

OLLI LEHTONEN JA MARKKU TYKKYLÄINEN  
*Itä-Suomen yliopisto, historia- ja maantieteiden laitos*

## Syrjäisten alueiden kilpailukyky keskushakuisessa kehityksessä – esimerkkinä Itä-Suomi

### TIIVISTELMÄ

Tässä artikkelissa tutkimme yleistetyllä additiivisella mallilla, miten työpaikkojen lukumäärän kasvu ajanjaksolla 1994–2003 riippui postinumeroalueen etäisyydestä Itä-Suomen keskuksiin. Lisäksi tutkimme kokeellisella simuloinnilla, mitkä tekijät vaikuttivat taantuvien postinumeroalueiden eli sellaisten alueiden työpaikkakehitykseen, missä työpaikkojen lukumäärä ei kasvanut. Työpaikkojen määrä lisääntyi ensisijaisesti maakuntakeskusten ja vähäisemmässä määrin myös niitä pienempien keskusten ympäristössä. Mitä kauempana postinumeroalue sijaitsi maakunta- ja yli 20000 asukkaan keskuksista, sitä pienemmäksi uusien työpaikkojen muodostumisen mahdollisuus kävi. Taantuvien alueiden kilpailukykytekijöiden analyysi osoitti, että puutteelliset yhteydet korkeasti koulutettuun toimintaympäristöön ja vähäinen nuorten osuus heikensivät taantuvien alueiden kehitysmahdollisuuksia. Suuren laman jälkeen Itä-Suomen taantuville alueille ei muodostunut taantumisen vauhtia hidastavaa kehitystä ja siihen liittyviä uusia kilpailukykytekijöitä.

**A**graarisen ja perinteisen teollisen aikakauden aluerakenteiden kehitystä selittävässä aluekehityksen teorioissa korkeat kuljetuskustannukset ja hierarkkinen aluejärjestelmä markkina-alueineen olivat keskeisessä asemassa (Partridge ym. 2008). Jälkitekollisessa taloudessa aluerakenteen kehitystä on selitetty tiedolla, sen saatavuudella ja osaamisen alueellisella keskittymisellä (emt.; Kangasharju 2003). Koska kasvava kysyntä on kohdistunut aloille, jotka hyötyvät keskusten urbanisaatioeduista eli erialojen sijoittumisesta samalle alueelle ja lokalisatioeduista eli yhden toimialan yritysten sijoittumisesta samalle alueelle (ks. Kangasharju 2003), suuret kaupunkiseudut ovat olleet taloudellisen kehityksen hautomoita (incubators) (van Oort & McCann 2009). Luonnonvaraperustaisten alojen tuottavuus on kasvanut syrjäisillä alueilla samalla, kun siellä olevat tuotannonalat ovat menettäneet suhteellista osuuttaan hyödykemarkkinoilla (Kaufmann & Wagner 2005). Kasvualueiden keskushakuisuuden myötä etäisyydestä keskuksiin on tullut merkittävä osatekijä selitettäessä alueiden

Avainsanat: Keskushakuinen kehitys, työpaikat, kilpailukyky, kilpailutekijä, kilpailuhaitta, syrjä-alue, Itä-Suomi

väestön ja työpaikkojen lukumäärän muutoksia (Polèse & Shearmur 2004; Partridge ym. 2008; Partridge ym. 2009). Nopeat talouskasvun vaiheet ja elinkeinorakenteen muutos ovat kiihdyttäneet muuttoliikettä ja heikentäneet syrjäseutujen väestörakennetta Suomessa. Erityisesti nuoret ja työikäiset ovat muuttaneet pois syrjäseuduilta (Myrskylä 2006; Eskelinen ym. 2007; Vakkuri ym. 2010; Lehtonen & Tykkyläinen 2009; Hätälä & Rusanen 2010; Lehtonen & Tykkyläinen 2010).

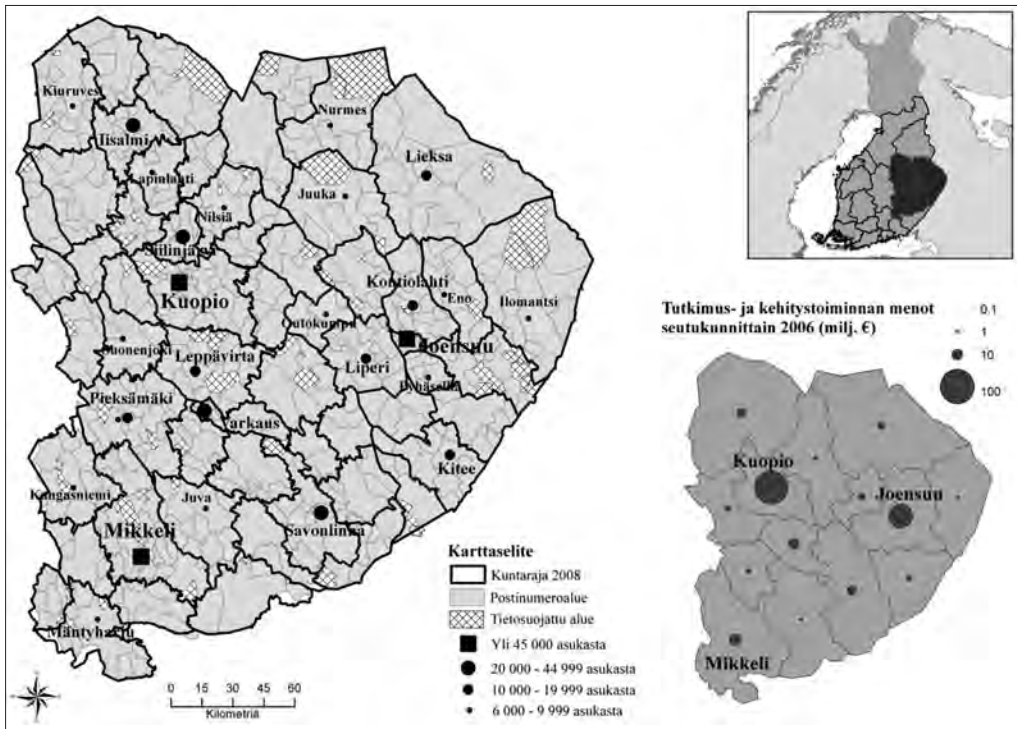
Maaseudun kehitysmahdollisuudet ovat perustuneet jo pitkään aikaa luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä yhä enenevässä määrin keskusten kasvun leviämisaikutuksiin (Fujita ym. 1999; Dobkins & Ioannides 2001; Partridge ym. 2009). Tuotannon kasvu tapahtuu pääosin toimialoilla, missä osaava työvoima ja urbanisaatio- ja lokalisatioedut vaikuttavat merkittävästi yritysten sijaintipäätöksiin. Tästä huolimatta teollisuuden työpaikat kasvoivat viime vuosikymmeninä varsin hyvin Suomen maaseutukunnissa (Tykkyläinen 2006). Sitä vastoin perinteiset luonnonvaraperustaiset tuotannonalat eivät luoneet uusia työpaikkoja kysynnän kasvaessa hitaasti tai taantuessa ja tuotannon tehostuessa. Lisäksi syrjäalueilta katoaa heikosti tuottavaa, useimmiten työvoimavaltaista ja alhaisen jalostusasteen tuotantotoimintaa halvemmän työvoiman maihin. Monet elinkaarensa kasvuvaiheen ohittaneet eli kypsät tuotannonalat taantuvat (Kaufmann & Wagner 2005). Elinkeino- rakenteeltaan yksipuoliset ja kypsien teollisuudenalojen kehityksestä riippuvaiset kaupungit menettivät väestöään suuren laman jälkeen Suomessa 1990-luvulla (Laakso & Loikkanen 2004). Pienet keskukset ja maaseutualueet eivät houkutelleet siinä määrin tuotantotoimintaa, että niiden työpaikkamenetys olisi kääntynyt kasvuksi. Hiipuvien taloudellisten toimintojen taantuma ylittääkin useimmiten uusien alojen kasvuvaikutukset työmarkkinoilla.

Taloudellinen kehitys pyrkii toteutumaan maantieteellisesti siten, että tuotannon uudelleenrakentamisen myötä sen alueellinen rakenne pyrkii tilaan, missä voitto maksimoituu koko aluejärjestelmässä. Tämä tapahtuu hitaasti muuttoliikkeen ja yritysten näivettymisen sekä kasvun myötä. Elinkeino- rakenteen muutos ja mittakaavaedut vai-

kuttavat syrjäisten alueiden kehitysmahdollisuuksiin. Yritysten sijoittumisen näkökulmasta etäännyminen keskuksista aiheuttaa ylimääräisiä tuotantokustannuksia syrjäalueella (Partridge ym. 2008; Durantton & Puga 2004). Paikkakunnan etäisyys keskuksiin onkin kuvastanut varsin hyvin alueen kehitysmahdollisuuksia Suomessa (Lehtonen & Tykkyläinen 2010).

Vaikka taloudellisen kehityksen alueelliset ongelmat ovat hyvin tunnettuja, sen maantieteellistä muuttuvuutta (spatial dynamics) ja talouden kehittymistä ajallisena jatkumona (Martin & Sunley 2006) on mallinnettu empiirisesti melko vähän viimeaikaisimpien teorioiden pohjalta (Partridge ym. 2009). Tässä artikkelissa tarkastelemme työpaikkojen lukumäärän kehitykseen ja työpaikkojen sijaintiin vaikuttavia tekijöitä suhteessa kaupunki- ja keskusrakenteeseen Itä-Suomessa eli Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan ja Etelä-Savon maakunnista koostuvalla alueella. Tarkastelu ajoittuu suuren laman jälkeiseen vuosikymmeneen 1994–2003, jolloin talouskasvu oli Suomessa pitkän ajan keskiarvoa voimakkaampaa. Tutkimme ensin, miten työpaikkojen lukumäärän muutos sijoittui suhteessa neljän kokoluokan keskuksiin Itä-Suomessa. Muodostamme sen jälkeen kokeellisen simulointimallin, jolla tutkimme, mitkä tekijät vaikuttivat syrjäseutujen kehitykseen. Tarkastelemme simulointimallilla, millaisia kilpailuhaittoja tai -etuja taantuville alueille on muodostunut keskushakuisessa kehityksessä. Alueyksikköinä käytämme postinumeroalueita. Ne ovat kuntia pienempiä tilastollisia alueyksiköitä, joista on saatavilla kattavasti tilastoaineistoa. Aikaisemmat vastaavaa aihetta käsitelleet tutkimukset eivät ole tarkastelleet näin pieniä alueyksiköitä (esim. Schmitt & Henry 2000; Dobkins & Ioannides 2001; Partridge ym. 2009; Tervo 2009; Tervo 2010).

Tutkimusalueemme Itä-Suomi on kärsinyt vuosikymmeniä voimakkaasta talouden rakennemuutoksesta alkutuotannon ja metsäsektorin menettäessä työvoimaosuuksiaan (Eskelinen & Niiranen 2003). Samaan aikaan, kun syrjäalueiden luonnonvaraperustaiset tuotantotoiminnot eivät ole enää voineet luoda kasvua, maakuntakeskuksiin, Kuopioon, Joensuuhun ja Mikkeliin, keskittynyt koulutus-, tutkimus- ja kehitystoiminta on luonut



**KUVA 1.** Itä-Suomen postinumeroaluejako, suurimmat kuntakeskukset ja tutkimus- ja kehitystoiminnan menot seutukunnittain

talouskasvua mahdollistavia teollisia ympäristöjä (Vartiainen & Viiri 2002; Lehtonen & Tykkyläinen 2010) (kuva 1).

Erityisesti metsäteollisuus vaikutti alkutuotannon ja elintarviketeollisuuden ohella merkittävästi Itä-Suomen yhdyskuntarakenteen ja liikenneverkkojen muodostumiseen (Eskelinen & Niiranen 2003: 45). Itä-Suomen elinkeinorakenteesta johtuen monet yhdyskunnat ja haja-asutusalueet suurimpien keskuksien vaikutusalueiden ulkopuolella ovat lähinnä teollisuuden sekä maa- ja metsätalouden tuotantopaikkoja, jotka tuotteiden elinkaarten kypsymässä tai tuotannon tehostuessa menettävät työpaikkoja. Keskiuurista keskuksista Varkaus on ollut merkittävä paperi- ja kartonkiteollisuuden keskus ja sekä Iisalmi että Savonlinna ovat kasvaneet mekaanisen metsäteollisuuden myötä. Siilinjärven kasvu perustui paljolti fosfaattimalmin louhintaan ja jalostukseen. Metsäteollisuuden investointien tuloksena alueella kehittyi luonnonvaraperustaiseen tuotan-

toon erikoistuneita pikkukaupunkeja (Lemola 2005) kuten esimerkiksi Lieksa, Nurmes, Kitee (Puhos) ja Juankoski. Outokumpu on entinen kaivoskaupunki. Koska nämä väestökeskittymät ovat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta pieniä ja sijaitsevat kaukana toisistaan ja suurista keskuksista, niissä sijaitsevien yritysten mahdollisuudet hyötyä mittakaavaeduista ovat huonot (kuva 1). Keskittymistä maakuntakeskuksiin onkin voimistanut Itä-Suomen harva keskus- ja väestörakenne.

### Työpaikkakehityksen keskushakuisuus ja alkuedun mahdollisuus

Keskittyvää kehitystä selitetään enenevässä määrin uuden talousmaantieteen teorioilla, missä taloutta kuvataan yritystoiminnan kannalta keskeisimmillä, maantieteellisesti vaihtelevilla kustannustekijöillä (Fujita ym. 1999; Combes ym. 2008). Teoriat pitä-

vät kaupunkiseutujen kasvua talouden teolliseen ja jälkiteolliseen vaiheeseen kuuluvana kehityksenä. Se on seurausta innovaatioihin perustuvista kasvuprosesseista, urbanisaatio- ja lokalisaatioeduista, työvoiman liikkuvuudesta ja kehittyvästä logistiikasta (Fujita ym. 1999; Rosenthal & Strange 2004; Felipe ym. 2012). Näillä teorioilla on selitysvoimaa eurooppalaisessa aluekehityksessä, kuten Puga (2002) on empiirisesti osoittanut. Elinkeinorakenteen muutoksen jatkuessa nykyiseen tapaan teorit selittävät deduktiivisesti, miksi työvoima keskittyy maantieteellisesti suurimmille kaupunkiseuduille, ja miksi alueiden väliset erot muodostuvat pitkäkestoisiksi (Krugman 1991). Tähän teoreettiseen asetelmaan voidaan lisätä epäsuotuisia luonnonolosuhteita ja esimerkiksi rajamaakuntasijainnista aiheutuvia haittatekijöitä, jotka vielä entisestään lisäävät epäedullisesta sijainnista aiheutuvia kustannuksia (Eskelinen & Niiranen 2003; Lehtonen ym. 2012). Prosessin lopputuloksena syntyy muutamien kasvavien keskusseutujen aluerakenne.

Keskittymistä selittävä Krugmanin (1991) ydinperiferiamalli perustuu kahteen toimialaan, luonnonvarasektoria kuvaavaan maatalouteen ja teollisuuteen. Mallin mukaan aluerakenteen muutos ja siinä tapahtuva keskittyminen ovat tulosta talouden rakennemuutoksesta alkutuotannosta teollisuuteen ja edelleen palveluihin. Mallin teoreettisissa ääritapauksissa kaikki alueen toiminnot ovat joko sijoittuneet yhteen keskuksen tai jakautuneet tasaisesti joka puolelle aluetta. Jälkimmäisessä tapauksessa alueilla on ollut sijainnista riippumatta yhtäläinen kasvumahdollisuus. Tuotantotoiminnan keskittymisen käynnistää jonkun tuotantopaikan muita kilpailukykyisemmäksi tekevä alkuetu (Krugman 1991: 486). Alkuedut ja kasvava tuotanto käynnistävät ulkoisia ja sisäisiä mittakaavaetuja hyödyntäviä kasvuprosesseja. Teollisuuden ja palvelujen tuotantomahdollisuuksien kasvaessa työvoima siirtyy parempien palkkojen perässä lähemmäs kehittyvää keskusta ja on siellä tehokkaammassa käytössä (Laakso & Loikkanen 2004). Näin talouskasvu keskittää uutta tuotantoa maantieteellisesti kohti mallin toista teoreettista ääritapausta (Kangasharju 2003; Partridge ym. 2008; Lehtonen & Tykkyläinen 2010). Keskittymistä hidastaa työvoiman epätäydellinen liikkuvuus (Lundholm 2007).

Keskittymisen käynnistävän alkuedun muodostavat talouden muuttuminen, historialliset tapahtumat ja sattumat (Krugman 1991). Aiemmin alkuetu tavallisesti kehittyi hyödynnettävistä luonnonvaroista ja suotuisista luonnonolosuhteista, mutta nykyisin sen perustana on useimmiten inhimillinen pääoma. Koska inhimillisestä pääomasta syntyvä tuotantopanoks on kehittyneessä yhteiskunnassa suhteellisesti aikaisempaa tärkeämpi tuotantotekijä, keskittymistä aiheuttavana alkuetuina ovat tietoon, osaamiseen ja kyvykkyyteen liittyvät sijaintitekijät (Castells 1996; Maskell & Malmberg 1999). Philip Cooke ja Loet Leydesdorff (2006) käyttävät tästä tarkoitushakuisesti tehdystä alkuedusta termiä rakennettu etu. Jälkiteollisessa yhteiskunnassa se on tyypillisesti elinkeino-, työllisyys- ja innovaatiopolitiikan, strategisen päätöksenteon ja luovan toiminnan kautta syntyneitä alkuetuja, joka muuttuu pitkäaikaiseksi kilpailueduksi. Inhimillisen pääoman osuuden kasvu arvonlisäyksessä lisääkin tuottavuuden, työpaikkojen ja tulotason kasvua (Black & Henderson 1999; Glaeser 2000; Lever 2001; Glaeser & Saiz 2003; Florida ym. 2008; Suomalaisten innovaatioiden maantiede 2009) voimistaen aluerakenteen kehitystä kohti näin syntyvää ydinperiferiarakennetta. Erityisesti nousukausina syrjäisiltä alueilta muutto kiihtyy, kun kasvavien kaupunkiseutujen työmahdollisuudet ja parempi tulotaso houkuttelevat muuttajia keskuksiin (Barkley ym. 1996; Tervo 2009; Lehtonen & Tykkyläinen 2009).

Etäisyys keskuksista lisää kuljetuskustannuksia ja vähentää mahdollisuuksia hyötyä mittakaavaeduista. Etäisyys luo kitkaa (friction of distance). Näin syrjäisille alueille muodostuu rahallisesti mitattavaa sijaintihaittaa (Partridge ym. 2007). Syrjäisten alueiden näkökulmasta tuotantotoimintojen keskittyminen voidaan tulkita sijaintihaitan vahvistumiseksi, sillä mitä kauempana suurista kaupungeista yritykset sijaitsevat, sitä kalliimmaksi käy urbanisaatio- ja lokalisaatioetujen hyödyntäminen (Partridge ym. 2007: 131). Muuttovoitto ja kasvavat investoinnit kaupunkiseuduilla ovat tunnusomaista keskushakuiselle kehitykselle. Taantuvien alueiden tunnusmerkkejä ovat valikoiva ja negatiivinen muuttoliike, ikääntyminen, kehityksen kannalta epäsuotuisa elinkeinorakenne, tuo-

tannon kasvua nopeampi tuottavuuden kasvu alkutuotannossa ja yleisesti ottaen matala elintaso. Inhimillisen pääoman merkityksen kasvaessa kaupunkiseutujen kilpailukyky ja houkuttelevuus paranevat ja pienet kaupungit ja muu maaseutu taantuvat suhteessa kaupunkiseutuihin (Sands 2009).

Keskittymisprosessi tasapainottuu tai kääntyy päinvastaiseksi, jos keskittymisen edut menetetään vaikkapa ruuhkautumisesta aiheutuvien lisääntyvien kustannusten, kasvavan rikollisuuden tai kohonneen maanhinnan myötä (Glaeser 1997). Tällöin kasvu suuntautuu pois keskuksista ensisijaisesti keskusta ympäröiville alueille, jotka ovat hyvien päivittäisen työssäkäynnin mahdollistavien yhteyksien päässä keskuksista (Partridge ym. 2007: 5). Maaseutualueiden talouskehitys onkin suurelta osin ollut riippuvainen niiden kyvystä päästä osalliseksi keskusten kasvusta (Dobkins & Ioannides 2001; Partridge ym. 2009). Vakava taloudellinen kriisi voi synnyttää keskuspaikoista kehitystä tilanteessa, jossa kaupunkiseudun elinkeinot taantuvat, työttömyys kasvaa ja parempia toimeentulon mahdollisuuksia nähdään muualla. Kilpailuetu voi parantua myös maaseutumaista toimintaympäristöä hyödyntävien innovaatioiden (esim. bioenergia) ja kysynnän muutosten (esim. matkailu) myötä. Tässä artikkelissa tutkimme edellä kuvatun teoria-asetelman innoittamana, millaisessa keskusrakenteessa kasvu levisi keskusten ympäristöihin suuren laman jälkeisinä kasvun vuosina ja oliko esimerkiksi jonkun uuden alkuedun aikaansaama kehityksen erilaistumista havaittavissa taantuneilla postinumeroalueilla.

## Hypoteesit ja menetelmät

### *Keskushakuinen kehitys sidoksissa keskusjärjestelmään*

Polèse ja Shearmur (2004) havaitsivat, että etäisyys keskuksista ja sen koko ovat hyvin selittäviä muuttujia ennustamaan työpaikkojen sijoittumista Kanadassa. He laskivat, että keskusten työpaikkoja luovat vaikutukset ulottuvat noin tunnin ajomatkan etäisyydelle keskuksista. Myös Partridgen ja kumppanien (2008) tutkimus Yhdysvalloista osoitti, että keskusten läheisyys eli etäisyys niistä vaikutti voimak-

kaasti aluetalouden kehitykseen. Sijaintitekijät ovat paikkasidonnaisia ja suotuisten sijaintitekijöiden puuttuminen joltakin paikkakunnalta tai niiden saavuttamattomuus aiheuttaa kustannuksia eli sijaintihaittaa (Partridge ym. 2007: 131–133; Lehtonen & Tykkyläinen 2010). Aikaisempiin tutkimuksiin perustuen ensimmäisessä hypoteesissa oletamme, että työpaikkojen lukumäärän kasvu oli ajanjaksolla 1994–2003 riippuvainen keskusrakenteesta ja etenkin suurimmista keskuksista. Oletuksen mukaan postinumeroalueille on muodostunut erilaiset kasvutodennäköisyydet riippuen niiden sijainnista suhteessa erikokoisiin keskuksiin.

Tätä hypoteesia työpaikkojen kasvun keskushakuisuudesta mallinamme yleistetyllä additiivisella mallilla (generalized additive model, GAM), joka on semi-parametrinen laajennus yleistetystä lineaarisesta mallista (generalized linear model, GLM) (Hastie & Tibshirani 1990). Yleistetyssä additiivisessä mallissa selittävän muuttujan ja selitettävän muuttujan välistä yhteyttä mallinnetaan tasoittavilla funktioilla, jotka estimoivat parametrittoman käyräviivaisen sovituksen selittävän muuttujan ja selitettävien muuttujien välille. Malli on tavanomaisia vakiokertoimisia malleja joustavampi kuvaamaan erilaisia monimutkaisia riippuvuuksia (Wood 2006), joten sen avulla voidaan mallintaa epälineaarisia riippuvuuksia työpaikkojen kasvun ja niitä selittävien etäisyysmuuttujien suhteen. Mallia sanotaan additiiviseksi, koska mallin muuttujien yksittäiset vaikutukset lisätään toisiinsa. Additiivisten mallien vahvuudet liittyvät niiden kykyyn mallintaa epälineaarisia ja paikoin väheneviä ja toisin paikoin kasvavia riippuvuuksia selittävän ja selitettävän muuttujan välillä.

Työpaikkojen lukumäärän kehityksen mallintamista varten selitettävä muuttuja luokiteltiin kahteen luokkaan: sen arvo on 1 alueilla, joiden työpaikkojen lukumäärä on kasvanut, ja 0 alueilla, joiden työpaikkojen lukumäärä on vähentynyt tai pysynyt ennallaan. Tämä työpaikkojen lukumäärän kehitystä kuvaava muuttuja luokiteltiin kaksiluokkaiseksi, koska binomijakaumaa noudattava muuttuja vähentää kasvua saaneiden postinumeroalueiden spatiaaliseen hajontaan ja voimakkuuteen liittyviä ongelmia silloin, kun selitettävän muuttujan arvot eivät kasva lineaarisesti selittävien muut-

tujen arvojen kasvaessa tai laskiessa (Lehtonen & Tykkyläinen 2010). Tässä tapauksessa muunnoksella saavutettava hyöty mallintamisessa on suurempi kuin siitä aiheutuva yksityiskohtaisen informaation menetys. Koska selitettävä vastemuuttuja on kaksiluokkainen, sovitetaan yleistetty additiivinen malli binomijakaumalla, jolloin kasvutodennäköisyys ( $P_{h,i}$ ) keskushakuisessa kehityksessä postinumeroalueelle  $i$  estimoidaan seuraavasti

$$P_{h,i} = \exp(\beta_0 + \sum_{j=1}^4 f_j(X_j) + \varepsilon) / (1 + \exp(\beta_0 + \sum_{j=1}^4 f_j(X_j) + \varepsilon))$$

(yhtälö 1), missä termi  $f_j$  tarkoittaa selittävän muuttujan  $X_j$  Kernel-tasoitettua funktiota.

Mallin selittävinä etäisyysmuuttujina käytämme postinumeroalueen keskusetäisyyttä eli etäisyyttä lähimpään suureen keskukseen (vähintään 45 000 asukasta), keskisuureen keskukseen (20 000–44 999 asukasta), pieneen keskukseen (6 000–19 999 asukasta) ja keskustaajamaan (alle 6 000 asukasta) (kuva 1). Etäisyysmuuttujat laskettiin tiestöä pitkin postinumeroalueella sijaitsevien yksittäisten asuinrakennusten keskimääräisenä etäisyytenä keskuksien keskipisteeseen. Etäisyysmuuttujien laskenta tehtiin Arcmap-ohjelman Network Analyst -työkalulla. Keskukset luokiteltiin neljään luokkaan väestömäärän mukaan, minkä oletamme kuvaavan urbanisaatio- ja lokalisatioetujen syntymahdollisuuksien ja työvoimapotentialin eroja keskusrakenteessa. Jos asettamamme hypoteesi ei ole tosi, eivät etäisyysmuuttujat ja siten kyseiseen keskustasoon liittyvä sijaintihaitta selitä työpaikkojen lukumäärän kehitystä. Malli paljastaa, kuinka keskusten eri kokoluokat selittävät työpaikkojen kasvutodennäköisyyksiä etäisyyden funktiona ja kuinka keskuksen koko vaikuttaa syrjäisen alueen sijaintihaitan syntyyn suhteessa keskuksen kilpailukykyyn. Yleistetty additiivinen malli sovitettiin R-ohjelmalla (kirjasto gam).

Yleistetyssä additiivisessa mallissa on mukana 460 postinumeroaluetta Itä-Suomen alueelta, joista 151 oli työpaikkojen lukumäärällä mitaten kasvavia ja 309 taantuvia vuosina 1994–2003 (Suomi CD 1996 ja 2006). Yhteensä Itä-Suomessa työpaikkojen lukumäärä kasvoi tutkimusajanjaksolla 2 356 työpaikalla. Kasvua saavuttaneilla postinumeroalueilla työpaikat lisääntyivät 10 280 työpaikalla, joten

taantuneet alueet menettivät 7 924 työpaikkaa. Keskimäärin kasvua saavuttaneilla postinumeroalueilla oli työpaikkoja 564 ja taantuneilla 348 eli työpaikkojen kasvu kohdistui työpaikkakeskittymiin. Työpaikkojen kehitys myös polarisoitui voimakkaasti toimialoittain kasvaneiden ja taantuneiden alueiden kesken. Kasvaneilla postinumeroalueilla työpaikkojen lukumäärä väheni alkutuotannossa 330 työpaikalla. Taantuneilla alueilla tämä väheneminen oli huomattavasti voimakkaampaa, sillä työpaikkoja hävisi yhteensä 2 414. Sama kehityksen epäsuhta näkyi myös jalostuksessa, sillä kasvua saaneilla postinumeroalueilla työpaikat kasvoivat jalostuksessa 3 796 työpaikalla, mutta vähentyivät taantuneilla alueilla 2 390 työpaikalla.

### **Keskuspakoinen kehitys muodostuu omista kilpailutekijöistä**

Uuden talousmaantieteen teorioissa mittakaavaedut ja alenevat kuljetuskustannukset hyödyttävät keskuksia syrjäisten alueiden sijaan. Tämä johtaa työpaikkojen maantieteelliseen keskittymiseen, joka jatkuu niin kauan kuin keskusten kilpailukyky on muita alueita parempi. Puutteelliset kilpailutekijät jättävät kasvualueista etäiset alueet rakennetaantumana (structural recession) polulle, missä aluetalous jää koostumaan taantuvista, hitaasti kasvavista ja rationalisoinnin kohteena olevista tuotantotoiminoista (Eskelinen & Niiranen 2003: 51–53). Näin muodostuu jälkeen jääneitä (lagged-behind) alueita. Väestön keskuudessa rakennetaantuma ilmenee esimerkiksi alhaisena tulotasona, vinoutuneena väestörakenteena ja poismuuttona, jotka ovat paikallisia kilpailuhaittoja (competitive disadvantages) eli talouskasvua heikentäviä tekijöitä (Lonsdale & Archer 1995; Crescenzi & Rodríguez-Pose 2009). Toisessa hypoteesissa oletamme, että tästä taantuvasta aluerakenteesta löytyy luonnonolosuhteisiin, työvoimaan, elinkeinorakenteeseen ja urbanisaatio- ja lokalisatioetuihin liittyviä riippuvuuksia, jotka vaikuttavat työpaikkojen kasvun ja taantumisen todennäköisyyteen. Hypoteesissa tutkimme työpaikkojen määrän kasvumahdollisuuksia ensimmäisen hypoteesin yhteydessä määritellyillä taantuneilla postinumeroalueilla. Siten toinen hypoteesi rakentuu ensimmäisen hypoteesin pohjalta.

Testaamme toisessa hypoteesissa postinumeroalueiden ominaisuuksien vaikutuksia työpaikkakehitykseen kokeellisen simuloinnin avulla. Analyysi perustuu todennäköisyssotantaan ja otantojen mallintamiseen yleistetyllä lineaarisella mallilla. Otantateorian mukaan toistamalla todennäköisyssotanta ja siihen liittyvän otannan mallintaminen useita kertoja saadaan selville postinumeroalueille yhtenäisiä ominaisuuksia. Näin löydetään mahdollisia riippuvuuksia, jotka selittävät postinumeroalueiden työpaikkojen lukumäärän kasvua kuvitteellisessa keskuspakoisessa kehityksessä. Näitä ominaisuuksia tulkitsemme muuttujasta riippuen periferian kilpailueduiksi tai -haitoiksi.

Todennäköisyssotanta perustuu yleistetyllä additiivisella mallilla ensimmäisen hypoteesin mallintamisessa laskettuihin työpaikkojen kasvutodennäköisyyksiin ( $P_{h,i}$ ) (yhtälö 1), jotka kuvaavat postinumeroalueiden työpaikkojen lukumäärän kehitystä keskushakuisessa kehityksessä. Keskuspakoisessa kehityksessä oletamme hypoteettisesti kasvutodennäköisyyksien olevan korkeimpia postinumeroalueilla, joilla kasvutodennäköisyys on ollut alhaisinta keskushakuisessa kehityksessä. Nämä kasvutodennäköisyydet keskuspakoisessa kehityksessä ( $P_{p,i}$ ) lasketaan yksinkertaisesti vastatodennäköisyyksillä eli vähentämällä keskushakuisen kehityksen kasvutodennäköisyys ( $P_{h,i}$ ) luvusta yksi seuraavasti  $P_{p,i} = 1 - P_{h,i}$ . Näitä keskuspakoisen kehityksen kasvutodennäköisyyksiä käytämme todennäköisyssotannassa määrittäessämme kuvitteellisia kasvualueita taantuvassa kehityksessä. Työpaikkojen lukumäärän kasvualueita oletamme tutkimusajanjaksolla olevan keskuspakoisessa kehityksessä yhtä paljon kuin keskushakuisessa kehityksessä. Siten todennäköisyssotannassa käytämme 151:ä ykköstä kuvaamaan työpaikkojen lukumäärän kasvua, kuten käytimme myös aikaisemmin ensimmäisen hypoteesin testauksessa. Nämä ykköset muodostavat simuloinnissa otantajakauman U.

Vaiheisiin jaoteltuna kokeellinen simulointi suoritettiin seuraavasti:

1. Tee otos  $u_i^{(s)}$  työpaikkojen lukumäärän kasvua kuvaavasta otantajoukosta U ilman takaisin panoa todennäköisyyksillä  $P_{p,i}$  ja tallenna otanta postinumeroalueelle i.
2. Liitä muille postinumeroalueille työpaikkojen

lukumäärän kasvuksi 0 ja tallenna tulos postinumeroalueelle i.

3. Mallinna postinumeroalueen i kasvutodennäköisyys työpaikkojen lukumäärälle ( $\theta_i$ ) uudella muuttujalla mallilla

$$\theta_i = P(Y=1|X) = \exp(\delta_i) / (1 + \exp(\delta_i))$$

(yhtälö 2), jossa termi  $\delta$  määritellään seuraavasti

$$\delta_i = \alpha + \beta_1 \text{luonto}_i + \beta_2 \text{työvoima}_i + \beta_3 \text{elinkeinorakenne}_i + \beta_4 \text{urb\&lokalisaatioedut} + \varepsilon_i$$

(yhtälö 3). Yhtälössä  $\beta_j$ ,  $j=1, \dots, 4$ , on rivivektori estimoitavista regressiokertoimista selittäville vektoreille luonto, työvoima, elinkeinorakenne ja urbanisaatio- ja lokalisaatioedut, ja  $\alpha$  on estimoitava vakiokerroin. Tallenna lopuksi mallin estimoidut regressiokertoimet.

4. Toista vaiheet 2 ja 3 yhteensä  $s=500$  kertaa.
5. Laske regressiokertoimien  $\hat{\beta}_j^{(s)}$  keskiarvon merkitsevyys Studentin t-testillä kaavalla (Kleijnen 1981; Kleijnen & Standridge 1988)

$$t_j = \frac{\bar{\beta}_j - \beta_j^o}{\sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_j)}} ,$$

jossa  $\bar{\beta}_j$  on keskiarvo estimoiduista regressiokertoimista  $\hat{\beta}_j^{(s)}$  ja  $\beta_j^o$  on testattava regressiokerroin, joka saa arvon 0.

Simuloinnin kolmannessa vaiheessa kuvitteellisen keskuspakoisen kehityksen kilpailutekijöitä mallinnetaan selittämällä simuloitua kasvua saaneiden postinumeroalueiden kehitystä niiden luonnonolosuhteita, työvoiman ominaisuuksia, elinkeinorakennetta ja urbanisaatio- ja lokalisaatioetuja kuvaavilla muuttujaryhmillä. Koulutustason merkitystä mitattaessa otimme mallissa huomioon myös naapuripostinumeroalueiden vaikutuksen eli alueellisen viiveen (spatial lag) (Robinson 1998: 270–280; de Smith ym. 2009: 274–293). Nämä muuttujaryhmät ovat vaikuttaneet toteutuneessa keskushakuisessa kehityksessä postinumeroalueelle muodostuvaan sijaintihaittaan ja sen myötä työpaikkojen lukumäärän kehitykseen. Poistimme ensin alkuperäisestä havaintoaineistosta kuusi muuttujaa niiden korkean keski-

näisen korrelaation eli multikollinearisuuden vuoksi. Lopullisessa mallissa on mukana 16 muuttujaa, jotka on koottu taulukkoon 1.

Luonnonolosuhteiden vaikutusta postinumeroalueella tutkimme taloudellisesti tuottamattoman maan osuudella pinta-alasta, kasvukautta mittaavalla tehoisalla lämpösummalla, metsämaan ja luonnonsuojelualueiden pinta-alan osuudella postinumeroalueen pinta-alasta ja kesämökkien määrällä suhteutettuna pinta-alaan. Työvoiman vaikutus koostui kunkin alueen nuorten osuudesta väkiluvussa, korkeasti koulutettujen osuudesta koulutetuista, ja heidän osuudestaan alueellisella viiveellä, työttömien osuudesta työvoimasta, alimmassa tulo luokassa elävien tulonsaajaosuudesta sekä yrittäjien osuusta koko työvoimasta. Elinkeinorakenteen vaikutuksia tarkastelimme alkutuotannon sijaintiosamäärällä (SLQ), elinkeinorakenteen erikoistumista kuvaavalla Herfindahlin indeksillä (Szpiro 1987) ja teollisuustyöpaikkojen osuudella. Urbanisaatio- ja lokalisatioetujen vaikutuksia tutkimme postinumeroalueittain työvoiman osuudella Itä-Suomen työvoimasta ja työpaikkojen osuudella koko Itä-Suomen työpaikoista. Selittävät muuttujat poimitiin luonnonolosuhteita lukuunottamatta Tilastokeskuksen tuottamasta Suomi CD -aineistosta (Suomi CD 2006) ja ne pohjautuvat vuoteen 2003. Korkeasti koulutettujen osuus koulutetuista alueellisella viiveellä laskettiin kahdeksan lähimmän postinumeroalueen havaintoarvojen keskiarvona. Luonnonolosuhteita kuvaavat pinta-alamuuttujat on laskettu vuoden 2006 Corine Land Cover (CLC) -aineistosta. Lämpösumma perustuu Ilmatieteen laitoksen aikasarjaan vuosilta 1970–2005.

## Aluerakenne ja syrjäalueiden kilpailukyky

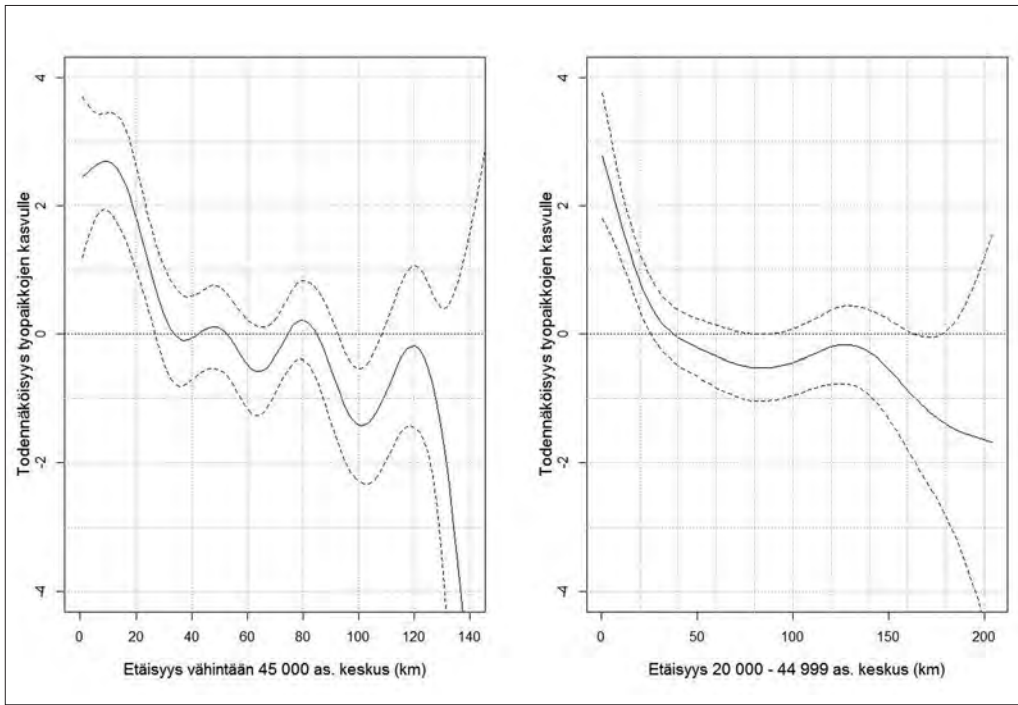
### *Keskushakuisen kehityksen sidokset aluerakenteeseen*

Ensimmäinen hypoteesimme etäisyysmuuttujien määrittämistä sijaintihaitasta saa tukea kahden ylimmän keskusluokan suhteen, sillä työpaikkojen lukumäärän kasvu jäsentyy Itä-Suomessa postinumeroalueen sijaintina suhteessa suuriin (Kuopio, Joensuu ja Mikkelä) ja keskisuuriin (Iisalmi, Siilin-

järvi, Varkaus ja Savonlinna) keskuksiin (kuva 2). Kahdella alimmalla kokoluokalla ei ollut merkittävää vaikutusta yleistetyin additiivisen mallin tuloksiin, joten niiden osalta hypoteesi hylättiin. Yleisesti työpaikkojen lukumäärän kasvutodennäköisyys laskee etäännyttäessä kummankin kokoluokan keskuksien kauppatoreilta: mitä kauempana toreilta postinumeroalue sijaitsee, sitä alhaisempi oli todennäköisyys työpaikkojen lukumäärän kasvulle. Korkeiden kasvutodennäköisyyksien aleneminen etäisyyden funktiona osoittaa, että keskusrakenteessa syntyi suuren laman jälkeen työpaikkojen kasvua aikaansaavia tuotantomahdollisuuksia vain suurissa keskuksissa ja niiden ympäristöissä sekä keskisuurissa 20 000–44 999 asukkaan kaupungeissa. Siten pienet keskukset, keskustaajamat ja haja-asutusalueet jäivät talouskehityksessä jälkeen, mikä heijastui myös väestökehitykseen, kuten aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu (Eskelinen ym. 2007; Lehtonen & Tykkyläinen 2010).

Yleistetyin additiivisen mallin tulokset osoittavat, että suurten keskusten läheisyydessä työpaikkojen lukumäärän korkein kasvutodennäköisyys oli postinumeroalueilla, jotka sijaitsevat noin 10 kilometrin päässä keskuksista, ja ne muodostivat kasvuvyöhykkeen, jossa kasvutodennäköisyys on keskuksia hieman suurempi. Kasvuvyöhyke on kuitenkin kapea. Kasvun todennäköisyys laskee hyvin voimakkaasti vyöhykkeellä, joka ulottuu 15–35 kilometrin päähän suurimpien keskusten kauppatoreista (kuva 2). Keskusten vaikutukset ulottuvat siten selvästi pienemmälle säteelle kuin Kanadassa, missä Polèse ja Shearmur (2004) havaitsivat vaikutuksen ulottuvan noin tunnin ajomatkan etäisyydelle. Koska Kanadasta saadut tulokset koskevat myös suurkaupunkeja, ne eivät ole suoraan verrattavissa Itä-Suomea koskeviin tuloksiin. Vyöhykkeen ulkoreunalta lähtien todennäköisyydet laskevat hyvin pian alle keskimääräisen eli kuvassa 2 pystyakselin nollakohdan alapuolelle. Siellä sijaitsevien postinumeroalueiden kyky hyötyä keskusten läheisyydestä heikkenee, mikä tarkoittaa samalla, että yritysten voitto-odotukset pienenevät voimakkaasti keskuksista etäännyttäessä. Samalla sijaintihaitan vaikutus kasvutodennäköisyyksiin kasvaa ja on suurimmillaan vyöhykkeen ulkopuolella (ks. Lehtonen & Tykkyläinen 2010).





**KUVA 2. Logistisen yleistetyn additiivisen mallin tulokset. Kuvassa pysty akseli kuvaa standardisoitua työpaikkojen lukumäärän kasvutodennäköisyyttä, joten akseliin nollakohdasta alkava vaakaviiva kuvaa keskimääräistä kasvutodennäköisyyttä. Mallin selitysaste  $R^2=0,368$**

Ulkomaisissa tutkimuksissa tutkimus- ja kehittämistoiminnan ulkoisten hyötyvaikutusten on arvioitu ulottuvan noin 80 kilometrin päähän keskuksista (Anselin ym. 1997). Funken ja Niebuhrin (2005: 151) mukaan tutkimuksen ja tuotekehityksen tuottavuutta kohottavat vaikutukset ulottuvat Saksassa varsin suppealle maantieteelliselle alueelle ja ne puolittuvat 23 kilometrin päässä keskuksista. Vaikutusalueen ulkopuolella sijaitsevilla 36–120 kilometrin vyöhykkeellä Itä-Suomessa postinumeroalueet eivät ole pystyneet hyötymään suurten keskuksien eduista, joten ne jäivät jälkeen kehityksessä ja olivat alttiita taantumaan. Vyöhyke on suurten keskuksien työssäkäyntialueen ulkopuolella ja uusien työpaikkojen luomisen on siten perustuttava suurelta osin paikalliseen kehittämiseen niin, ettei kehittäminen perustu välittömään keskusalueesta hyötymiseen (Partridge & Rickman 2008). Tällä 36–120 kilometrin vyöhykkeellä kas-

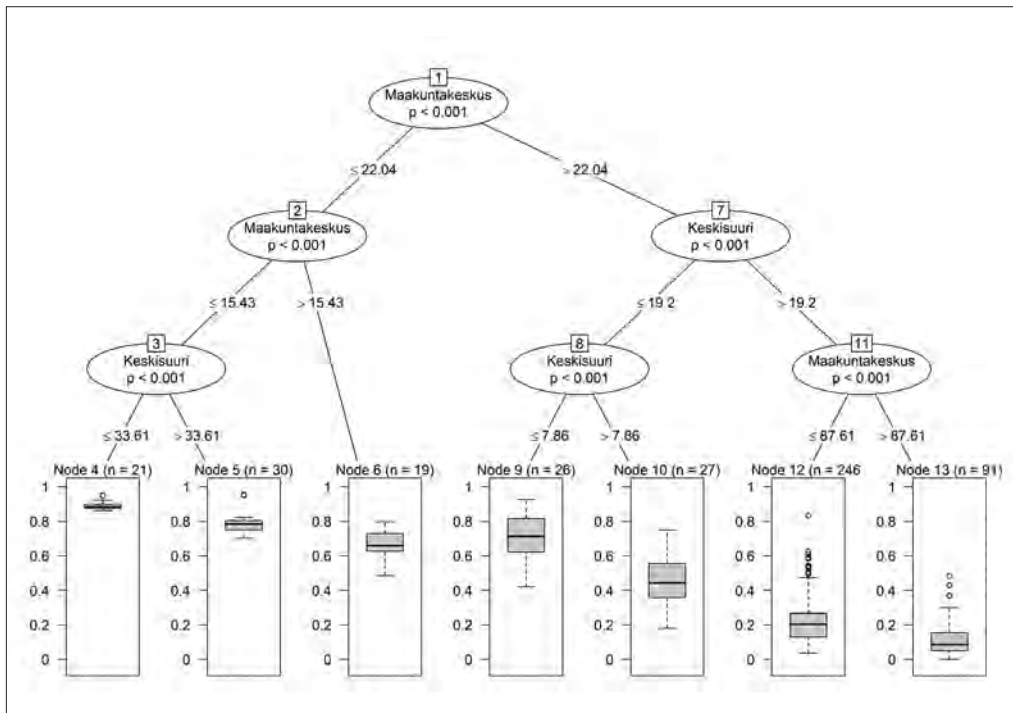
vutodennäköisyydet sahaavat vuoroin ylös ja alas, mutta ovat kuitenkin koko ajan hyvin lähellä tai hieman alle keskimääräistä todennäköisyyttä (kuva 2). Seuraava suuri muutos postinumeroalueiden työpaikkojen lukumäärän muutoksen todennäköisyyksissä tapahtuu yli 120 kilometrin päässä suurista keskuksista, missä todennäköisyydet romahtavat uudelleen (kuva 2).

Keskisuurissa keskuksissa työpaikkojen kasvun todennäköisyydet muistuttavat suurimpien keskuksien kuvaajaa, mutta niiden ympäristöön ei syntynyt kasvuvyöhykettä, jossa todennäköisyydet olisivat keskusta korkeammat. Siten korkeimmat todennäköisyydet ovat postinumeroalueilla, jotka sijaitsevat keskuksissa. Toisin sanoen keskisuurten keskuksien koko ja kasvu eivät riittäneet kasvuvyöhykkeen synnyttämiseen. Etäännyttäessä keskisuurten keskusten ytimistä todennäköisyys työpaikkojen lukumäärän kasvulle laskee voimakkaas-

ti aina noin 30 kilometriin asti, jonka jälkeen etäännyksen laskeva vaikutus heikkenee ja tasoittuu. Kasvutodennäköisyyksissä ei ole suurtakaan eroa vyöhykkeellä, joka ulottuu 30 kilometristä aina 140 kilometriin asti. Tällä vyöhykkeellä kasvutodennäköisyys on alle keskimääräisen tarkoittaen, että ajanjaksolla 1994–2003 työpaikkojen lukumäärä on vähentynyt. Alimmat kasvutodennäköisyydet ovat jälleen syrjäisimmillä postinumeroalueilla, jotka sijaitsevat yli 140 kilometrin päässä keskuksista (kuva 2).

Yleistetyllä additiivisella mallilla estimoituja kasvutodennäköisyyksiä kuvaamme etäisyysmuuttujan suhteen regressiipuulla (kuva 3). Regressiipuun solmut (chance nodes) (kuvassa ellipsit) kuvaavat riippumattomien etäisyysmuuttujien ehtoja, jotka jäsentävät kasvutodennäköisyyksissä havaittavia riippuvuuksia ja kuvaavat siten etäisyyden kynnsarvoja

ryhmittelyssä. Puusta nähdään, että mikäli postinumeroalue sijaitsee riittävän lähellä eli alle 22 kilometrin päässä alueen suurten keskusten ytimistä, oli todennäköisyys työpaikkojen lukumäärän kasvulle korkea, keskimäärin yli 0,80 (lehdet 4, 5 ja 6) (kuvassa node). Tällöin kymmenestä postinumeroalueesta kahdeksalla työpaikkojen lukumäärä kasvaa. Kaikkein korkein kasvutodennäköisyys oli niillä postinumeroalueilla, jotka sijaitsevat samalla lähellä keskisuuria keskuksia (lehti 4). Ero todennäköisyyksissä on kuitenkin pieni verrattuna niihin postinumeroalueisiin, jotka sijaitsevat lähellä suurten keskusten ytimiä mutta yli 33 kilometrin päässä keskisuurista keskuksista (lehdet 5 ja 6). Toisessa regressiipuun haarassa on myös kasvualueita. Postinumeroalueilla, jotka sijaitsevat yli 22 kilometrin päässä suurista keskuksista ja alle 7,86 kilometrin päässä keskisuurten keskusten ytimistä, kasvutoden-



KUVA 3. Regressiopuu yleistetyn additiivisen mallin estimoimista postinumeroalueiden työpaikkojen kasvutodennäköisyyksiin vaikuttavasta keskuksirakenteesta. Lehti eli kuvassa laatikkokuva kuvaa sisäisesti mahdollisimman homogeenista muuttujaryhmää.

näköisyys on keskimäärin 0,7. Siten työpaikkojen lukumäärän kasvu oli todennäköistä myös maakuntakeskusten vaikutusalueen ulkopuolisissa keskisuurissa keskuksissa (lehti 9). Yhteensä näihin korkean kasvutodennäköisyyden neljään lehteen kuuluu 96 postinumeroaluetta eli 20,8 prosenttia alueista. Työpaikkojen lukumäärän kasvu keskittyi Itä-Suomessa tähän regressiopuun neljän kasvulehden paljastamaan keskusrakenteeseen työpaikkamäärien taantumassa muilla alueilla.

Itä-Suomessa kehityksen alueellinen rakentuminen on selvästi toisenlaista kuin vaikutusalueiden täyttämässä Keski-Euroopassa (Van Oort & McCann 2009). Harvaan asutuissa maissa keskukset sijaitsevat kaukana toisistaan, koska infrastruktuuriresursseja ja inhimillistä pääomaa kehittäviä voimavaroja ei riitä tiheän keskusverkon ja siihen liittyvän alueellisen vuorovaikutteisuuden kehittämiseen (Kangasharju 2010). Tällaisessa aluerakenteessa keskuksien väliin jää taantuvia vaikutusalueiden ulkopuolisia alueita (Eskelinen & Niiranen 2003), jotka ovat alttiita jäämään jälkeen kehityksessä ja kärsimään rakenteellisesta taantumasta.

Kasvuvyöhykkeen puuttuminen keskisuurien keskuksien ympäriltä näkyy regressiopuun oikeanpuoleisessa päähaarassa, sillä lehdessä 10 yli 7,86 kilometrin päässä sijaitsevien postinumeroalueiden kasvutodennäköisyys 0,43 oli alhaisempi kuin keskisuurten keskusten keskusta-alueilla (kuva 3; lehti 9). Toinen ääripää tämän haaran lehdistä muodostuu postinumeroalueista, joissa työpaikkojen kasvutodennäköisyys oli keskimäärin 0,20 eli työpaikat vähenevät (lehti 12). Alhaisten kasvutodennäköisyyksien vuoksi lähes kaikki lehteen kuuluvat postinumeroalueet olivat syvän taantumun kerteessä. Tämän lehden alueet sijaitsevat yli 19,2 kilometrin päässä keskisuurista mutta alle 87,6 kilometrin päässä suurista keskuksista. Työpaikkojen lukumäärän kasvun keskittymistä harvoille postinumeroalueille kuvastaa se, että tässä regressiopuun lehdessä sijaitsee valtaosa 53,6 prosenttia eli 246 Itä-Suomen postinumeroalueista. Sivuhaaran lehti 13 muodostaa toisen alhaisten kasvutodennäköisyyksien ryhmän, johon kuuluu 91 postinumeroaluetta, joiden keskimääräinen todennäköisyys työpaikkojen kasvulle on noin 0,10 (kuva 3). Nämä alueet sijaitsevat maakuntakeskusten vaikutus-

alueiden reuna-alueilla, joissa sijaintihaitta on suurta. Regressiopuu havainnollistaa hyvin työpaikkakehityksen aluerakenteen pääpiirteet: maakuntakeskusten kasvun ja kasvun alueellisen leviämisen, alemman keskusverkon rajalliset kasvumahdollisuudet ja taantumisen sekä laajat rakennetaantumana vaivaavat alueet vaikutusalueiden ulkopuolella.

### ***Menestyvien postinumeroalueiden kilpailukyky syrjäseuduilla***

Toisessa hypoteesissa oletimme, että keskusseutujen ulkopuolisilta rakennetaantumana vaivaamilta alueilta löytyy riippuvuuksia, jotka vaikuttavat erilaistavasti työpaikkojen kasvun ja taantumisen todennäköisyyteen. Toista hypoteesia testattiin kokeellisella simuloinnilla, jossa keskushakuinen kehitys käännettiin kuvitteellisesti vastakkaiseksi eli keskuspakoiseksi. Ennen simulointia tutkittiin korrelaatiomatriisista alkuperäisten 22 selittävän muuttujan keskinäistä yhteisvaihtelua, jotta välttäisiin selittävien muuttujien väliseltä lineaariselta riippuvuudelta. Yleensä näitä tulosten luotettavuutta alentavia multikollineaarisuuongelmia ei synny, jos riippuvuudet eivät ole todella suuria. Korkeiden muuttujien välisten korrelaatioiden vuoksi mallin selittävästä muuttujista jätettiin pois kuusi postinumeroalueen ominaisuutta kuvaavaa muuttujaa: väestön osuus alueellisella viiveellä Itä-Suomen väestöstä, teollisuustyöpaikkojen osuus työpaikoista alueellisella viiveellä, palvelutyöpaikkojen osuus työpaikoista, palvelutyöpaikkojen osuus työpaikoista alueellisella viiveellä, korkeasti koulutettujen osuus Itä-Suomen korkeasti koulutetuista ja työttömien osuus Itä-Suomen työttömistä. Jäljelle jäi 16 muuttujaa (taulukko 1).

Simuloitujen logististen regressiomallien tuloksien perusteella korkeasti koulutettujen osuus alueellisella viiveellä on ainoa tilastollisesti merkitsevä selittävä muuttuja (taulukko 1). Sen mukaan syrjäseutujen rakenteellinen taantuminen oli yhteydessä toimintaympäristöön, missä ei ole runsaasti hyvin koulutettuja. Näin puutteellinen kytkös inhimilliseen pääomaan syventää kehityksestä jälkeen jäämistä. Työpaikkoja ei syntynyt alueille, joissa ei pystytty osallistumaan tietoyhteiskunnan kehittyvään

**TAULUKKO 1. Simulointimallin tulokset. Taulukkoon on merkitty lihavoinnilla tilastollisesti merkitsevä muuttuja. Osuus sarakkeessa s tarkoittaa toistojen lukumäärää simuloinnissa (s=500) ja # regressiokertoimien lukumäärää, joissa z-arvo on itseisarvoltaan suurempi kuin 1,96**

Muuttuja	Osuus	Regressiokertoimien $\beta_j$ tilastollinen testaus			Regressiokertoimien $\beta_j$ frekvenssit							
		$\frac{\# z >1,96}{s}$	Keski-arvo $\beta_j$	$t_i$	p-arvo	< -0,31	-0,30- -0,21	-0,20- -0,11	-0,10- -0,01	0,00- 0,10	0,11- 0,20	0,21- 0,30
<b>Vakio</b>	<b>1,000</b>	<b>-0,874</b>	<b>-16,767</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Taloudellisesti tuottamaton maa %	0,186	0,085	0,608	0,552	6	3	23	87	158	133	59	31
Tehoisa lämpösumma	0,272	-0,131	-0,924	0,371	55	80	145	123	73	20	3	1
Metsämaa %	0,260	0,151	0,858	0,405	2	8	22	57	102	117	99	93
Kesämökkitiheys mökki/km <sup>2</sup>	0,170	0,012	0,088	0,931	9	23	65	110	155	96	35	7
Luonnon-suojelualue %	0,098	-0,032	-0,216	0,832	23	36	63	138	155	77	5	3
Korkeasti koulutetut %	0,124	-0,003	-0,018	0,985	40	47	57	92	110	68	50	36
<b>Korkeasti koulutetut viive (%)</b>	<b>0,904</b>	<b>-0,518</b>	<b>-2,662</b>	<b>0,019</b>	<b>429</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Nuoret %	0,244	-0,158	-0,724	0,481	118	93	85	76	66	38	16	8
Työttömyys aste %	0,204	0,092	0,691	0,500	1	9	27	64	164	128	79	28
Alin tulo-luokka %	0,122	-0,051	-0,350	0,731	19	44	123	122	110	61	18	3
Yrittäjät %	0,124	-0,008	-0,068	0,947	4	28	78	145	146	75	20	4
Alkutuotannon sijaintiosamäärä	0,122	-0,008	-0,039	0,969	52	39	58	93	95	80	45	38
Herfindahlin erikoistumis-indeksi	0,164	0,064	0,359	0,725	11	26	48	77	114	97	85	42
Teollisuus-työpaikat %	0,112	-0,070	-0,431	0,673	33	63	113	105	116	43	21	6
Työpaikkojen osuus Itä-Suomessa %	0,146	-0,067	-0,206	0,839	96	51	54	56	87	59	36	61
Työvoimaosuus Itä-Suomessa %	0,190	0,051	0,171	0,867	58	40	53	60	75	60	52	102

**TAULUKKO 2. Askelletun simulointimallin tulokset**

Muuttuja	$\frac{\# z >1,96}{m}$	$t_i$	p-arvo	Keskiarvo $\beta_i$
Vakio	0,598	-21,855	<0,001	-0,829
Nuoret (%)	0,586	-1,570	0,142	-0,243
Tehoisa lämpösumma	0,583	-1,601	0,135	-0,151
Korkeasti koulutetut viive (%)	0,594	-3,610	0,004	-0,551

tuotantojärjestelmään. Osa tästä kilpailuhaitasta johtui syrjäseutujen yksipuolisesta, työmarkkinat jo jättäneestä ja alhaisemmin koulutetusta väestöstä. Vastatodennäköisyyksien avulla estimoitu aineisto ei paljasta syrjäalueiden taantuvassa kehityksessä muita kasvua estäneitä yhtenäisiä ominaisuuksia kuin inhimillisen pääoman puutteen (taulukko 1). Siten taantuvien alueiden sisäisestä kehityksestä ei nouse paremmin menestyneitä postinumeroalueita, joille löytyisi muita yhteisiä menestystä selittäviä tekijöitä. Tulosta voidaan tulkita niin, että taantumaa aiheutti vanhojen talouden toimintojen ja rakenteiden yhtenäinen hiipuminen kasvavien keskusseutujen ulkopuolella.

Taantuvien postinumeroalueiden lukumäärä oli suuri, sillä etäisyysmuuttujien määrittämässä keskushakuisessa kehityksessä kasvutodennäköisyys oli alhainen noin 70 prosentissa Itä-Suomen postinumeroalueita (kuva 3). Kun uusien alojen kasvua ei juuri ole, selittäviä tekijöitä ei muodostu. Suuri taantuvien postinumeroalueiden joukko on näin taantumaominaisuuksiltaan varsin yhtenäinen ja vaihtelultaan satunnainen eikä merkittävää erilaisuutta kehitystä keskusseutujen ulkopuolella tapahdu. Pienet teollisuusyhdyskunnat taantuivat siinä missä syrjäiset maaseutualueetkin. Tämä selittää esimerkiksi sitä, että elinkeinorakennetta kuvaavat muuttujat, kuten erikoistuminen alkutuotantoon, eivät vaikuta selitysmallissa. Odotetusti myöskään urbanisaatio- ja lokalisaatioedut eivät selitä työpaikkakehitystä rakenteellisen taantumaa vaivaamien alueiden joukossa, koska simulointiin ei tule mukaan taajaan asuttujen todellisten kasvualuei-

den postinumeroalueita, jotka toisivat selittävää vaihtelua mallituloksiin. Toinen hypoteesimme toteutuukin vain osittain.

Kun logistisesta regressiomallista poistetaan jokaisen simuloinnin jälkeen taaksepäin askeltaen tilastollisesti ei-merkittäviä muuttujia, jää malliin lopulta vain kolme selittävää muuttujaa, joista kaksi on lähellä 10 prosentin merkitsevyytensä (taulukko 2). Simuloinnin perusteella kilpailuhaitoiksi paljastuu postinumeroalueen alueellisesti viivästetyn alhaisen koulutustason lisäksi väestön ikääntyneisyys. Kolmas muuttuja, alhainen tehoisa lämpösumma, on pysyvä kilpailuhaitta. Tämä heijastaa taloudellisesti heikosti tuottavien ja Itä-Suomen ydin-periferiarakenteessa syrjäisimpien alueiden keskimääräistä voimakkaampaa taantumista.

## Johtopäätökset

Suuren laman jälkeisessä talouskasvun kymmenvuotiskaudella työpaikkojen lisäys oli keskushakuista. Itä-Suomessa työpaikkojen kasvu kohdistui kolmelle suurimmalle kaupunkiseudulle ja 20 000–44 999 asukkaan keskuksiin. Työpaikkakasvun leviämisaikutus ulottui selvästi vain maakuntakeskusten ympäristöön. Kansainvälisesti katsoen hyvin pienet Itä-Suomen keskukset hyötyivät teollisuuden kasvusta. Kasvu toteutui aluerakenteessa siten, että mitä kauempana postinumeroalue sijaitti maakuntakeskuksista ja 20 000–44 999 asukkaan keskuksista, sitä epätodennäköisempää uusien työpaikkojen muodostuminen oli. Kahdes- ja kolmesta postinumeroalueesta työpaikkakehitys

taantui. Taantuvien alueiden kilpailukyvyyn analyysi osoitti, että taantumana vaivaamat postinumeroalueet hyötyivät sellaisen toimintaympäristön läheisyydestä, missä on paljon korkeasti koulutettuja. Vähäinen nuorten osuus heikensi tämänkin tutkimuksen mukaan taantuvien alueiden kehitysmahdollisuuksia. Myös luonnonolosuhteitaan epäsuotuisat alueet olivat työpaikkojen menettäjiä, kun perinteiset tuotantotoiminnot vetäytyivät tuotannollisesti vähätuottoisilta alueilta.

Keskeinen kilpailuhaitta pienissä keskuksissa ja maaseudulla liittyi inhimillisen pääoman puutteeseen ja siihen, että tutkimuksen ja tuotekehityksen alueelliset vaikutukset olivat varsin rajallisia. Näin rakenteellisen taantumana alueita jäi keskusten välialueille. Keskuksien leviämisaikutuksiin pohjautuva aluekehittäminen ei ole kovin tehokasta näillä välialueilla, koska sijaintihaitta rajaa vaikutukset alueellisesti pienelle alueelle. Kypsiä teollisuuden aloja uudistuminen ja uuden tuotannon kasvu pienissä keskuksissa oli tutkimusajanjaksolla vähäistä ja työpaikkojen määrän kasvu peittyi alkutuotannossa ja monissa palveluissa menetettyjen työpaikkojen alle. Taantuva kehitys osoittaa, että sijaintihaitta ilmenee laajana ja syvänä, joten kehityksen käänne edellyttää merkittäviä muutoksia kilpailu- ja talouden kyvyntekijöissä sekä yritystoiminnassa.

Tutkimustuloksista voi vetää johtopäätöksen, että syrjäalueille jäljelle jäävä työvoima pitäisi saada kiinnitettyä nykyistä tehokkaammin talouskehitykseen. Laajennettaessa alueellista näkökulmaa sijaintietujakin löytyy, sillä kasvukeskusten ulkopuolella on tarjolla toisen asteen koulutuksen saanutta työvoimaa, jolla on pääkaupunkiseudun työttömiin verrattuna parempi peruskoulutus (Huovari & Volk 2004). Kestävä väestö- ja asutus-rakenne edellyttää uutta ja korvaavaa tuotantoa, joten koulutustarjonnan ylläpitäminen ja tutkimus- ja tuotekehitystoiminta syrjäalueilla ja niiden keskuksissa sekä koko Itä-Suomessa on taantuvaa kehitystä hidastava keino. Se vaikuttaa myös tuotannon sijoittumiseen (emt.). Tätä näkemystä tukee simulointimallin tulos työpaikkakehityksen riippuvuudesta korkeasti koulutettujen osuudesta alueellisesti viivästettynä eli postinumeroaluetta laajemmissa aluekokonaisuuksissa.

Tutkimme artikkelissa myös orastavan kasvun mahdollisuutta. Ainakaan tutkittuna ajanjaksona ei rakennetaantumana vaivaamilta syrjäseuduilta paljastunut sellaisia paremmin menestyviä alueita, joiden poikkeavaa kehitystä olisi voinut tulkita mahdollisen uuden alkuedun muodostumiseksi Itä-Suomessa. Toisin sanoen eriytyvää kehitystä selittäviä uusia tekijöitä ei taantuville alueille muodostunut. Rakennetaantumana kuitenkin jossain vaiheessa vaimenee nykymuodossaan sen käyttövoiman eli pienten yritysten loppuessa ja työn tuottavuuden kasvun hidastuessa. Siinä vaiheessa syrjäseutujen kehitystä määrittävät ehkä varsin toisenlaiset tekijät.

Tutkimusmenetelminä hyödynsimme artikkelissa yleistettyä additiivista mallia ja kokeellista simulointia, jolla pystyimme tutkimaan toisessa hypoteesissa oletettujen kilpailuhaittojen syntyä. Simuloinnin hyöty perustui siihen, että emme käyttäneet tarkkaa absoluuttista rajaa määrittellessämme postinumeroalueita taantuvien alueiden joukkoon. Simuloinnissa pieni ero kasvun todennäköisyyksissä antoi postinumeroalueille lähes yhtä suuren mahdollisuuden työpaikkojen lukumäärän kasvuksi keskuspakoisessa kehityksessä eikä rajannut postinumeroalueita esimerkiksi yhden sadasan perusteella kasvaviin ja taantuviin postinumeroalueisiin. Siten saimme simuloinnilla tarkasteltua joustavasti taantuville alueille syntyneitä haittavaikutuksia ilman aineiston keinotekoisia luokittelua. Kokemuksemme perusteella simulointeihin pohjautuvat menetelmät tarjoavat uusia mahdollisuuksia aluekehityksen tutkimukseen ja tilastoista havaitun kehityksen tulkinnan syventämiseen sekä välineitä teoretisoinnin tueksi.

## LÄHTEET

- Anselin, Luc, Varga Attila & Zoltan Arcs 1997. Local geographical spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of Urban Economics* 42(3): 422–448.
- Barkley, David, Mark Henry & Shuming Bao 1996. Identifying “spread” versus “backwash” effects in regional economic areas: a density functions approach. *Land Economics* 72(3): 336–357.
- Black, Duncan & J. Vernon Henderson 1999. A Theory of Urban Growth. *Journal of Political Economy* 107(2): 252–284.
- Castells, Manuel 1996. *The rise of the network society. The informa-*

- tion age: economy, society and culture. Blackwell, Cornwell.
- Combes, Pierre-Philippe, Thierry Mayer & Jacques-François Thisse 2008. *Economic Geography .The Integration of Regions and Nations*. Princeton University Press, Princeton.
- Cooke, Philip & Loet Leydesdorff 2006. Regional Development in the Knowledge-Based Economy: The Construction of Advantage. *Journal of Technology Transfer* 31(1): 5–15.
- Crescenzi Riccardo & Andrés Rodríguez-Pose 2009. Systems of Innovation and Regional Growth in the EU: Endogenous vs. External Innovative Activities and Socio-Economic Conditions. Teoksessa: Fratesi, Ugo & Lanfranco Senn (toim.). *Growth and Innovation of Competitive Regions – The Role of Internal and External Connections*. Springer-Verlag, Berlin. 167–191.
- Dobkins, Linda & Yannis Ioannides 2001. Spatial interactions among U.S. Cities: 1900–1990. *Regional Science and Urban Economics* 31(6): 701–731.
- Duranton, Gilles & Diego Puga 2004. Micro-foundations of urban agglomeration economies. Teoksessa: Henderson, J. Vernon & Jacques-François Thisse (toim.). *Handbook of Regional and Urban Economics* 4, 2063–2117. Elsevier, Amsterdam.
- Eskelinen, Heikki, Matti Fritsch & Timo Hirvonen 2007. Itä-Suomen aluerakenne: peruspiirteitä ja muutostrendejä. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen raportteja 2/2007.
- Eskelinen, Heikki & Kimmo Niiranen 2003. Itä-Suomen talouskehityksen pitkä linja ja nykyiset ongelmat. *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 99(1): 43–58.
- Felipe, Jesus, Utsav Kumar, Arnelyn Abdon & Marife Bacate 2012. Product complexity and economic development. *Structural Change and Economic Dynamics* 23(1): 36–68.
- Florida, Richard, Charlotta Mellander & Kevin Stolarick 2008. Inside the black box of regional development – human capital, the creative class and tolerance. *Journal of Economic Geography* 8(5): 615–649.
- Fujita, Masahisa, Paul Krugman & Anthony Venables 1999. *The spatial economy – cities, regions and international trade*. The MIT Press, Cambridge.
- Funke, Michael & Annekatrin Niebuhr 2005. Regional geographic research and development spillovers and economic growth: Evidence from West Germany. *Regional Studies* 39(1): 143–153.
- Glaeser, Edward 1997. Are cities dying? *Journal of Economic Perspectives* 12(2): 139–160.
- Glaeser, Edward 2000. The new economics of urban and regional growth. Teoksessa: Gordon, Clark, Meric Gertler & Maryann Feldman (toim.). *The Oxford handbook of economic geography*. Oxford University Press, Oxford. 83–99
- Glaeser, Edward & Albert Saiz 2003. The rise of the skilled city. Working paper 10191. National Bureau of economic research, Cambridge.
- Hastie, Trevor & Robert Tibshirani 1990. *Generalized Additive Models*. Chapman and Hall, New York.
- Hätälä, Johanna & Jarmo Rusanen 2010. Suomen aluerakenteen viimeaikainen ja tuleva kehitys. *Nordia Tiedonantoja* 1/2010. Oulu.
- Huovari, Janne & Raija Volk 2004. Ikääntyminen ja maaseudun työmarkkinat. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja N:o 190, Helsinki.
- Kangasharju, Aki 2003. Alueellisen keskittymisen väistämättömyys. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 99(1): 6–16.
- Kangasharju, Aki 2010. Aluekehitys ja alueellinen innovaatiopolitiikka. Teoksessa: Mella, Ilkka (toim.). *Trendejä ja visioita 2010-luvun aluekehityksessä. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja* 18/2010, Helsinki. 52–62.
- Kaufmann, Alexander & Petra Wagner 2005. EU Regional Policy and the Stimulation of Innovation: The Role of the European Regional Development Fund in the Objective 1 Region Burgenland. *European Planning Studies* 13(4): 581–599.
- Kleijnen, Jack 1981. Regression analysis for simulation practitioners. *Journal of the Operational Research* 32(1): 35–43.
- Kleijnen, Jack & Charles Standridge 1988. Experimental design and regression analysis in simulation: an FMS case study. *European Journal of Operational Research* 33: 257–261.
- Krugman, Paul 1991. Increasing Returns and Economic Geography. *The Journal of Political Economy* 99(3): 473–499.
- Laakso, Seppo & Heikki A. Loikkanen 2004. *Kaupunkitalous*. Gaudeamus, Helsinki.
- Lehtonen, Olli & Markku Tykkyläinen 2009. Muuttoliikkeen alueelliset muodostumat ja pulssi Suomessa 1980–2006. *Terra* 121(4): 119–137.
- Lehtonen, Olli & Markku Tykkyläinen 2010. Kuinka väestö sijoittuu siirryttäessä tietoyhteiskuntaan? Esimerkkinä Itä-Suomi. *Yhteiskuntapolitiikka* 75(5): 498–516.
- Lehtonen, Olli, Markku Tykkyläinen & Olli Voutilainen 2012. Root causes of rural decline in economic well-being in Finland. *European Countryside* 4(3): 217–239.
- Lemola, Tarmo 2005. Innovaatioympäristö innovaatiotoiminnan ehtona, tukena ja talouskasvun lähteenä. Teoksessa: Hyytinen, Ari & Petri Rouvinen (toim.). *Mistä talouskasvu syntyy? Yliopistopaino*, Helsinki.
- Lever, William 2001. Correlating the Knowledge-base of Cities with Economic Growth. *Urban Studies* 39(5–6): 859–870.
- Lonsdale, Richard E & J. Clark Archer 1995. *Changing Employment Patterns on the Northern and Central Great Plains*. *Great Plains Research* 5: 47–70.
- Lundholm, Emma 2007. New motives for migration. *GERUM, Kulturgeografi* 2007:2. Umeå Universitet, Umeå.
- Martin, Ron & Peter Sunley 2006. Path dependence and regional eco-

- nomievoluutio. *Journal of Economic Geography* 6: 395–437.
- Maskell, Peter & Anders Malmberg 1999. Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics* 23(2): 167–185.
- Myrskylä, Pekka 2006. Muuttoliike ja työmarkkinat. Työpoliittinen tutkimus 321.
- van Oort, Frank & Philip McCann 2009. Economic Growth in Cities and Urban Networks. Teoksessa: Köchendorfer-Lucious, G. & B. Pleskovic (toim.). *Spatial Disparities and Development Policy*. The World Bank, Washington D.C. 91–106.
- Partridge, Mark, Ray Bollman, Rose M. Olfert & Alessandro Alesia 2007. Riding the Wave of Urban Growth in the Countryside: Spread, Backwash, or Stagnation? *Land Economics* 83(2): 128–152.
- Partridge, Mark & Dan Rickman 2008. Distance from urban agglomeration economies and rural poverty. *Journal of Regional Science* 48(2): 285–310.
- Partridge, Mark, Dan Rickman, Ali Kamar & Rose M. Olfert 2008. Lost in space: population growth in the American hinterlands and small cities. *Journal of Economic Geography* 8(6): 727–757.
- Partridge, Mark, Dan Rickman, Ali Kamar & Rose 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, Mario & Richard Shearmur 2004. Is distance really dead? Comparing location patterns over time in Canada. *International Regional Science Review* 27(4): 431–457.
- Puga, Diego 2002. European regional policies in light of recent location theories. *Journal of Economic Geography* 2(4): 373–406.
- Robinson, Guy M. 1998. *Methods and Techniques in Human Geography*. Wiley, Chichester.
- Rosenthal, Stuart & William Strange 2004. Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economics. Teoksessa: Henderson, J. & J. Thiesse (toim.). *Handbook of Regional and Urban Economics* 4. Elsevier, Amsterdam. 2120–2171.
- Sands, Gary 2009. Prosperity and the New Economy in Canada's major city regions. *GeoJournal* 75(6): 539–552.
- Schmitt, Bertrand & Mark Henry 2000. Size and growth of urban centers in French labor market areas: consequences for rural population and employment. *Regional Science and Urban Economics* 30(1): 1–21.
- de Smith, Michael J., Michael F. Goodchild & Paul A. Longley 2009. *Geospatial Analysis, A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*. Matador, Leicester.
- Suomalaisten innovaatioiden maantiede 2009. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Innovaatio 29/2009.
- Suomi CD 1996 ja 2006. Tilastokeskus, Helsinki.
- Szpiro, George 1987. Hirschman versus Herfindahl: some topological properties for the use of concentration indexes. *Mathematical Social Sciences* 14(3): 299–302.
- Tervo, Hannu 2009. Centres and peripheries in Finland: Granger causality tests using panel data. *Spatial Economic Analysis* 4(4): 377–390.
- Tervo, Hannu 2010. Cities, hinterlands and agglomeration shadows: Spatial development in Finland during 1880–2004. *Explorations in Economic History* 47(4): 476–486.
- Tykkyläinen, Markku 2006. Dynamics of job creation, restructuring and industrialisation in rural Finland. *Fennia* 184(2): 151–167.
- Vakkuri, Jarmo, Olavi Kallio, Jari Tammi, Pentti Meklin & Heikki Helin 2010. Matkalla kohti suuruuden ekonomiaa? Kunta- ja paikallistalouden lähtökohdat Paras-hankkeessa. Paras-ARTTU-ohjelman tutkimuksia nro 3. Suomen kuntaliitto, Helsinki.
- Vartiainen, Perttu & Arto Viiri 2002. Universities and their local partners. *Industry and Higher Education* 16(2): 83–89.
- Wood, Simon 2006. *Generalized additive models: An introduction with R*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.