuminen / Agglomeration of highly educated people	Kasautuminen / Agglomeration	-0,365	0,106	-3,443	<0,001
	Alkutuotannon kasautuminen / Agglomeration of primary industry	Kasautuminen / Agglomeration	0,877	0,268	3,061	0,002
Voimakas keskittyminen / Strong concentration (r ² =0,332)	Vakio / Intercept		-5,510	0,679	-8,105	<0,001
	Nuoret aikuiset / Young adults (%)	Työvoima / Labour	0,111	0,028	3,946	<0,001
	Alkutuotanto / Primary industry (%)	Elinkeinorakenne / Economic structure	-0,645	0,185	-3,489	<0,001
	Sosiaali- ja terveyspalvelut / Social and health services (%)	Elinkeinorakenne / Economic structure	0,047	0,018	2,654	0,007
	Korkeasti koulutettujen kasautuminen / Agglomeration of highly educated people	Kasautuminen / Agglomeration	0,234	0,083	2,821	0,004
	Alkutuotannon kasautuminen / Agglomeration of primary industry	Kasautuminen / Agglomeration	1,947	0,685	2,841	0,004

Taulukko 3. Tilastoja pinta-alasta, väestöstä ja työpaikoista asumis- ja työmatkakustannuksien osuusluokissa eri keskittymisskenaarioissa.

Table 3. Statistics of land surface, population and jobs in concentration scenarios (categories: housing and commuting costs).

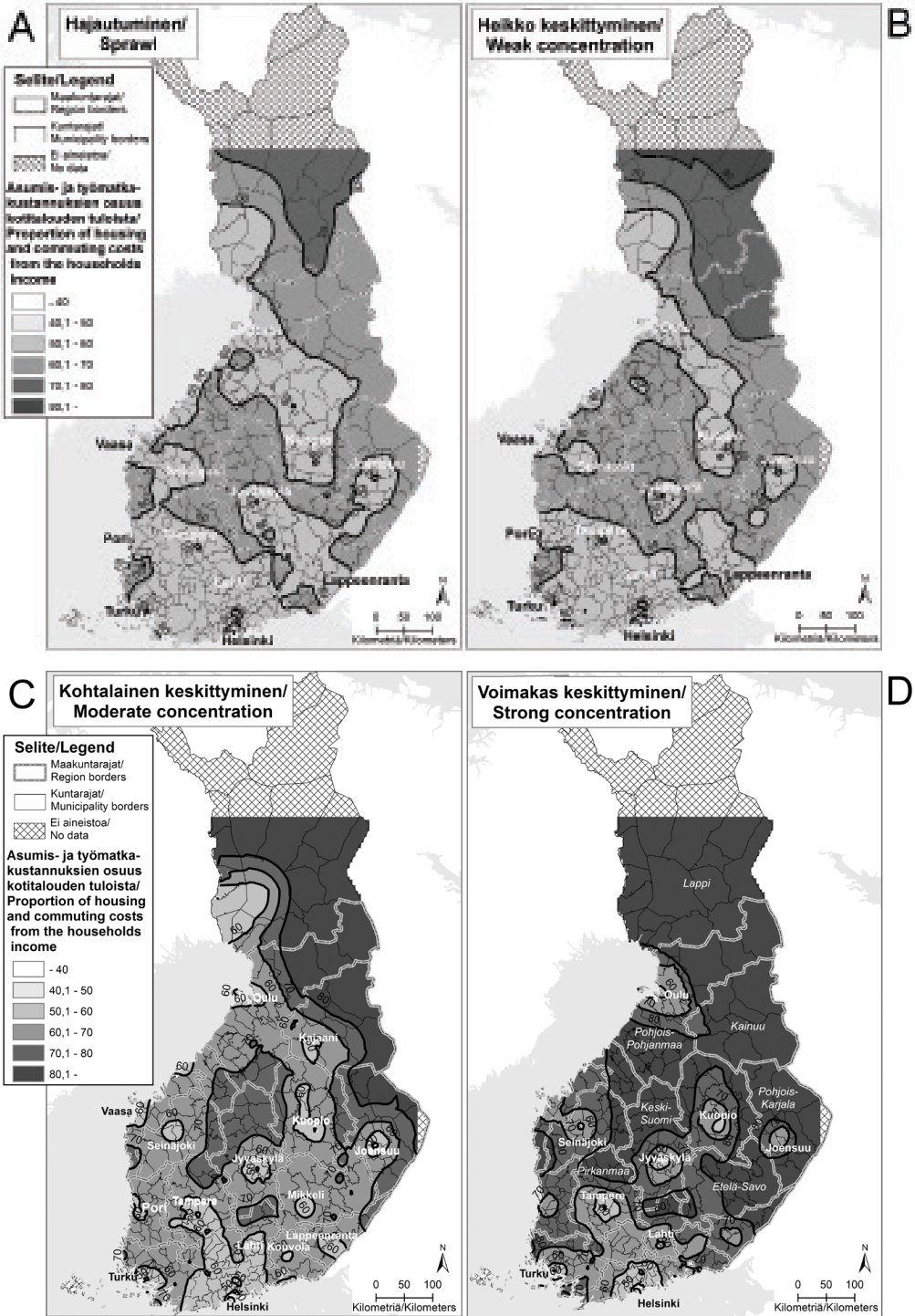
Asumis- ja työmatkakustannuksen osuus kotitalouden tuloista / <i>Proportion of housing and commuting costs from the households income (%)</i>	Keskittämiskonsensu / <i>Scenario</i>					
	Elojuvuus / <i>Spars</i>			Elokkus / <i>Weak concentration</i>		
	Pinta-ala / <i>Land surface (%)</i>	Väkiluku / <i>Population (%)</i>	Työpaikat / <i>Jobs (%)</i>	Pinta-ala / <i>Land surface (%)</i>	Väkiluku / <i>Population (%)</i>	Työpaikat / <i>Jobs (%)</i>
alle / <i>less than 30,0</i>	0,7	27,0	38,1	0,7	27,0	38,1
30,1 - 40,0	48,6	60,0	51,1	39,5	55,9	47,9
40,1 - 50,0	45,4	11,6	9,4	39,9	14,9	12,0
50,1 - 60,0	3,3	0,3	0,4	17,9	1,2	0,9
yllä / <i>over 60,1</i>	0,0	0,0	0,0	2,0	0,1	0,1
<i>Yhteensä / Sum</i>	100	99,2	99,1	100	99,2	99,1
Asumis- ja työmatkakustannuksen osuus kotitalouden tuloista / <i>Proportion of housing and commuting costs from the households income (%)</i>	Kotitalous / <i>Moderate concentration</i>			Vahva / <i>Strong concentration</i>		
	Pinta-ala / <i>Land surface (%)</i>	Väkiluku / <i>Population (%)</i>	Työpaikat / <i>Jobs (%)</i>	Pinta-ala / <i>Land surface (%)</i>	Väkiluku / <i>Population (%)</i>	Työpaikat / <i>Jobs (%)</i>
	Pinta-ala / <i>Land surface (%)</i>	Väkiluku / <i>Population (%)</i>	Työpaikat / <i>Jobs (%)</i>	Pinta-ala / <i>Land surface (%)</i>	Väkiluku / <i>Population (%)</i>	Työpaikat / <i>Jobs (%)</i>
alle / <i>less than 30,0</i>	0,7	26,6	37,8	0,5	24,2	34,9
30,1 - 40,0	21,0	45,5	40,0	2,2	24,6	21,6
40,1 - 50,0	36,5	20,4	16,1	13,1	21,8	17,8
50,1 - 60,0	14,9	4,6	3,6	21,9	16,0	14,3
yllä / <i>over 60,1</i>	26,9	2,1	1,7	62,3	12,6	10,3
<i>Yhteensä / Sum</i>	100	99,2	99,1	100	99,2	99,1

louden tuloista. Alueluokkien tuloksissa painottuu kuitenkin toiminnallinen yhteys kaupunkialueisiin. Heikon ja kohtalaisen keskittymisen skenaarioissa kaupunkialueella sekä kaupunkien läheisellä maaseudulla asumis- ja työmatkakustannukset vievät alle 60 prosenttia kotitalouden tuloista (taulukko 4). Vastaavasti maaseudun paikalliskesköksissä, ydinmaaseudulla ja harvaan asutulla maaseudulla asumis- ja työmatkakustannukset vievät yli 60 prosenttia kotitalouden tuloista. Tämä heikentää näihin alueluokkiin kuuluvien alueiden kykyä höytyä kasvualueiden työpaikkakasvusta. *Voimakkaan keskittymisen* skenaarion tulokset eroavat huomattavasti muista skenaarioista; ainoastaan sisemmällä kaupunkialueella asumis- ja työmatkakustannukset vievät alle 60 prosenttia kotitalouden tuloista (taulukko 4).

Pohdinta ja johtopäätökset

Tulokseni osoittavat, että potentiaalisten leviämisaikutuksien laajuus riippuu työpaikkojen kasvun

keskittymisvoimakkuudesta. Kun kasvualueita on erityisen paljon, kasvu näyttää edellyttävän *hajautumisen* skenaariossa elinvoimaista väestörakennetta. Tässä skenaariossa kasvualueet myös hajautuvat maantieteellisesti, joten kasvuympäristöjä löytyy ympäri Suomen. Aluerakenteeseen ei synny kasvualueiden työssäkäyntialueiden ulkopuolisia taskuja, joille potentiaaliset leviämisaikutukset eivät kohdistu. Kasvualueiden lukumäärän vähentyessä kasvualueet erottuvat muista erityisesti elinkeino- ja väestörakenteensa osalta. Samalla potentiaaliset leviämisaikutukset heikkenevät työssäkäyntimahdollisuuksien rajautuessa enimmillään noin 45 kilometrin päähän kasvualueista. Työssäkäyntimahdollisuuden ulkoraja vastaa melko hyvin työssäkäyntiliikennettä tutkimalla saatuja tuloksia kaupunkiseutujen vaikutuspiirin laajuuksista. Työpaikkojen kasvun keskittymisen voimistuessa kasvualueiksi määrittävät etenkin koulutetun työvoiman asuttamat alueet, kuten yliopistokaupungit. Tällöin supistumisaikutukset muuttuvat maantieteelliseltä laajuudeltaan hallitseviksi. Esimerkik-



Kuva 2. Simulointimallin tulokset asumis- ja työmatkakustannuksien osuudesta kotitalouksien tulosta keskittymiskenaarioittain (%).
Figure 2. Results from the simulation model by concentration scenarios (proportion of housing and commuting costs from the income at households [%]).

Taulukko 4. Tilastoja asumis- ja työmatkakustannuksien osuudesta kotitalouksien keskitulosta kaupunki–maaseutu- luokituksessa.

Table 4. Statistics of the proportion of housing and commuting costs in relation to the mean income of households (classified by urban-rural variation).

Luokka / Category	Keskittymiskenaario / Scenario							
	Hajautuminen / Sprawl		Heikko / Weak concentration		Kohtalainen / Moderate concentration		Voimakas / Strong concentration	
	Keski-arvo / Mean	Keskihajonta / Standard deviation	Keski-arvo / Mean	Keskihajonta / Standard deviation	Keski-arvo / Mean	Keskihajonta / Standard deviation	Keski-arvo / Mean	Keskihajonta / Standard deviation
Sisempi kaupunkialue / Inner urban area	50,1	7,2	50,28	7,2	51,2	7,9	57,1	14,1
Ulompi kaupunkialue / Outer urban area	53,8	3,9	54,02	3,9	54,9	4,5	61,5	9,6
Kaupungin kehysalue / Urban fringe	56,1	2,9	56,43	2,9	58,0	3,7	66,1	8,9
Maaseudun paikalliskeskus / Local rural centre	59,6	4,1	61,1	5,7	67,3	11,5	79,8	19,5
Kaupungin läheinen maaseutu / Rural areas close to urban areas	57,0	2,4	57,4	2,5	59,9	3,3	69,1	8,6
Ydinmaaseutu / Core rural areas	59,4	2,3	60,6	2,9	66,2	5,5	78,4	10,7
Harvaan asuttu maaseutu / Sparsely populated rural areas	63,1	4,9	66,1	7,1	77,3	13,7	100,5	23,2

si voimakkaassa keskittymisessä potentiaalisten leviämisaikutusten ulkopuolella on noin 62 prosenttia Suomen pinta-alasta. Nämä paikallisesta työpaikkakehityksestä riippuvaiset alueet ovat harvaan asuttuja, sillä niissä asuu 13 prosenttia Suomen väestöstä. Pysyvät kasvualueet sijoittuvat kaikissa keskittymiskenaarioissa pääkaupunkiseudulle sekä Turun, Tampereen, Lahden, Jyväskylän, Kuopion, Seinäjoen ja Oulun seuduille.

Potentiaalisten leviämisaikutuksien kehityspotentiaali riippuu tulosteni perusteella kahdesta tekijästä: työpaikkojen kasvun keskittymisestä ja liikkumiskustannuksien suuruudesta. Yleisellä tasolla kehityspotentiaalini suuruuteen vaikuttaa kasvun keskittyminen, mutta paikallisesti kehityspotentiaali määrittynyt alueen sijainnin suhteena kasvualueisiin. Kasvualueiden potentiaaliset leviämisaikutukset eivät tulosten perusteella ulotu harvaan asutussa maassa etälle kasvualueista, koska asumiskustannukset eivät laske samassa suhteessa kasvavien työmatkakustannuksien kanssa (Lehtonen ym. 2014). Siten tulokseni korostavat kasvuteorioiden mukaisesti liikkumisen hinnan merkitystä potentiaalisten leviämisaikutuksien määräytymisessä. Kansainvälisiin tuloksiin verrattuna Suomen ti-

lante eroaa merkittävästi esimerkiksi Kanadasta, jossa leviämisaikutukset ulottuvat yli 100 kilometrin päähän kasvukeskuksesta (Polèse & Shearman 2004; Partridge ym. 2007: 147). Etäisyyteen liittyvä korkea kustannushaitta selittääkin, miksi syrjäisin osa maaseutua jää työhön liittyvien vuoro- vaikutusvirtojen ulkopuolelle (Saartenoja 2004). Siksi olisi tärkeää, että työpaikkojen kasvun keskittymisessä liikkumiskustannukset laskisivat, jos työpaikkojen lukumäärän kehitystä ei voida muuten tasata. Kustannusten laskua voi tavoitella teknologisella murroksella (esimerkiksi sähköautoilla), jotta kaupunkijärjestelmän aiheuttama rasitus ympäristölle ei kasva.

Havaitsemani maantieteelliseltä laajuudeltaan suppeat potentiaaliset leviämisaikutukset viestivät aluekeskus- ja innovaatiopolitiikan leviämisaikutuksiin pohjautuvan politiikan soveltuvan huonosti koko Suomen kehittämiseen. Harva keskusrakenne, keskuksien pieni koko ja pitkät etäisyydet supistavat potentiaalisia leviämisaikutuksia. Siksi tulisikin keskustella potentiaalisten leviämisaikutuksien ulkopuolella sijaitsevien alueiden kehittämistä ja taantuvan elinkeinorakenteen uudistamisesta erityisesti silloin, jos työpaikkojen kasvun ha-

vaitaan keskittyvän voimakkaasti. Keskittyvässä kehityksessä kasvun vähäinen leviäminen kannustaa supistumisvaikutuksille alttiita alueita panostamaan paikallisiin kehitysmahdollisuuksiin välttääkseen supistumisvaikutukset. Maantieteelliset erot ovat suuria, sillä Etelä-Suomessa kohtuullisten etäisyyksien päässä keskuksista sijaitsevat alueet ovat paremmassa asemassa kuin esimerkiksi Itä- ja Pohjois-Suomessa sijaitsevat alueet. Siksi ainakin Suomenselällä sekä Itä- ja Pohjois-Suomessa alueiden kehittämisen painopistettä tulisi siirtää kohti paikkaperustaista aluekehittämistä, kuten maaseutupoliittisessa kokonaisohjelmassa 2014–2020 on tehty (Mahdollisuuksien... 2014).

Syrjälueiden sijainti ja kasvutekijöiden puute estävät niitä hyötymästä lähialueiden kasvusta ja heikentävät paikallistalouden myönteisen työpaikkakehityksen edellytyksiä. Havaitsemani supistumisvaikutukset ovat aikaisemmissa tutkimuksissa näkyneet maaseutualueiden negatiivisena väestökehityksenä sekä alhaisempana tulotasona (Lehtonen & Tykkyläinen 2010; Helminen ym. 2013). Myös väestön vanheneminen laskee syrjäisten alueiden kehitysedellytyksiä usein jo ennestään ohuilla työmarkkinoilla (*Alueiden...* 2011). Kehitysedellytysten parantamiseksi syrjäalueet tarvitsevat paikkatiedolla räätälöityä lisätukea Euroopan unionin rakennerahastojen ja LEADER-kehittämistyön rinnalle. Ilman kehitysedellytysten parantamista taantuvia alueita voi uhata negatiivisen kehityksen lukkiutuminen ja kurjistumiskierre (Tonts ym. 2014), joka voi vähentää syrjälueiden luonnonresurssien hyödyntämistä (Lehtonen & Tykkyläinen 2010). Biotalous kehityksen kannalta olisi haitallista, jos heikoimmin tuottavat alueet jäisivät talouskäytön ulkopuolelle. Näillä alueilla on suuri resurssipotentiaali biotaloudessa.

Tutkimuksen tuloksia tarkasteltaessa on syytä muistaa käyttämäni lähestymistapaan liittyvät heikkoudet. Etenkin potentiaalisia leviämisvaikutuksia operationalisoivien aineistojen spatiaalista tarkkuutta ja alueellista kattavuutta tulee tarkastella kriittisesti. Tästä tutkimuksesta rajautuivat pois väkiluvultaan kaikista pienimmät postinumeroalueet. Tämä lisäsi spatiaalisten interpolointipintojen epävarmuutta alueilla, joissa havaintoja postinumeroalueilta oli harvassa (esimerkiksi Itä- ja Pohjois-Suomessa). Tarkastelin myös asumis- ja työmatkakustannuksia vain likimääräisesti, koska niiden määrittäminen pohjautui postinumeroalueiden keskimääräisiin muuttujiin. Todellisuudessa keskimääräistä korkeampia tuloja saavilla kotitalouksilla on esimerkiksi enemmän edellytyksiä hyödyntää leviämisvaikutuksia, koska ne voivat käyttää enemmän taloudellisia resursseja työmatkakustannuksiin. Samoin ihmiset voivat esimerkiksi asua keskimääräistä pienemmissä asunnoissa laskeakseen asu-

miskustannuksiaan. Keskiarvioihin perustuvista analyyseistä huolimatta tuloksiani voi pitää luotettavina, sillä havaitsemani potentiaaliset leviämisvaikutukset olivat samansuuntaisia eri menetelmillä saatujen tutkimustulosten kanssa.

Kiitokset

Kiitän kolmea nimetöntä arvioitsijaa käsikirjoitusta koskeneista parannusehdotuksista. Kiitän myös Kunnallissalalan Kehittämissäätiötä tutkimuksen mahdollistaneesta rahoituksesta.

KIRJALLISUUS

- Alueiden kilpailukyky 2011 – yritysten näkökulma* (2011). 71 s. Keskuskauppakamari, Helsinki.
- Anselin, L., A. Varga & Z. Arcs (1997). Local geographical spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of Urban Economics* 42: 3, 422–448.
- Aro, T. (2007). Valikoiva muuttoliike osana pitkän aikavälin maassamuuttokehitystä. *Yhteiskuntapolitiikka* 72: 4, 371–379.
- Aro, T. & A. Laiho (2013). Viiden suuren kaupunkiseudun demografinen kilpailukyky. Muuttoliikkeen määrä ja rakenne suurilla kaupunkiseuduilla 2000-luvulla. 1.9.2014. <www.vm.fi>
- Barca, F., P. McCann & A. Rodriguez-Pose (2012). The case for regional development intervention: place-based versus place-neutral approaches. *Journal of Regional Science* 52: 1, 134–152.
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for Finance*. 2. p. 740 s. Cambridge University Press, Cambridge.
- de Smith, M., M. Goodchild, P. Longley (2009). *Geospatial analysis*. 2. p. 560 s. Troubador, Leicester.
- Dey, T. (2013). modelSampler: An R tool for variable selection and model exploration in linear regression. *Journal of Data Science* 11: 4, 343–370.
- Friedmann, J. (1966). *Regional development policy*. 279 s. MIT Press, Cambridge.
- Funke, M. & A. Niebuhr (2005). Regional geographic research and development spillovers and economic growth: Evidence from West Germany. *Regional Studies* 39: 1, 143–153.
- Gløersen, E. (2009). Strong, specific and promising. Towards a vision for the Northern Sparsely Populated Areas in 2020. *Nordregio Working Paper* 2009: 4. 80 s.
- Gribov, A. & K. Krivoruchko (2012). New Flexible Non-parametric Data Transformation for Trans-Gaussian Kriging. *Quantitative Geology and Geostatistics* 17: 1, 51–65.
- Helminen V., K. Nurmio, A. Rehunen, M. Ristimäki, K. Oinonen, M. Tiitu, O. Kotavaara, H. Antikainen, J. Rusanen (2013). *Kaupungin-maaseudun alueluokitus*. 46 s. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Helminen, V., M. Ristimäki & K. Oinonen (2003). Etätyö ja työmatkat Suomessa. *Suomen ympäristö* 611. 88 s.
- Hirschman, A. (1958). *The strategy of economic development*. 217 s. Yale University Press. New Haven.

- Huhta, J. & T. Pyykkönen (2013). Linnuntieltä oikeille teille. *Hyvinvointikatsaus* 4/2013, 77–85.
- Huovari, J. (2012). Globalisaatio ja tuotannon sijoittuminen. *PTT raportteja* 235. 56 s.
- Jauhiainen, S. (2013). Pikkukaupunkeja ja reunakuntia – työssäkäyntialueiden ulkopuoliset kunnat kuntauudistuksessa. *PTT raportteja* 243. 49 s.
- Jolkkonen, A., O. Kallio, M. Kumpulainen, T. Lautanen, P. Saukkonen & M. Tykkyläinen (2007). Muuttoliike ja sen vaikutukset Jyväskylän kaupunkiseudulla. *Spatia raportteja* 1/2007. 59 s.
- Kamar, A., M. R. Olfert & M. Partridge (2011). Urban footprints in rural Canada: Employment spillovers by city size. *Regional Studies* 45: 2, 239–260.
- Kitson, M., R. Martin & P. Tyler (2004). Regional competitiveness: An elusive yet key concept? *Regional Studies* 38: 9, 991–999.
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *The Journal of Political Economy* 99: 3, 473–499.
- Lahtinen, M., V. Laiho, S. Pakarinen & L. Esala (2012). Alueellisten asuntomarkkinoiden kehitys vuoteen 2014. *PTT työpapereita* 134. 51 s.
- Lehtonen, O. & M. Tykkyläinen (2010). Kuinka väestö sijoittuu siirtyessä tietoyhteiskuntaan? Esimerkkinä Itä-Suomi. *Yhteiskuntapolitiikka* 75: 5, 498–516.
- Lehtonen, O. & M. Tykkyläinen (2012). Kuinka aluekehitys kääntyisi – kuinka sijaintihaitta katoaisi? Työpaikkakehityksen yleiset kehitysprosessit Itä-Suomessa. *Terra* 124: 2, 85–105.
- Lehtonen, O., O. Wuori & T. Muilu (2014). Työssäkäynnin varaan rakentuvan maaseutuasumisen mahdollisuudet. *Maaseudun uusi aika* 22: 3, 5–21.
- Lintunen, P., M. Ristimäki & K. Oinonen (2000). Työmatkat ja työpaikkaomavaraisuus. *LYYLJ* 10. 81 s.
- Mahdollisuuksien maaseutu – maaseutupoliittinen kokonaisohjelma 2014–2020 (2014). Maaseutupoliittikan yhteistyöryhmä. 15.3.2014. <www.tem.fi>
- Malinen, P., L. Kytölä, H. Keränen & R. Keränen (2006). Suomen maaseututyypit 2006. *Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja* 7. 69 s.
- Markey, S., G. Halseth & D. Manson (2006). The struggle to compete: From comparative to competitive advantage in Northern British Columbia. *International Planning Studies* 11: 1, 19–39.
- Mella, I (2010). Demografia haastaa alueita sopeutumaan. *Teoksessa* Mella, I. (toim.): *Trendejä ja visioita 2010-luvun aluekehityksessä. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja* 18/2010, 42–52.
- Moiso, S. (2012). *Valtio, alue, politiikka*. 357 s. Vastapaino, Tampere.
- Moss J., C. Jack & M. Wallace (2004). Employment location and associated commuting patterns for individuals in disadvantaged rural areas in Northern Ireland. *Regional Studies* 38: 2, 121–136.
- Myrdal, G. (1957). *Economic theory and underdeveloped regions*. 168 s. Duckworth, London.
- Myrskylä, P. (2012). Alueellisten työmarkkinoiden muutos. *Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja* 1/2012. 291 s.
- Ottaviano, G. & D. Pinelli (2004). The challenge of globalization for Finland and its regions: The new economic geography perspective. *Prime Minister's Office Publications* 24. 84 s.
- Partridge, M., R. Bollman, R. M. Olfert & A. Alessandro (2007). Riding the Wave of Urban Growth in the Countryside: Spread, Backwash, or Stagnation? *Land Economics* 83: 2, 128–152.
- Partridge, M., D. Rickman, A. Kamar & R. M. Olfert (2009). Do new economic geography agglomeration shadows underlie population dynamics across the urban hierarchy. *Papers in Regional Science* 88: 6, 445–466.
- Polèse, M. & R. Shearmur (2004). Is distance really dead? Comparing location patterns over time in Canada. *International Regional Science Review* 27: 4, 431–457.
- Renkow, M. (2003). Employment growth, worker mobility and rural economic development. *American Journal of Agricultural Economics* 85: 2, 503–513.
- Ristimäki, M., M. Tiitu, H. Kalenoja, V. Helminen & P. Söderström (2013). Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet Suomessa. Jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeiden kehitys vuosina 1985–2010. *Suomen Ympäristökeskuksen raportteja* 32. 146 s.
- Saarentoja, A. (2004). Kaupungin ja maaseudun vuorovaikutus alueellisessa kehittämisspolitiikassa. *Turun yliopiston julkaisuja C* 214. 217 s.
- Shearmur, R. & M. Polèse (2007). Do local factors explain local employment growth? Evidence from Canada 1971–2001. *Regional Studies* 41: 4, 453–471.
- Tervo, H. (2009). Centres and peripheries in Finland: Granger causality tests using panel data. *Spatial Economic Analysis* 4: 4, 377–390.
- Tonts, M., P. Plummer & N. Argent. (2014). Path dependence, resilience and the evolution of new rural economies: Perspectives from rural Western Australia. *Journal of Rural Studies* 36: 362–375.

Liite 1. Tilastollisen simulointimallin vaiheet

Tiivistettynä potentiaalisen leviämisvaikutuksien määrittäminen simulointimallilla voidaan kirjoittaa seuraavasti:

1. Sovita keskittymisskenaariolle k logistinen regressiomalli $\theta_i^k = P(Y=1|X_i)_{j=1,\dots,5} = \exp(\delta_i)/(1 + \exp(\delta_i))$, jossa θ_i tarkoittaa postinumeroalueen i todennäköisyyttä kuulua työpaikkakehityksen kasvualueiden muodostamaan ryhmään keskittymisskenaariossa k . (ks. liite 2).
2. Tee otos $u_i^{k(s)}$ työpaikkakehityksen kasvualueiden jakaumasta U^k ilman takaisinpanoa regressiomallin ennustamalla todennäköisyyksillä θ_i^k ja tallenna otokset postinumeroalueille (otantaa varten muodostin logistisia regressiomalleja k varten luokitelluista kasvualueista joukon U^k , joka sisältää yhtä monta ykköstä kuin mallien selitettävän muutujan luokittelussa muodostui kasvualueita).
3. Tallenna muille postinumeroalueille i työpaikkojen lukumäärän muutoksen indikaattoriksi 0.

4. Määritä jokaiselle postinumeroalueelle etäisyys lähimpään kasvualueeseen ja laske siihen pohjautuen kotitalouden työmatkakustannukset.
5. Toista vaiheet 2–4 yhteensä 1 000 kertaa.
6. Laske otoksista keskiarvo työmatkakustannuksille ja tallenna arvo jokaiselle alueelle i .
7. Laske asumis- ja työmatkakustannuksien laskentamallilla asumis- ja työmatkakustannuksien osuus kotitalouden käytettävissä olevasta tulosta.
8. Muodosta potentiaalisia leviämisaikutuksia kuvaava spatiaalinen interpolointipinta asumis- ja työmatkakustannuksien osuudesta kotitalouden tuloista.

Liite 2. Logististen regressiomallien estimoidut kasvutodennäköisyydet

Regressiomallissa postinumeroalueen elinkeinorakenne liittyy sen kasvualttiuteen tietoyhteiskunnassa. Elinkeinorakennetta kuvaava vektori koostuu muuttujista, jotka mittaavat erikoistumista alkutuotantoon, teollisuuteen ja palveluihin sekä näiden osuuksia postinumeroalueen työpaikoista. *Työvoiman ominaisuudet* vaikuttavat pienissä keskukissa ja maaseudulla ohuiden työmarkkinoiden kautta ja vaikeuttavat työvoiman etsintää. Tämä vähentää yritysten halukkuutta sijoittua näille alueille. Mittaan työvoiman ominaisuuksia postinumero-

alueittain työvoiman koulutusasteella, ikärakenteella ja pääasiallisella toiminnalla, johon kuuluu työttömien henkilöiden lisäksi yrittäjien osuus työvoimasta.

Kasautumista kuvaava vektori sisältää muuttujia, jotka mittaavat karkeasti työvoiman, työpaikkojen, väestön ja korkeasti koulutettujen osuutta postinumeroalueella ja sen spatiaalisella viiveellä koko Suomen alueen väestöstä, sekä väestön tiheyttä. Kasautuminen kuvaa hyötyjä, erityisesti ulkoisia mittakaavaetuja, jotka aiheutuvat siitä, että yritykset sijoittuvat lähelle toisiaan, jolloin ne voivat hyödyntää toistensa resursseja. *Sijaintia* kuvaavina etäisyysmuuttujina käytän postinumeroalueen etäisyyttä pääkaupunkiin, suuren kaupungin keskukseen (yli 100 000 asukasta), keskisuuren kaupungin keskukseen (yli 50 000 asukasta) ja pienen kaupungin keskukseen (yli 25 000 asukasta). Etäisyysmuuttujien luokitus pohjautuu kuntien väkilukuun vuonna 2013. Etäisyys on mitattu kaupungin keskustajaman keskipisteeseen postinumeroalueen keskipisteestä tieverkostoa pitkin.

Luonnonresursseja mallinnan postinumeroalueen korkeusvaihteluilla, tehoisalla lämpösummalla, kesämökkitiheydellä ja luonnonsuojelualueiden pinta-alan, metsäpinta-alan, peltopinta-alan, tiiviisti rakennetun pinta-alan sekä taloudellisesti tuottamattoman pinta-alan osuuksilla postinumeroalueen pinta-alasta.