

Kuinka väestö sijoittuu siirryttäessä tietoyhteiskuntaan?

Esimerkkinä Itä-Suomi

OLLI LEHTONEN & MARKKU TYKKYLÄINEN

Johdanto

1990-luvulla ja 2000-luvun alussa väestönkasvu keskittyi vain muutamalle suurimmalle kaupunkiseudulle, kun taas pienet kaupunkiseudut ja muu maaseutu kärsivät muuttotappiosta ja luonnollisesta väestönvähennyksestä (Nivalainen & Haapanen 2002; Myrskylä 2006; Eskelinen & al. 2007; Heikkilä & Pikkariainen 2008, 35–40; Gløersen 2009). Peräti 90 prosenttia Suomen pinta-alasta oli poismuuttoaluetta vuosina 1995–2000 (Hanell & al. 2002, 22). Samankaltaista kehitystä tapahtuu myös muualla kehittyneillä harvaan asutuilla alueilla, kuten esimerkiksi Ruotsissa (Gløersen 2009), Kanadassa (Bryant & Joseph 2001) ja Yhdysvalloissa (Glæser & Shapiro 2003; Berube 2003; Pack 2002). Suuret kaupungit ovat pärjänneet parhaiten, ja niihin on keskittynyt suurin osa talouden kasvusta ja muuttovoitosta. Väestökeskittymistä on selitetty elinkeinorakenteen muutoksen myötä aikaisempaa merkittävämmiksi nousseilla yritysten ulkoisilla ja sisäisillä mittakaavaeduilla (Krugman 1991; Kangasharju 2003; Partridge & al. 2008). Syrjäisten alueiden näkökulmasta tämä ilmiö voidaan tulkita sijaintihaitan vahvistumiseksi yritysten ollessa sitä kykenemättömämpiä käyttämään keskittymisen etuja, mitä kauempana ne sijaitsevat suurista kaupungeista (Partridge & al. 2007, 131).

Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, kuinka sijainnilla on merkitystä talous- ja väestönkasvun muodostumiseen. Mark Partridge ja kumppanit (2007, 147) havaitsivat, että Kanadassa talouskasvun työllisyys- ja väestövaikutuk-

set ulottuivat jopa 175 kilometrin päähän kaupunkikeskuksista. Mario Polèse ja Richard Shearman (2004) puolestaan havaitsivat, että etäisyys ja keskuksen koko ovat hyviä muuttujia ennustamaan työpaikkojen sijoittumista Kanadassa. Lisäksi he laskivat, että keskusten vaikutukset ulottuvat noin tunnin ajomatkan etäisyydelle keskuksista. Partridge ja kumppanien (2008) tutkimus Yhdysvalloista osoittaa, että keskusten läheisyys vaikuttaa voimakkaasti aluetalouden kehitykseen siten, että työpaikat keskittyvät suurkaupunkien ympäristöön. Tietoyhteiskunnan ytimen vaikutus on vielä tätäkin suppeampi. Luc Anselin ja kumppanit (1997) estimoivat tutkimus- ja kehittämistoiminnan ulkoisten hyötyvaikutusten ulottuvan noin 80 kilometrin päähän keskuksista, ja Michael Funken ja Annkatrin Niebuhrin (2005, 151) mukaan tutkimuksen ja tuotekehityksen tuottavuutta kohottavat vaikutukset ulottuvat Saksassa varsin suppealle maantieteelliselle alueelle puolittuen 23 kilometrin päässä keskuksista. On kuitenkin huomattava, että vaikutukset ja niiden suuruus vaihtelevat toimialoittain (Anselin & al. 2003).

Tässä artikkelissa tutkimme, kuinka riippuvaista Itä-Suomen postinumeralueiden väestönmuutos oli paikallisen talouden kehityksestä ja sen ominaisuuksista sekä postinumeralueen sijainnista suhteessa keskuksiin Jaakko Klanderin ja Pentti Vartian (1998) nimeämän suuren laman jälkeisellä kymmenvuotiskaudella 1994–2003, jolloin tutkimus- ja tuotekehityspanoksia merkittävästi käyttävä informaatioteknologiatalous oli keskeisin talouskasvun lähde. Paljastaaksemme hitaamman kasvun vaikutukset väes-

tönkehitykseen mallinamme erikseen ajanjakson 2000–2003. Tutkimme teoriaan ja havaintoihin perustuen käsitystä, että keskittymisetujen merkityksen kasvu siirryttäessä aikaisempaa tutkimus- ja kehitysintensiivisempään osaamiskeskuperustaiseen talouteen keskittää kasvaneen sijaintihaitan myötä väestönkehitystä (Partridge & al. 2007; Krugman 1991; Kangasharju 2003). Tutkimme määrittelemiemme väestön keskittymisen syitä kuvaavien kahden taloudellisen termin, sijaintihaitan alueellisen ja paikallisen vaikuttavuuden, avulla sijaintihaitan esiintymistä. Kun keskittymisedut ovat tärkeitä aluetalouden kehityksessä ja sen ohjauksessa sekä parantavat yrityskehittämien kilpailuasemaa suhteessa pieniin keskuksiin ja muuhun maaseutuun, väestönkasvu suuntautuu suurimmille kaupunkiseuduille. Tässä tilanteessa pienet kaupungit ja maaseutualueet ovat yrityksille suuria keskuksia epäedullisempia sijaintipaikkoja (vrt. Gløersen 2009, 41–43). Käänteisesti tulkiten tämä tarkoittaa, että näillä alueilla on sijainnin aiheuttamia kustannuksia, jotka kasvavat etäisyyden funktiona siten, että ne ovat sitä suuremmat, mitä kauempana yrityskehittämistä alue sijaitsee. Tutkimme, miten voimakkaasti tämä haitta vaikuttaa postinumeroalueiden väestönkehitykseen ja miten vaikuttavuus vaihtelee alueellisesti.

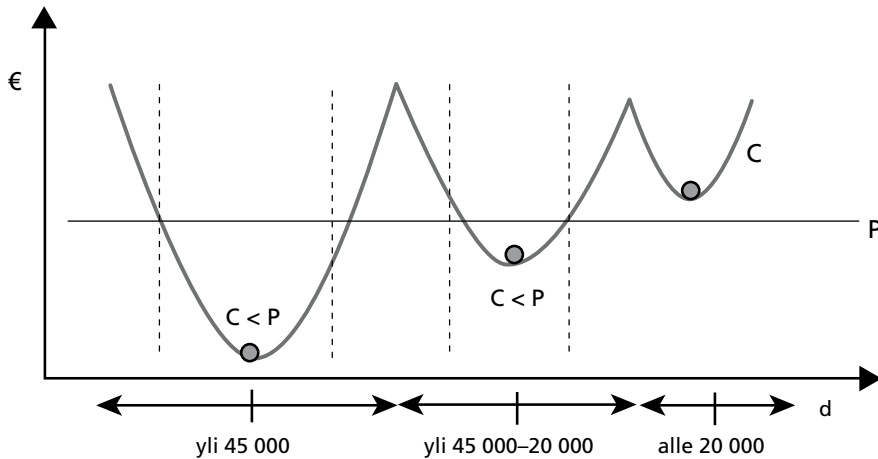
Miten talouden ja väestönkehityksen mekanismit toimivat siirryttäessä tietoyhteiskuntaan?

Tietoyhteiskunnassa tuotannon kasautuminen keskuksiin koskee toimialoja, joiden ei ole välttämätöntä maantarpeen tai luonnonvarojen takia sijaita hajautuneesti. Innovaatiot muodostavat talouskasvun lähteen, ja niiden synnyn on tapana keskittyä alueellisesti (Feldman 1994; Jaffe & al. 1993). Paul Krugman (1991, 497) osoittaa teoriassaan, että tuotannon maantieteellinen keskittyminen aiheutuu mittakaavaetujen voimakkuudesta, kuljetuskustannusten suuruudesta sekä luonnonvarojen perusteella sijoittuvan ja vapaasti sijoittuvan tuotannon osuuksista (mittakaavaeduista ks. Kangasharju 2003, 8). Yhdessä nämä kaikki tekijät voimistavat keskittymiskehitystä siellä, missä tuotannon alkuvaiheessa on muodostunut alkuetu. Kun keskittyminen on kerran lähtenyt käyntiin, se voi lukkiutua kumulatiiviseksi prosessiksi, joka laajenee markkinoiden ja

tuotannon tehokkuuden kasvaessa. Tämä lisää työvoiman kysyntää ja vaikuttaa väestönkehitykseen. Kuvattu prosessi tasapainottuu tai kääntyy taantumaksi, jos keskittymisen edut menetetään vaikkapa ruuhkautumisesta aiheutuvien tuotantokustannusten nousun myötä.

Keskittymisprosessin käynnistävä alkuetu on historiallisten tapahtumien ja sattumien muodostama (Krugman 1991). Aiemmin alkuetu syntyi tavallisesti luonnonvaroista ja -olosuhteista. Koska inhimillisestä pääomasta syntyvä tuotantopanous on tietoyhteiskunnassa suhteellisesti aikaisempaa tärkeämpi tuotantotekijä, keskittymistä aiheuttavana alkuetuna ovat inhimilliseen pääomaan eli tietoon, osaamiseen ja kyvykkyyteen liittyvät sijaintitekijät (Castells 1996; Maskell & Malmberg 1999). Philip Cooke & Loet Leydesdorff (2006) käyttävät tästä strategisen päätöksenteon ja toiminnan kautta syntyvästä edusta osuvasti termiä rakennettu etu. Inhimillisen pääoman merkityksen kasvaessa kaupunkiseutujen kilpailukyky ja houkuttelevuus paranevat ja pienet kaupungit ja muu maaseutu taantuvat suhteellisesti verrattuna kaupunkiseutuihin (Sands 2009). Inhimillisen pääoman merkityksen kasvun onkin havaittu lisäävän tuottavuuden ja väestön kasvua kaupungeissa sekä tulo-tason kasvua näissä kaupungeissa ja niiden lähiympäristöissä (Black & Henderson 1999; Glaeser 2000; Lever 2001; Glaeser & Saiz 2003; Florida & al. 2008).

Uudet työpaikat keskittyvät suurimpiin keskuksiin, koska sijaintitekijät ja keskittymisen edut ohjaavat kasvualojen yrityksiä keskuksiin reuna-alesijaintia suurempien voitto-odotusten houkuttelemisena. Kun keskuksissa syntyy keskittymisen vuoksi kustannusetuja, jotka vaime-nevat etäisyyden funktiona, niin mitä kauempana yritysten kilpailijat pienissä keskuksissa ja muualla maaseudulla sijaitsevat, sitä heikomman kilpailukykyyn ne omaavat keskuksissa sijaitseviin yrityksiin verrattuna. Siten kasvava etäisyys, joka on operationalisoitu tässä tutkimuksessa maantie-etäisyydeksi, tuottaa lisääntyvää kustannusvaikutusta eli sijaintihaittaa yrityksille. Sijaintihaitta heikentää tuotannon kannattavuutta ja yrityksen voitto-odotuksia (kuva 1). Mark Partridge ja kumppanit (2007, 131) nimittävät tätä etäisyydestä aiheutuvaa sijaintihaittaa termillä *urban distance discount*, UDD. Se vaikuttaa alentavasti työllisyyteen ja taannuttaa väestönkehitystä. Koska kustannusten suuruutta on vaikea yri-



Kuva 1. Tuotantokustannusten (C) ja tuotannon arvon (P) välisen suhteen vaihtelu keskusetaisyydestä riippuen mittakaava-alueista hyötyvällä tuotannonalalla. Merkintä d tarkoittaa etäisyyttä kyseisen kokoluokan kaupungista, joka sijaitsee kunkin janan puolivälissä. Kaupunkien kokoluokitus on tehty Itä-Suomen alueelta ja väestötiheyden oletetaan alenevan etäisyyden funktiona. Katso spatiaalisista kustannusrakenteista Smith (1981).

tys-, toimiala- ja aluetaloustasoilla mitata, haitan suuruuden mittana on käytetty korvikemuuttujaa, joka on muodostettu vähentämällä toteutunut väestönkehitys oletetusta teoreettisesta väestönkehityksestä ilman etäisyyden väestötappioita aiheuttavaa vaikutusta.

Keskuksen koko vaikuttaa välillisesti voitto-odotuksiin (kuva 1), koska suurissa keskuksissa ulkoiset hyötyvaikutukset ja markkinat ovat suuremmat (Krugman 1991) ja sijaintitekijöiden tarjonta monipuolisempaa kuin keskikokoisissa tai pienissä keskuksissa (Kostiainen 1999). Mitä suurempi keskus on, sitä suuremmat mahdollisuudet siellä on palvelujen, tuotannon ja työvoiman erikoistumiseen ja siten monipuolisempaan sijaintitekijöiden tarjontaan (mt.). Keskuksen koon on havaittu vaikuttavan väestönkasvun leviämiseen (Schmitt & Henry 2000). Tässä tutkimuksessa keskuksia on luokiteltu maakuntakeskuksiin ja niitä pienempiin keskuksiin sillä perusteella, että maakuntakeskuksissa inhimillinen pääoma on taloudellisten toimintamahdollisuuksien kannalta merkittävämpää kuin pienemmissä keskuksissa (kuva 1). Tämä asetelma vastaa empiirisesti Itä-Suomen tilannetta.

Hypoteesit ja niiden empiirinen mallintaminen

Tutkimme väestönkehityksen spatiaalisuuden oletusta kahdella aikajaksolla, koska talouden toimeliaisuuden aste vaikuttaa väestönkehitykseen (Eskelinen & Niiranen 2003; Aro 2007). Ajanjakso 1994–2003 antaa yleiskuvan suuren laman jälkeisestä kehityksestä, jolloin talouskasvu oli Suomessa pitkän ajan keskiarvoa voimakkaampaa. Erotamme tästä jaksosta lyhyemmän aikajakson 2000–2003, jolloin talouskasvu taantui.

Hypoteesi alueen ominaisuuksien vaikutuksesta väestönkehitykseen ja sen mallintaminen

Ensimmäisessä hypoteesissa lähdemme väittämästä, että sijaintihaitta sekä muut talouden rakenteeseen ja alueen väestöön liittyvät ominaisuudet vaikuttavat väestön alueelliseen kehitykseen. Väitämme siten, että kuvassa 1 visualisoitu spatiaalinen kustannusrakenne vaihtelee alueellisesti ja se vaikuttaa väestönkehitykseen (Smith 1981; Krugman 1991; Partridge & al. 2007). Mikäli talouden kasvualat keskittyvät suurimpiin keskuksiin suurempien voitto-odotuksien seurauksena, on oletettavaa, että keskuksista etäällä sijaitsevat alueet menettävät väestöään, koska ne taantuvat perinteisen tuotannon rationalisoituessa ja kilpailukyvyyn ollessa sitä heikom-

pi, mitä syrjemmässä alue sijaitsee. Tätä hypoteesia tutkitaan regressiomalleilla. Lineaarinen regressiomalli voidaan kirjoittaa

$$\delta_i = \alpha + \beta_1 \text{etäisyys}_i + \beta_2 \text{talous}_i + \beta_3 \text{väestö}_i + \varepsilon \quad (1),$$

jossa suhteellista väestönmuutosta δ_i alueella i selitetään etäisyys-, talous- ja väestövektoreilla. β_i on rivivektori estimoitavista regressiokertoimista, ja α on estimoitava vakiokerroin. Kun selitettävä muuttuja luokitellaan kahteen luokkaan (luokka 1: väestönkasvualueet ja luokka 0: väestötappio- ja nollakasvualueet), voidaan malli (1) kirjoittaa myös logistisen regressioanalyysin muodossa

$$\theta_i = P(Y = 1; | X_j)_{j=1,2,3} = \exp(\delta_i) / (1 + \exp(\delta_i)) \quad (2),$$

$$1 - \theta_i = P(Y = 0 | X_j)_{j=1,2,3} = 1 / (1 + \exp(\delta_i)) \quad (3),$$

joissa θ_i tarkoittaa alueen i todennäköisyyttä kuulua väestönkasvualueisiin ja $1 - \theta_i$ tarkoittaa alueen i todennäköisyyttä kuulua väestötappio- ja nollakasvualueiden joukkoon. Yhtälöissä 2 ja 3 esiintyvä X_j tarkoittaa yhtälössä 1 esiintyviä rivivektoreita, alaindeksi $j=1$ tarkoittaa etäisyysvektoria, $j=2$ talousvektoria ja $j=3$ väestövektoria. Muut merkinnät vastaavat yhtälön 1 merkin- töjä. Logistisen mallin yhteys lineaariseen malliin näkyy muunnoksesta

$$\log(\theta_i / (1 - \theta_i)) = \delta_i \quad (4).$$

Mallintaminen logistisella regressiolla poistaa väestönmuutosten suureen spatiaaliseen hajontaan liittyviä ongelmia silloin, kun selitettävän muuttujan arvot eivät kasva lineaarisesti selittävien muuttujien arvojen kasvaessa tai laskiessa. Tämä tarkoittaa, että jos väestötappio ei kasva tai siinä on suuria vaihteluita etäännyttäessä keskuksista, lineaarinen malli selittää väestönkehitystä logistista mallia huonommin (liite 1). Logistinen malli sopii lineaarista mallia paremmin esimerkiksi tilanteessa, jossa väestönkasvu keskuksissa on heikompaa kuin niitä ympäröivillä alueilla ja väestötappio ei etäisillä alueilla kasva etäännyttäessä keskuksista. Soveltamamme logistisen regression malliratkaisu sopii myös tuonnempama määrittelemämme sijaintihaitan laskentaan. Täsmennämme mallin valinnan perusteluja empiiristen tulosten esittelyn alussa.

Ensimmäisen hypoteesin testauksessa käy- tyt muuttujat on kuvattu liitteessä 2. Etäisyys-

vektorin kymmenen muuttujaa kuvaavat alueen i saavutettavuutta erikokoisista keskuksista ja lii- kenne- ja tietoinfrastruktuurin solmuista. Nä- mä muuttujat laskettiin ArcMap-ohjelman Net- work Analyst -työkalulla pohjautuen Digiroad- aineistoon. Talusvektori kuvaa paikallistalou- den työpaikkojen kehitystä, erikoistumista se- kä alkutuotantovaltaisuutta. Väestövektori koos- tuu kolmesta muuttujasta, jotka kuvaavat mah- dollisuutta luonnolliseen väestönkasvuun (he- delmällisyydessä olevien naisten osuus), väestö- tiheyttä sekä alueen väkiluvun osuutta koko alu- een väkiluvusta. Talus- ja väestömuuttujat poi- mittiin SuomiCD-aineistosta. Käytössämme oli SuomiCD-aineistot vuosilta 1996, 1998, 2002, 2004 ja 2006. Kaikki tilastolliset analyysit ja las- kennat tehtiin R-ohjelmistolla.

Hypoteesi sijaintihaitan vaikuttavuudesta väestönkehitykseen ja sen testaus

Toisessa hypoteesissa oletamme, että sijaintihait- ta tyhjentää merkittävällä tavalla maakuntakes- kusten ulkopuolisia alueita väestöstä Erik Gløer- senin (2009) hahmotteleman spatiaalisen raken- teen mukaisesti ja että sijaintihaitan paikallinen vaikuttavuus ilmenee erityisesti alueilla, jotka voisivat muutoin hyötyä keskusten leviämisvai- kutuksista. Väestönkehitys riippuu alueille muo- dostuneista sijaintihaitoista, ja tämä riippuvuus vaihtelee talouskasvun mukaan. Hypoteesia tut- kitaan Monte Carlo (MC) -simuloinnin sovel- luksella, jolla pyrimme osoittamaan vastatodel- listamisen (*counterfactualization*) (Elster 1978, 175–220) avulla sijaintihaitan vaikutuksen laa- juuden ja merkityksen postinumeroalueiden vä- estönkehitykseen.

Hypoteesin testausta varten luodaan jakaumat X_j , $i = 1, \dots, k$, jossa indeksin i arvo k tarkoittaa til- astollisesti merkitsevien muuttujien lukumäärää sovitetussa mallissa (yhtälö 2). Jakaumat kootaan logistisen mallin (yhtälö 2) tilastollisesti merkit- sevien muuttujien havaituista arvoista vain niil- tä postinumeroalueilta, joiden väestönkehitys on ollut positiivinen. Poikkeuksena ovat etäisyysvek- torin muuttujien arvot, joista jakaumia ei luo- da, koska etäisyysvektorin muuttujien arvot ovat postinumeroalueilla vakioita, sillä postinumero- alueen sijainti suhteessa keskuksiin ei muutu. Ar- voidessamme sijaintihaitan paikallista vaikutta- vuutta estimoidaan MC-keskiarvo estimaatille θ_i . Saadaksemme postinumeroalueelle i MC-es- timaatin $\hat{\theta}_i$, joka perustuu m lukumäärään tois-

toja, generoidaan ensin ilman takaisinpanoa satunnaisotoksia $x^{(j)} = (x_{i1}^{(j)}, x_{i2}^{(j)}, \dots, x_{ik}^{(j)})$, $j = 1, \dots, m$ jakaumasta X_i . Tämän jälkeen lasketaan satunnaisotoksilla toistot $\hat{\theta}_i^{(j)} = \exp(\hat{\theta}_i)/(1 + \exp(\hat{\theta}_i))$, $j = 1, \dots, m$ sovitetun mallin (yhtälö 2) estimoiduilla regressiokertoimilla ja tallennetaan tulokset $\hat{\theta}_i^{(j)}$, jolloin keskiarvo toistoista alueelle i on

$$\hat{\theta}_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \hat{\theta}_i^{(j)} \quad (5),$$

jota nimitetään väestönkehityksen Monte Carlo -estimaatiksi. Vastatodellistamisen periaatetta käyttäen voidaan Monte Carlo -estimaatilla laskea sijaintihaitan vaikuttavuus estimoidun ja simuloidun kehityksen erotuksena, kun postinumeroalueen sijainti pidetään vakiona ja kun väestönkehitystä selittävät muut tekijät saavat simuloinnissa positiiviseen väestönkehitykseen johdaneita arvoja. Näin määritetään Partridge'n ja kumppaneiden (2007) käsitteellistämä väestönkehityksen teoreettinen odotusarvo, joka kuvaa mahdollista väestönkehitystä ilman vastatodellistamisen avulla määriteltyä sijaintihaittaa.

Monte Carlo -estimaattia käytetään, kun tutkimme eksploratiivisesti ja ”universaalisti” asetettua hypoteesia siitä, miten sijaintihaitta vaikuttaa maantieteellisesti Itä-Suomessa ja kuinka voimakasta sen vaikutus on yksittäisellä postinumeroalueella. Sijaintihaitan *alueellista vaikuttavuutta* eli sitä, missä maantieteellisessä laajuudessa (esimerkiksi pinta-alaan perustuen) väestönkasvu on jäänyt toteutumatta ja millä todennäköisyyksillä, tutkitaan vertaamalla regressiomallilla estimoiduista väestönkasvun todennäköisyyksistä (θ_i) laskettujen väestönkasvualueiden alueellista laajuutta simuloiduista väestönkasvun todennäköisyyksistä ($\hat{\theta}_i$) laskettujen väestönkasvualueiden alueelliseen laajuuteen. Siten sijaintihaitan alueellinen vaikuttavuus kuvaa yksinkertaisesti väestönkasvualueiden potentiaalista leviämistä ilman työpaikkakadon väestönkasvua alentavaa vaikutusta. Visualisoimme tulokset kartalla. Voimakkaasti keskittyvässä väestönkehityksessä eivät estimoidut (eivätkä myöskään todelliset) väestönkasvualueet leviä alueellisesti laajalle, koska sijaintihaitasta johtuvat kustannukset ovat suuret syrjäisillä alueilla.

Sijaintihaitan *paikallinen vaikuttavuus* (θ_i^*) yksittäisen postinumeroalueen i väestönmuutokseen lasketaan vähentämällä ennustetusta väestönmuutoksen todennäköisyydestä (θ_i) vä-

estönmuutoksen todennäköisyyden Monte Carlo -estimaatti ($\hat{\theta}_i$). Mitä suuremman negatiivisen arvon tämä erotustodennäköisyys saa, sitä voimakkaampi on etäisyydestä yksittäiselle postinumeroalueelle aiheutunut haitta ja sitä enemmän se vaikuttaa postinumeroalueen väestönkehitykseen. Erotustodennäköisyys on mielekäs tulkita siten, että se kuvaa postinumeroalueelle kohdistuvaa väestönkasvua alentavaa sijaintihaittaa valitsevassa aluekehityksen vaiheessa.

Sijaintihaitan paikallisen vaikuttavuuden spatiaalisia rakenteita ja dynamiikkaa tutkitaan epäparametrisellä regressioanalyysillä. Tässä työssä käytämme Nadaraya-Watson-estimaattoria ”selittäessämme” väestönkasvun todennäköisyyksiä sijaintihaittaa kuvaavilla muuttujilla. Estimaattori voidaan kirjoittaa seuraavasti (Faraway 2006, 213)

$$f_{\lambda}(z) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i Y_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (6),$$

jossa

$$w_i = K\left(\frac{z - z_i}{\lambda}\right) / \lambda \quad (7),$$

missä $z = \theta_i^*$. K tarkoittaa ydinfunktiota, joka tässä työssä on valittu normaalijakauman tiheysfunktioiksi ja λ tarkoittaa tasoitusparametriä, joka säättää tasoituslevyden ja siten määrittää sen, kuinka etäällä toisistaan olevat havainnot voivat vaikuttaa $f_{\lambda}(z)$ estimointiin. Sijaintihaittaa selittävinä muuttujina käytämme yhtälössä 2 estimoituja tilastollisesti merkitseviä etäisyysmuuttujia. Epäparametrinen regressiomalli esitetään visuaalisesti, koska toisin kuin parametrisessä lineaarisessa regressioanalyysissä siinä ei estimoida kiinteitä regressiokertoimia. Tasoitusparametrin valinta tehtiin ristiinvalidointimenetelmällä, jossa aineisto jaetaan osajoukkoihin ja tasoitusparametri valitaan niin, että neliösumma

$$CV(\lambda) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (y_j - \hat{f}_{\lambda(i)}(z_j))^2 \quad (8),$$

minimoituu (Bowman & Azzalini 1997). Ideana ristiinvalidoimisessa on ennustaa jokaista selitettävää muuttujaa y_j jäljellä olevalla aineistolla. Jatkossa merkintä $f_{\lambda}(z)$ tarkoittaa θ_i^* arvoista estimoitua epäparametristä pintaa.

Mikäli hypoteesi sijaintihaitan paikallisen vaikuttavuuden systemaattisesta ilmenemisestä ei saa tukea aineistosta, jäsenyyt sijaintihaitan pai-

kallinen vaikuttavuus spatiaalisesti satunnaisesti, jolloin epäparametriseen pintaan ei synny poikkeamia, jotka eroaisivat sijaintihaitan arvojen satunnaisesta jakautumisesta pinnassa. Hypoteesin toteutumista testattiin permutoimalla satunnaisesti empiirisiä sijaintihaitan voimakkuuden pintoja. Permutointeja varten epäparametrinen pinta jaettiin tasaisesti ruuduiksi havaitun pinnan estimoinnissa käytettyjen estimointipisteiden (*evaluation points*) avulla. Nämä ruutujen keskipisteet (x_k, y_k) , $k = 1, \dots, n$, jossa n on ruutujen keskipisteiden lukumäärä x - ja y -akselilla, voidaan ymmärtää xy -koordinaatteina, joissa x - ja y -arvot kuvaavat yhtälössä 2 estimoitujen tilastollisesti merkitsevien etäisyysmuuttujien arvoja. Permutoinnissa estimointipisteiden lukumäärä oli x - ja y -akseleilla 20, joten estimointipisteitä oli 400. Permutoinnit tehtiin siten, että etäisyysmuuttujien arvot olivat vakioita, mutta sijaintihaitan paikallisen vaikuttavuuden arvot (θ^*), jotka muodostavat jakauman U , permutoitiin pinnalle satunnaisesti käyttäen otantaa ilman palauttamista. Tämän jälkeen pinta estimoitiin täsmälleen samalla tasoitussikkunalla ja estimointipisteillä Nadaraya-Watson estimaattorilla (yhtälöt 6 ja 7) kuin havaittujen sijaintihaitan arvojen estimoinnissa 1 000 kertaa ($m=1\ 000$) ja tulokset tallennettiin pisteille (x_k, y_k) . Vaiheisiin jaoteltuna permutointi suoritettiin seuraavasti:

1. Luo toistoja $f_\lambda(z)^j$, $j = 1, \dots, m$ toistamalla seuraavat vaiheet:
 - a. Tee satunnaisotos $u_j^{(s)}$ sijaintihaitan paikallisen vaikuttavuuden jakaumasta U ilman takaisin panoa.
 - b. Laske $f_\lambda(z)^j$ ja tallenna tulos erikseen jokaisen ruudun keskipisteelle (x_k, y_k) .
 - c. Toista vaiheet a ja b m kertaa.
 - d. Järjestä jokaiselle keskipisteelle (x_k, y_k) permutoiduista pinnoista $f_\lambda(z)^j$, $j = 1, \dots, m$ tallennetut estimaatit kasvavaan järjestykseensaadaksesi $(\hat{x}_k, \hat{y}_k)^{(1)} \leq (\hat{x}_k, \hat{y}_k)^{(2)} \leq \dots \leq (\hat{x}_k, \hat{y}_k)^{(1000)}$.
2. Laske edellistä järjestettyä jakaumaa hyväksi käyttäen yksisuuntainen pseudomerkitsevyys jokaiselle keskipisteelle (x_k, y_k) empiirissä pinnassa $\hat{f}_\lambda(z)$.

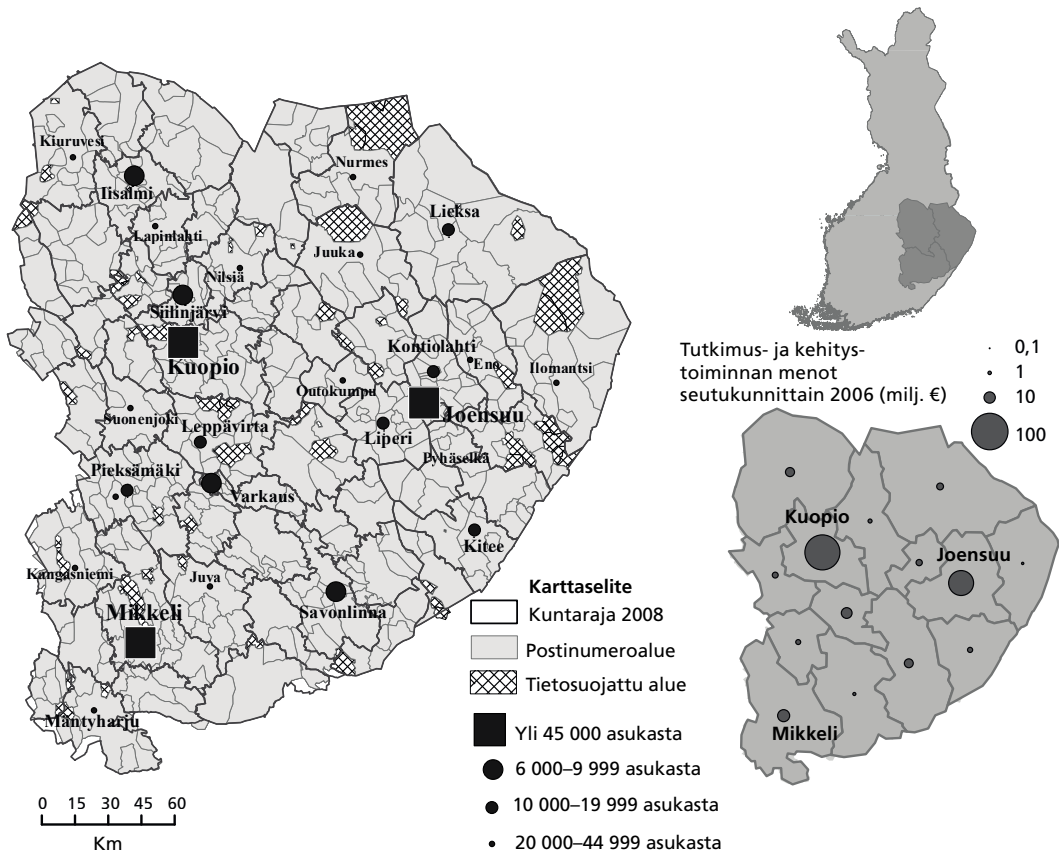
Permutoinnin tuloksia tulkitaan niin, että jos estimoidun pinnan ruudun keskipisteen todennäköisyys on alle valitun merkitsevyyden tason (tässä työssä $\alpha=0,01$), on tämä osoitus siitä, että suhteellinen sijaintihaitta on yleisesti näillä alueilla voimakkaampaa kuin satunnaisesti. Tällöin voi-

daan olettaa sijaintihaitan ja sen myötä työpaikkoja luoneiden tekijöiden puuttumisen estäneen väestönkehitystä niillä postinumeroalueilla, jotka sijaitsevat ruudun keskipisteen läheisyydessä. Vastaavasti, jos todennäköisyys on suurempi kuin valittu merkitsevyyden taso, ei näillä tekijöillä ole ollut vaikutusta postinumeroalueen väestönkehitykseen.

Itä-Suomi suhteellisesti taantuvana alueena

Etelä- ja Pohjois-Savo ja Pohjois-Karjala muodostavat talousalueen, jolle on yhteistä suuntautuminen Saimaan vesiväylien kautta etelään. Näin määritellyn Itä-Suomen osuus Suomen pinta-alasta on noin 15,9 prosenttia ja sen väkiluku tutkimusajanjakson lopussa vuonna 2003 oli yhteensä 582 781, joten noin 11,6 prosenttia Suomen väestöstä asui Itä-Suomessa. Mainittujen maakuntien osuus bruttokansantuotteesta oli 8,5 prosenttia vuonna 2003 (kuva 2). Itä-Suomi on jäänyt selvästi jälkeen sekä talouden että myös hyvinvoinnin kehityksessä koko maahan verrattuna (Eskelinen & Niiranen 2003; Karvonen & Kauppinen 2009, 479). Tässä tutkimuksessa käytämme postinumeroaluejakoa vuodelta 2002. Postinumeroalue on Suomessa pienin vaikutusalueita kuvaava tilastoyksikkö. Itä-Suomi koostuu yhteensä 535 postinumeroalueesta, joista 460:tä voitiin käyttää tietosuojauksien ja aluemuutosten vuoksi (kuva 2). Tutkimuksessa mukana olevat postinumeroalueet kattavat kuitenkin suurimman osan Itä-Suomen väestöstä, sillä alueilla asui vuonna 2003 yhteensä 569 546 asukasta, joka on 97,7 prosenttia koko Itä-Suomen väkiluvusta.

Itä-Suomen väestömäärä väheni suuren laman jälkeisellä kasvukaudella. Vuosina 1994–2003 Itä-Suomen väkiluku aleni 28 881 henkilöllä eli 4,7 prosenttia vuoden 1994 väkiluvusta. Väestötappio aiheutui pääasiassa alijäämäisestä netto-muutosta, sillä Itä-Suomen muuttoalijäämä oli vuosina 1994–2003 yhteensä 23 779 henkilöä. Itä-Suomen sisällä väestönkehitys jakaantui siten, että vuosina 1994–2003 yhteensä 72 ja vuosina 2000–2003 yhteensä 85 postinumeroaluetta olivat väestönkasvualueita (kuva 3). Pidemmällä aikajaksolla väkiluvun muutos oli hieman voimakkaampaa, koska tällöin väestötappio oli keskimäärin postinumeroalueilla 0,95 prosenttia vuo-



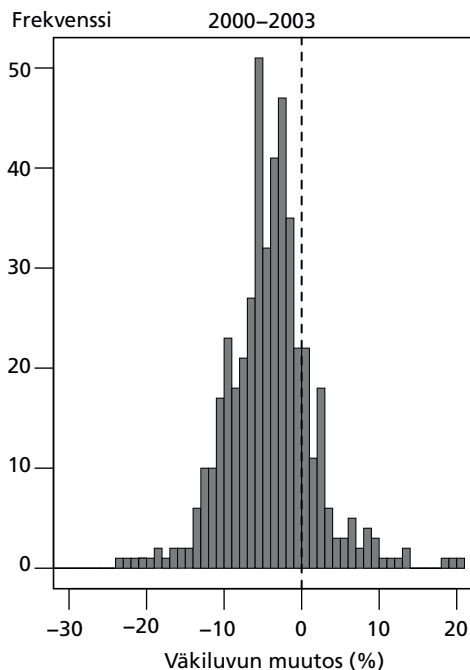
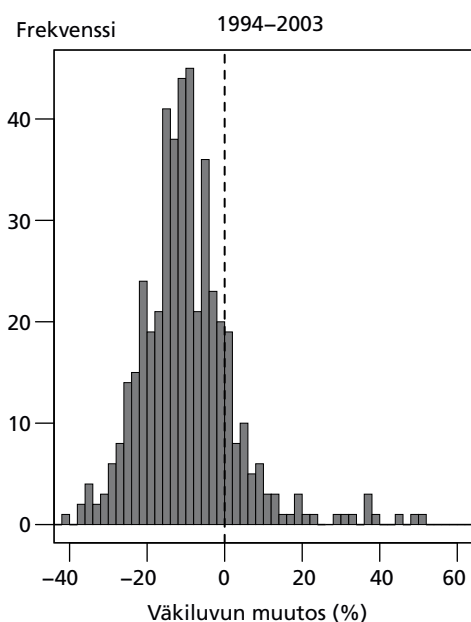
Kuva 2. Itä-Suomen postinumeroaluejako, suurimmat kuntakeskukset ja tutkimus- ja kehitystoiminnan menot seutukunnittain

sittain, kun se vastaavasti lyhyemmällä aikajaksolla oli vuosittain 0,90 prosenttia. Siten väestötappioita syntyi enemmän laman jälkeisenä nopean talouskasvun kautena kuin hitaamman kasvun vuosina 2000–2003. Väestön väheneminen Itä-Suomessa kytkeytyy taantuneeseen talouskehitykseen (pitkän aikavälin vaikutuksista ks. Eskelinen & Niiranen 2003). Arvonlisäyksellä mitattuna Itä-Suomen osuus koko Suomen arvonlisäyksestä laski 9,5 prosentista 8,4 prosenttiin ajanjaksolla 1994–2003.

Kehittyneissä globaalisti integroituneissa aluetalouksissa talouden kasvu syntyy suhdannevaihtelujen myötä uudistuvista kysyntäimpulsseista. Ne käynnistävät talouden kasvun ja sen diffuusion prosesseja, joiden alueelliseen kohdentumiseen vaikuttaa voimakkaasti tietointensiivisen aluetalouden dynamiikka, jossa kilpailukyky perustuu uuden tiedon hyödyntämiseen paitsi aivan uusilla aloilla niin myös perinteisimmillä

mutta modernisoiduilla talouden sektoreilla. Itä-Suomen kahdessa maakuntakeskuksessa, Kuopiossa ja Joensuussa, vallitsevat parhaimmat edellytykset inhimillisen pääoman kehittämiseen. Näihin keskuksiin on keskittynyt myös tutkimus- ja kehitystoiminta (kuva 2), joten näillä kaupunkiseuduilla on tekijöitä, jotka ovat parantaneet niiden aluetta ja rakentaneet ympäristöä korkeampaa kilpailukykyä. Etelä-Savon maakuntakeskuksessa Mikkelissä on korkeampaa opetusta, mutta ei varsinaista yliopistokampusta. Itä-Suomen keskisuuria 20 000–45 000 asukkaan kaupunkia ovat Iisalmi, Siilinjärvi, Varkaus ja Savonlinna. Itä-Suomessa monet yhdyskunnat ovat lähinnä tuotantopaikkoja, joten teollinen rakenne ei ole suotuisa tuottamaan erityisesti vuorovaikutusta vaativia monimutkaisia innovaatioita (vrt. Suomalaisten innovaatioiden maantiede 2009).

Metsäsektori on vaikuttanut elintarviketuotannon ohella merkittävästi Itä-Suomen yhdyskun-



Kuva 3. Histogrammi Itä-Suomen postinumeroalueiden väkiluvun muutoksista vuosina 1994–2003 ja 2000–2003

tarakenteen ja liikenneverkkojen sekä inhimillisen ja sosiaalisen pääoman muodostumiseen (Eskelinen & Niiranen 2003, 45). Metsäteollisuuden sijaintipäätökset ovat perustuneet sisäisiin mittakaavaetuihin, jotka käynnistivät alueellisia keskittymis- ja kasvuprosesseja, joiden tuloksena kehittyi luonnonvaraperustaiseen tuotantoon erikoistuneita pikkukaupunkeja (Lemola 2005), kuten esimerkiksi Lieksa, Nurmes, Kitee (Puhos) ja Juankoski. Pienimmissä yhdyskunnissa teollinen perinne ei juuri generoi uuden teknologian kehittämistä tehtaan ulkopuolella. Tällainen muutosjäykkyys on varsin yleistä (Boschma & Lambooy 1999, 416). Aikaisemmin menestyneet teollisuusyhdyskunnat ja -alueet taantuvat, koska ne menettävät kilpailuetuaan tuotus- ja kypsymis- ja ovat alttiita halvempien tuotantokustannusten maiden kilpailulle tai niiden erikoistunut teollisuusrakenteen ei vastaa kysyntää. Näin on käynyt globaaleja tuotantoketjuja palvelevassa alihankintateollisuudessa ja osin myös metsäteollisuudessa.

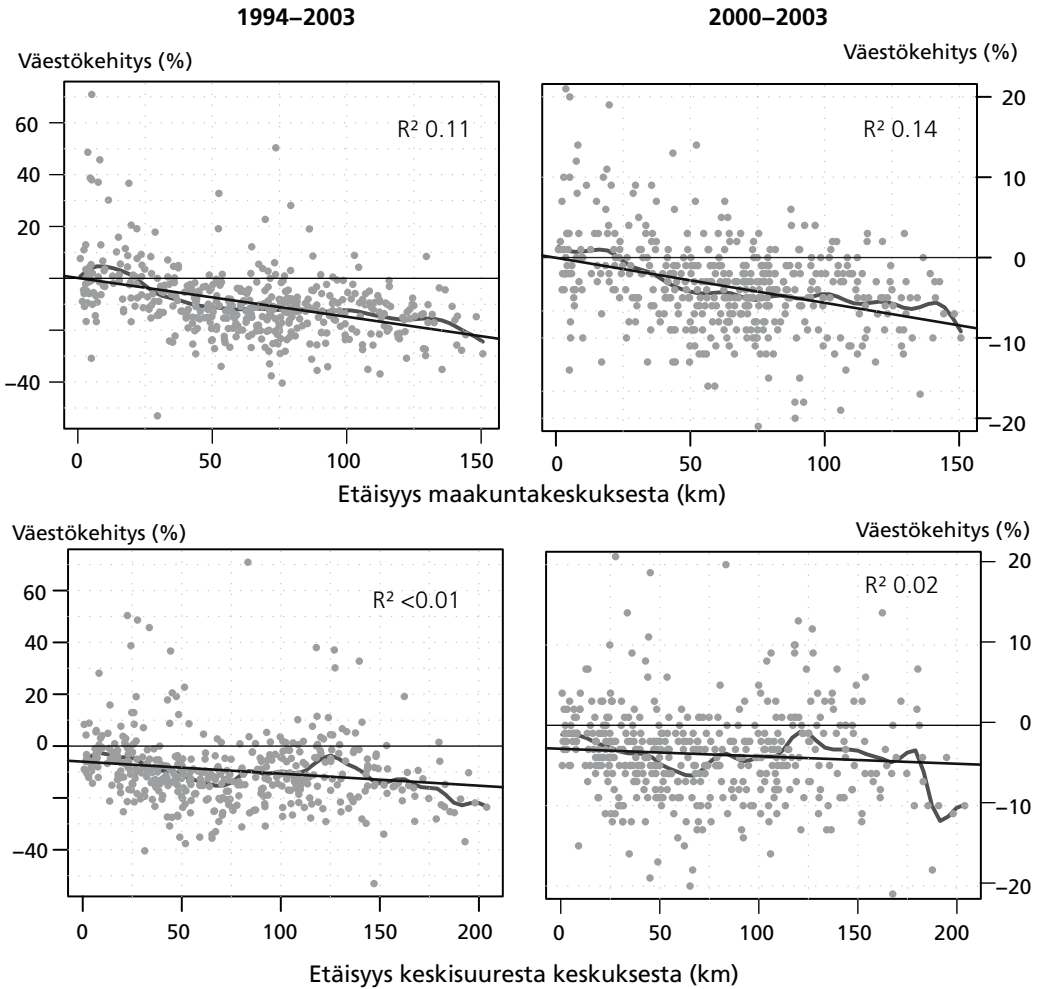
Alkutuotanto työllistäjänä on taantunut voimakkaasti, kun maatilojen lukumäärä on laskenut ja työn tuottavuus noussut metsätaloudessa. Primaarituotannon tuottavuuden kasvu on-

kin tyhjentänyt syrjäisimpiä alueita jo pitkään ja vinouttanut väestörakenteen. Haja-asutusalueiden kilpailukyky ei ole ollut riittävää, jolloin sijaintihaitta on muodostunut suureksi ja korvaavaa tuotantoa ei ole syntynyt. Tässä tutkimuksessa havainnollistamme, kuinka Itä-Suomen taloudellisista ja sijainnillisista ominaisuuksista ja niihin liittyvästä polkuriippuvuudesta (termistä ks. Eskelinen & Niiranen 2003) aiheutuva sijaintihaitta vaikuttaa väestönkehitykseen Itä-Suomessa.

Tulokset: Itä-Suomen keskittyvä väestönkehitys

Regressiomallien valinnan perusteet

Yhtälön 1 mukaan lasketuissa malleissa tilastollisesti merkitsevistä regressiokertoimista huolimatta lineaarisuus on heikkoa ja väestönmuutoksissa on selvästi paikallisen kehityksen eroista ja alueiden pienyydestä johtuvaa satunnaisuutta. Niinpä etäisyys-, väestö- ja talousmuuttujilla väestönkehitystä selittävien lineaaristen mallien kokonais selitysasteet ovat alhaisia (lineaariset regressiomallit: väestönkehitys 2000–2003 R^2 0,160; väestönkehitys 1994–2003 R^2 0,221). Niinpä



Kuva 4. Väestönkehitys selitettynä lineaarisin ja epäparametrisin mallein pelkällä etäisyysmuuttujalla. Epäparametrisissä malleissa tasoitusparametri $\lambda = 5$ km

emme käytä niitä väestönkasvu- ja väestötappioalueiden määrittelyyn.

Aiemmat tutkimukset ja epäparametriset mallit paljastavat, että väestönkasvu muuttuu väestötappioiksi keskusten ja niiden pendelöintialueiden ulkopuolella (Hätälä & Rusanen 2010; Malinen & al. 2006; Myrskylä 2006; kuva 4). Väestönkehityksen hajonta on suuri etäisyyden suhteen, mutta analysimme paljastaa, että estimoitu väestönmuutos on pysyvästi negatiivinen syrjäisillä alueilla (kuva 4). Myöskään kaupunkiseuduilla väestönkehitys ei noudata lineaarista mallia, koska väestönkasvu keskittyy keskuksiin ympärille – ei keskuksiin. Kaupunkiseutujen reunoilla väestönkasvu muuttuu tappioksi pendelöinnin vähentyessä. Väestönkehityksen suu-

ren spatiaalisen hajonnan, epäparametrisen mallin käyttäytymisen ja logististen regressiomallien varsin hyvien pseudoselityksasteiden vuoksi (ks. taulukko 1) käytämme logistisia regressiomalleja sijaintihaitan alueellisuuden osoittamiseen.

Logististen mallien hyvyttä voidaan arvioida oikeinennustettujen väestönkehitysluokkien osuuksilla. Parhaiten selittävässä mallissa, jolla saatiin korkein kokonaisluokitusprosentti oikein ennustetuille postinumeroalueille, luokitusrajana oli 0,3. Kokonaisluokitusprosentti lasketaan 2x2-taulukosta, jossa ristiintaulukoidaan postinumeroalueiden havaittu väestöluokitus ja estimoitu väestöluokitus. Luokitusraja määrittää sen, minkä todennäköisyysrajan ylittävät arvot luokitellaan väestönkasvualueisiin, mutta se ei

Taulukko 1. Väestökehitystä selittävän logistisen regressioanalyysin tulokset. Malleissa luokitusraja on 0,3. Muuttujat on kuvattu liitteessä 2.

Muuttuja	B	S.E	Wald	p-arvo	Exp(B)	Nagelkerke R ²
1994–2003						
Et_20 000	-0,008	0,003	8,579	0,003	0,992	0,694
Et_45 000	-0,027	0,003	62,808	<0,001	0,973	
Tyop_m	0,013	0,004	11,994	<0,001	1,013	
Tyop_mlag	0,028	0,012	5,986	0,014	1,029	
2000–2003						
Et_20 000	-0,003	0,002	1,648	0,199	0,997	0,522
Et_45 000	-0,021	0,003	56,604	<0,001	0,979	
Tyop_m	0,009	0,005	3,637	0,057	1,009	
Tyop_mlag	0,055	0,025	4,618	0,032	1,056	

vaikuta regressiokertoimien estimointiin. Valittu luokitusraja saatiin estimoimalla malli askeltaen 0,01:n todennäköisyyksillä. Tällä luokitusrajalla mallit luokittelivat oikein väestön kasvu-, nollakasvu- ja tappioalueiksi postinumeroalueista yhteensä 78,6 prosenttia ajanjaksolla 2000–2003 ja 84,6 prosenttia ajanjaksolla 1994–2003.

Alueen ominaisuuksien vaikutus väestönkehitykseen (I hypoteesi)

Ensimmäinen hypoteesimme väestönkehityksen riippuvuudesta etäisyydestä, talouden rakenteesta ja väestötekijöistä toteutuu vain osittain, koska vain sijainti suurimpiin keskuksiin ja työpaikkojen määrän kehitys postinumeroalueella sekä sen lähialueilla selittävät väestönkehitystä (taulukko 1). Estimoidut positiiviset regressiokertoimet osoittavat, että työpaikkojen määrän kasvu kasvattaa ja vastaavasti työpaikkojen väheneminen vähentää väestönkasvun todennäköisyyttä. Työpaikkojen kasvu lisää työvoiman tarvetta, mikä lisää myös muuttoliikkeen todennäköisyyttä ja sitä kautta väestön kasvumahdollisuuksia (Renkow 2003). Läheiset alueet sisältävän aluerypään työpaikkamäärän muutosta kuvaava muuttuja (Tyopm_lag) vaikuttaa enemmän kuin pelkän asuinpostinumeroalueen työpaikkamäärän muutos, sillä työpaikkojen vähentyminen myös asuinalueen ympäristöstä on kohtalokkaampaa kuin niiden vähentyminen vain omalta asuinalueelta, koska korvaavaa työpaikkaa on taantuvasta aluerypästä vaikeampaa löytää kuin kasvavasta (taulukko 1). Vastaavalla tavalla työpaikkojen laaja-alainen kasvu lisää väestönkasvun todennä-

köisyyttä pendelöinnin kasvaessa enemmän kuin suppea, pelkästään oman postinumeroalueen, työpaikkojen kasvu.

Postinumeroalueen sijainti suhteessa keskusverkkorakenteeseen vaikuttaa merkitsevästi väestönkehitykseen. Talouden kehitystä rajoittavat sijaintihaitat etäisyydestä maakuntakeskuksiin (yli 45 000 asukasta) ja keskisuuriin keskuksiin (20 000–45 000 asukasta) kumoavat työpaikkojen lukumäärän kasvun aiheuttamaa väestönlisäystä (taulukko 1). Malli selittää parhaiten väestönkasvua pitkällä aikavälillä 1994–2003, jolloin sekä etäisyys yli 45 000 asukkaan keskukseseen että työpaikkakehitys omalla postinumeroalueella määrittävät tilastollisesti erittäin merkitsevästi sen, kasvaako postinumeroalueen väestö vai ei (taulukko 1). Sen sijaan useimmat muut etäisyys- ja talousvektoreiden muuttujat eivät selittäneet merkitsevästi väestönkehitystä, kuten ei myöskään väestövektori, joten nämä muuttujat jätettiin empiirisen riippuvuussuhteen puuttumisen vuoksi pois mallista. Regressiomallissa ei ole tarpeellista pitää mukana muuttujia, joiden regressiokertoimien keskivirhe on suuri ja niiden systemaattinen vaikutus tuloksiin on näin olematon.

Etäisyysmuuttujien regressiokertoimien erot negatiivisuuden asteessa tukevat hypoteesia siten, että ajanjaksolla 1994–2003, jolloin siirtyminen tietoyhteiskuntaan oli voimakasta, väestönkehityksen kasvuprosessit olivat riippuvaisia erityisesti Itä-Suomen suurimpien keskusten muodostamasta aluerakenteesta. Kertoimet osoittavat, että postinumeroalueilla toteutuva sijaintihaitta on suurempaa suhteessa yli 45 000 asukkaan kes-

kuksiin kuin niitä pienempiin keskuksiin, joten Itä-Suomen kolmen suurimman keskuksen merkitys on väestönkehityksessä pienempiä keskuk- sia merkittävämpää (taulukko 1). Maakuntata- son keskusten läheisyys vaikuttaa myös hitaam- man talouskasvun aikana, sillä etäisyys maakun- takeskukseen oli tilastollisesti erittäin merkitsevä väestönkasvun tekijä lyhyellä 3-vuotisperiodilla 2000-luvun alussa, jolloin talouskasvu oli keski- määräistä hitaampaa.

Itä-Suomessa väestönkehitys on voimakkaasti riippuvainen keskusetäisyydestä. Näin hypotee- sin talusmaantieteellinen tulkinta sijaintihaitan merkityksestä ja voitto-odotuksien alueellisuuden vaikutuksista alueelliseen keskittymiseen saa tukea (Smith 1981; Krugman 1991; Partridge & al. 2007). Tulokset tukevat käsitystä siitä, että suurimmat voitto-odotukset ovat keskushakui- sia, ja siten ne ovat käynnistäneet siellä keskusha- kuksia kasvuprosesseja, jotka ovat edelleen ylläpi- täneet keskuksien kehitystä. Tätä kehitystä voi- daan tulkita siten, että tietoyhteiskunnan kannal- ta merkittävät alkuedut ja keskittymisedut ovat olleet tarjolla paremmin suurissa kaupungeissa kuin pienissä kaupungeissa ja muualla maaseud- dulla, mistä ne puuttuvat lähes kokonaan. Alue- kehitystä ohjasivat keskushakuiset prosessit.

Tutkituilla ajanjaksoilla logistisen regressio- mallin ennustamat väestönkasvualueet sijoittu- vat odotusten mukaisesti kolmen kilpailukykyi- simmän maakuntakeskuksen, Kuopion, Joen- suun ja Mikkelin, työssäkäyntialueille (taulukko 2; kuva 5). Vuosina 2000–2003 ja 1994–2003 mallit luokittelevat oikein väestönkasvualueiksi 52,2 ja 66,2 prosenttia väestönkasvualueista, jo- ten sijaintihaitta ja työpaikkakehitys ennustivat väestönkasvualueet paremmin pidemmällä aika- välillä kuin lyhyellä aikavälillä. Suhteellisen al- haisista oikein ennustetuista postinumeroaluei- den lukumäärien prosenttiosuuksista huolimat-

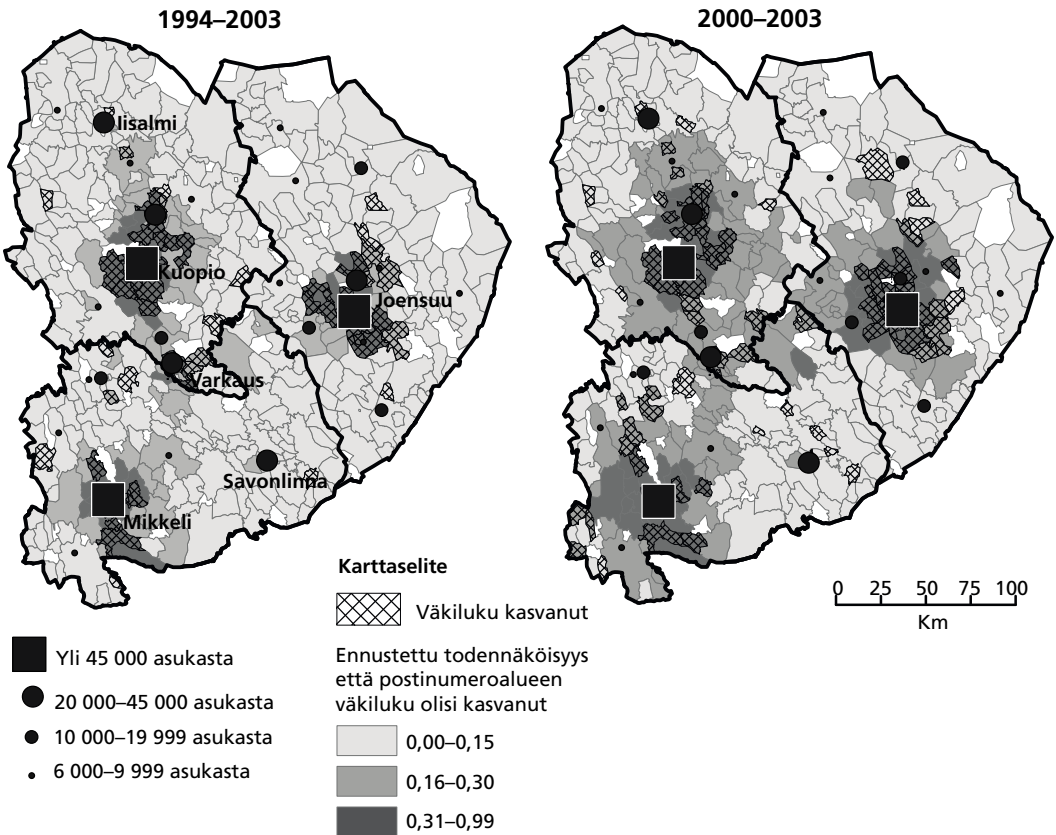
ta Itä-Suomen väestönkasvusta kohdistui ennus- tetuille postinumeroalueille 92,3 prosenttia ajan- jaksolla 2000–2003 ja 94,4 prosenttia ajanjaksol- la 1994–2003.

Vuonna 2003 ennustetuilla väestönkasvualu- eilla asui 44 prosenttia Itä-Suomen väestöstä ja niiden pinta-ala kattaa 13 prosenttia Itä-Suomes- ta. Koko kymmenvuotiskauden (1994–2003) mallilla ennustettujen väestönkasvualueiden alu- eellinen laajuus on 35 prosenttia pienempi kuin lyhyen aikavälin (2000–2003) mallilla ennustet- tu laajuus (taulukko 2, kuva 3). Ero johtuu siitä, että talouden kymmenvuotiskautta 1994–2003 hitaamman kasvuvaiheen aikakaudelta 2000– 2003 estimoitu malli sisältää keskimääräistä hei- komman suurten kasvukeskusten imun (käsit- teestä Sotarauta & Viljamaa 2003) ja sen myö- tä vähäisemmän muuttoliikkeen (Lehtonen & Tykkyläinen 2009), joten keskittymispyrkimys oli tällä ajanjaksolla koko kymmenvuotiskaut- ta heikompa. Työmarkkinat eivät näin imeneet uusia tulijoita keskusten kasvaville työ- ja asun- tomarkkinoille yhtä voimakkaasti kuin pidem- mällä ajanjaksolla. Aluekehityksen erot tasoittu- vat talouden taantumien aikana, jolloin muutto- liike vähenee ja sen spatiaalinen pulssi vaimenee (emt.).

Mallin ennustamat väestötappio- ja nollakas- vualueet sijoittuvat pääosin maakuntakeskusten työssäkäyntialueiden ulkopuolelle (kuva 5). Mal- li pelkistää todellisuutta, koska se ennustaa vä- estönkasvun alenevan todennäköisyyden riippu- van vielä havaittua selvemmin etäisyydestä maa- kuntakeskukseen (kuva 5). Vuosina 2000–2003 ja 1994–2003 mallit luokittelevat oikein väestö- tappio- ja nollakasvualueiksi 83,1 ja 88,9 pro- senttia väestötappio- ja nollakasvualueista, joten ne ovat suhteellisesti paremmin ennustettavissa kuin väestönkasvualueet. Oikein luokitellut pos- tinumeroalueet kantoivat suurimman osan ai-

Taulukko 2. Estimoitujen ja havaittujen väestökasvualueiden osuuksia väkiluvusta ja pinta-alasta

Muuttuja	1994–2003				2000–2003				Koko Itä-Suomi	
	Ennustetut		Havaitut		Ennustetut		Havaitut		Σ	%
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%		
Väkiluku 2003	241 327	43,1	150 704	26,9	245 188	43,8	147 430	26,3	559 546	100
Pinta-ala (km ²)	4 800,2	8,5	4 688,1	8,4	7 427,2	13,2	6 235	11,1	56 077,30	100
N	92	20	72	15,7	111	24,1	85	18,5	460	100



Kuva 5. Logistisen regressiomallin ennustama todennäköisyys, että postinumeroalueen väestö on kasvanut, kun väestömuutosta on selitetty työpaikkojen lukumäärän suhteellisella muutoksella (%) sekä etäisyydellä keskuksista.

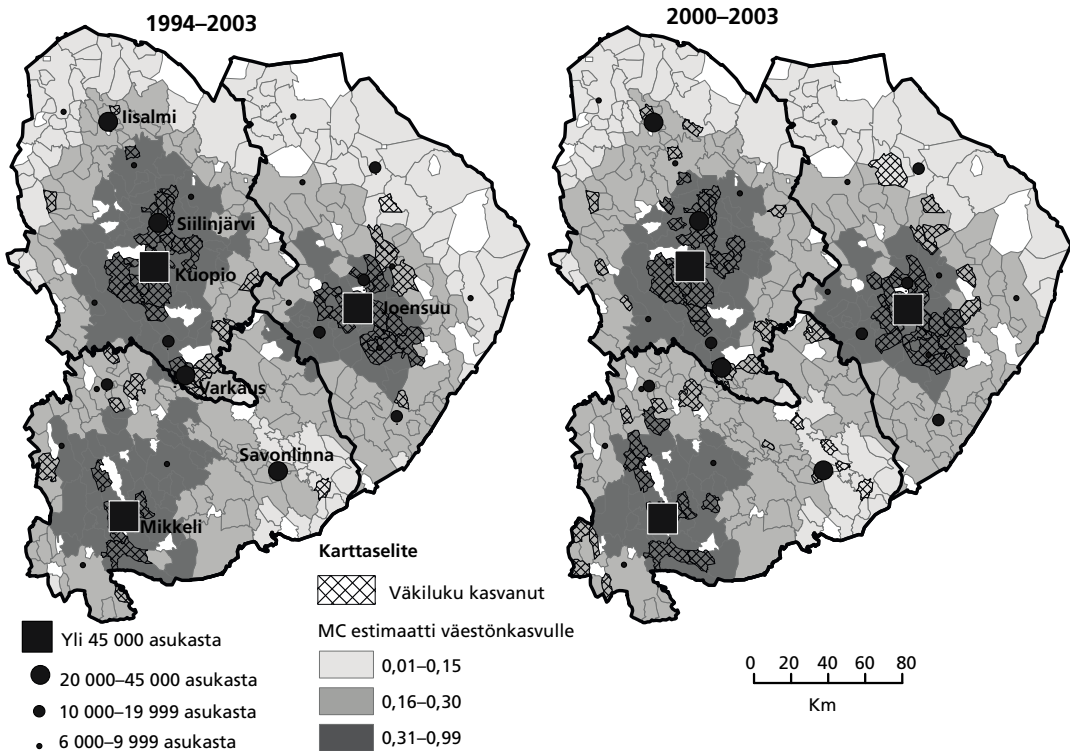
kajaksojen väestötappioista, sillä vuosien 2000–2003 ja 1994–2003 aikana 70,5 ja 81,4 prosenttia väestötappiosta suuntautui ennustetuille väestötappioalueille. Ennustetut väestötappio- ja nollakasvualueet ovat kokonaisuutena hyvin harvaan asuttuja verrattuna väestönkasvualueisiin (taulukko 2).

Sijaintihaitan alueellinen ja paikallinen vaikutavuus väestömuutokseen (hypoteesi II)

Sijaintihaitasta aiheutuva väestömuutoksen keskittymisen alueellinen vaikuttavuus

Monte Carlo -simulointi paljastaa, että väestönkasvun todennäköisyydet maakuntakeskuksista kaukana sijaitsevilla postinumeroalueilla ovat hyvin pieniä, vaikka niiden talous kehittyisi myönteisesti eli työpaikkojen määrä postinumeroalueella kasvaisikin (kuva 6). Taustavaikuttajana on ilmiselvästi epäedullinen demografinen rakenne. Käyttämällä parhaan sovitetun mallin luokitusra-

jaa lyhyellä aikavälillä 63,1 prosenttia ja pidemmällä aikavälillä 58,9 prosenttia Itä-Suomen postinumeroalueista jää MC-simulointimallien ennusteissa väestötappio- ja nollakasvualueiksi työpaikkojen lukumäärän kasvaessakin. Työpaikkojen taantumien muuttuminen kasvuksi jättäisi vielä yli kaksi kolmasosaa Itä-Suomen pinta-alasta väestötappioalueiksi (taulukko 3). Luvut osoittavat tämän vastatodellistamisen avulla, että sijaintihaitan ja siihen liittyvän väestörakennetta vinouttavan ja väestönkehitystä taannuttavan demografisen polkuriippuvuuden vaikutus on suuri, sillä väestönkasvualueet eivät alueellisesti leviä laajalle simuloitusta työpaikkojen kasvusta huolimatta. Verrattuna tosiasialliseen tilanteeseen kuvaavan estimoidun regressiomallin tuloksiin (ks. taulukko 2) simuloitujen väestönkasvualueiden osuus postinumeroalueista olisi lyhyen aikavälin (2000–2003) MC-mallilla laskien vain 12,8 prosenttiyksikköä estimoitua lukumäärää suurempi



Kuva 6. Todennäköisyydet postinumeroalueen väestönkasvulle käyttämällä simulointimallissa ker-toimina taulukon 1 regressiokertoimia. Nämä Monte Carlo -estimaatit on kullekin postinumero-alueelle simuloitu positiiviseksi havaittujen väestönkasvualueiden jakaumasta ehdolla, että työ-paikkakehitys postinumeroalueella ja sitä ympäröivällä alueella on positiivinen.

ja pidemmän aikavälin (1994–2003) MC-mallil-la laskien 21,1 prosenttiyksikköä suurempi (tau-lukot 2 ja 3). Erot pinta-alalla mitaten ovat samaa suuruusluokkaa.

Sijaintihaitan alueellisen vaikuttavuuden nä-kökulmasta väestö- ja talouskehityksen ongelmat näyttäytyvät syrjäisen sijainnin ongelmina. Suur-ten työssäkäyntialueiden ulkopuolisten postinu-meroalueiden ominaisuudet ovat rakentuneet

homogeenisiksi siten, että sijaintihaitan vaiku-tus on suuri ja väestömäärä alenee. Tietoyhteis-kunnan talouskasvu edellyttää sellaisia alkuetuja ja niistä kasautuvia kilpailuetuja, joita syrjäiseudulla ei ole tarjolla. Toisin sanoen niiltä puuttuu kasvua aikaansaavia kilpailuetuja, jotka muodostuvat perustuen edulliseen sijaintiin alueraken-teessa ja uudisteita luoneeseen aikaisempaan ke-hitykseen sekä kasvualttiiseen elinkeinorakentee-

Taulukko 3. MC-simuloitujen ja havaittujen väestönkasvualueiden osuuksia väkiluvusta ja pinta-alasta. Simuloidut todennäköisyydet on laskettu ehdolla, että työpaikkakehitys alueella ja sitä ympäröivällä alueella on simuloitu positiiviseksi havaittujen väestönkasvualueiden jakaumasta käyt-tämällä mallissa kertoimia taulukon 1 estimoituja kertoimia.

Muuttuja	1994–2003				2000–2003				Koko Itä-Suomi	
	Simuloidut		Havaitut		Simuloidut		Havaitut		Σ	%
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%		
Väkiluku	325 488	58,2	150 704	26,9	303 433	54,2	147 430	26,3	559 546	100
Pinta-ala (km ²)	16 869	30,1	4 688,1	8,4	15 191	27,1	6 235	11,1	56 077,30	100
N	189	41,1	72	15,7	170	36,9	85	18,5	460	100

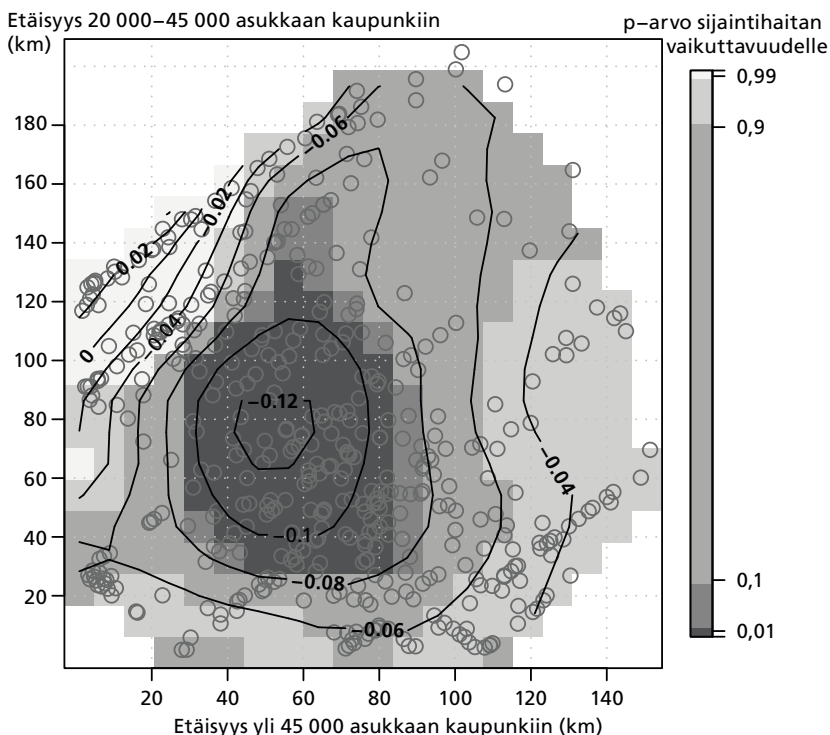
seen. Syrjäseudut hiipuvat luonnonvaraperustaisen tuotannon tehostuessa ja alan kysynnän menettäessä suhteellisesti markkinoitaan. Hiipumiseen on myös muita Itä-Suomessakin päteviä syitä (teoriasta ks. Krugman 1991; Puga 2002). Tulosten laajuus ja yhtenäisyys osoittavat, että kilpailukyvyyn menetys on yleisesti kaikkia suurimpien keskusten ulkopuolisia alueita koskeva.

Sijaintihaitan paikallinen vaikuttavuus

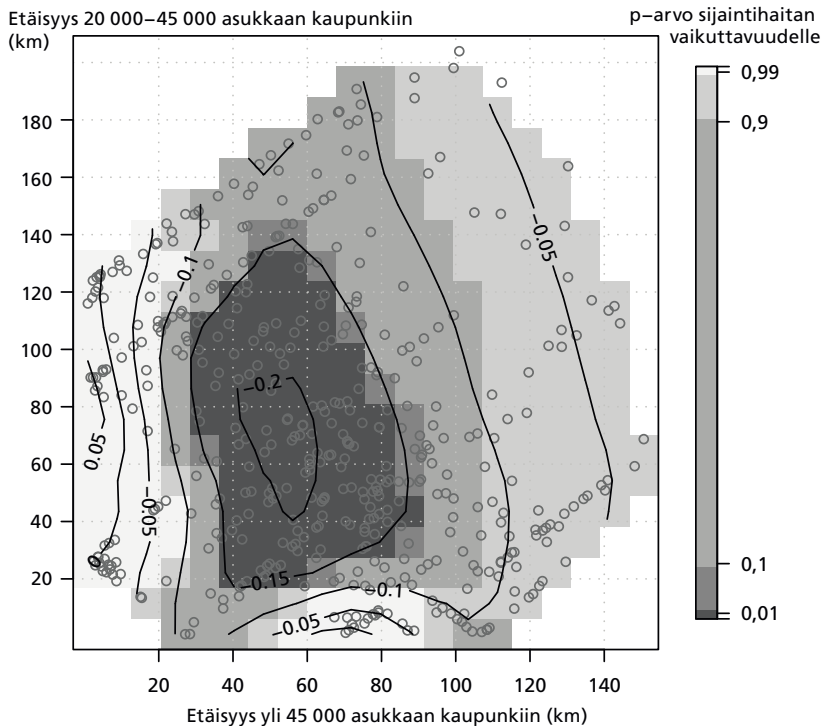
Kuvissa 7 ja 8 sijaintihaitan paikallinen vaikutus yksittäisen postinumeroalueen väestönmuutokseen on laskettu vähentämällä logistisen mallin ennustamista todennäköisyyksistä Monte Carlo -simuloinnilla saadut todennäköisyydet (yhtälö 5), jonka jälkeen erotustodennäköisyydet on mallinnettu epäparametrisellä regressioanalyysillä. Erotustodennäköisyys kuvaa etäisyydestä riippuvan haitan vaikuttavuutta kyseisessä aluekehityksen vaiheessa. Sijaintihaitan vaikuttavuus realisoituu suurimpana molempina aikajaksoina postinumeroalueilla, jotka sijaitsevat noin 40–80 kilometrin päässä maakuntakeskuksista ja noin

30–120 kilometrin päässä keskisuurista kaupungeista (kuva 7 ja kuva 8). Sijaintihaitan suurin paikallinen vaikuttavuus työssäkäyntialueiden reunoilla johtuu siitä, että hieman alhaisemmilla etäisyydellä johtuvilla kustannuksilla tai ruuhkautumisen aiheuttamasta keskittymisetujen heikentymisestä johtuen ne voisivat olla väestönkasvualueita, koska väestönkasvu leviäisi silloin alueellisesti laajemmalle talouskasvun edetessä myös näille postinumeroalueille. Käytännössä tulosta voi tulkita siten, että keskuksen kasvuvaikutukset eivät ole levinneet näille demografisesti heikosti kehittyneille mutta potentiaalisille kasvualueille, joten haitta ilmenee siten hyvin voimakkaana kun vertailukohtana ovat kaupunkien läheiset kasvualueet.

Sijaintihaitan paikallinen vaikuttavuus ilmenee hyvin syrjäisillä postinumeroalueilla huomattavasti pienempänä kuin suurimpien keskuksien työssäkäyntialueiden läheisyydessä sijaitsevilla postinumeroalueilla (kuva 7 ja kuva 8), koska yli 80 kilometrin päässä suurista kaupungeista tai yli 120 kilometrin päässä keskisuurista kaupungeista



Kuva 7. Erotustodennäköisyydet sijaintihaitan vaikutuksista väestönkasvun todennäköisyyteen vuosina 2000–2003. Isokäyrä kuvaa sijaintihaitan paikallista vaikuttavuutta väestönkasvun todennäköisyyteen. Pisteet kuvaavat postinumeroalueiden sijaintia. Pinnat on luotu epäparametrisellä regressiomallilla, jossa tasoitusparametrina on 15 kilometriä.



Kuva 8. Erotustodennäköisyydet sijaintihaitan vaikutuksista väestönkasvun todennäköisyyteen vuosina 1994–2003. Isokäyrä kuvaa sijaintihaitan paikallista vaikuttavuutta väestönkasvun todennäköisyyteen. Pisteet kuvaavat postinumeroalueiden sijaintia. Pinnat on luotu epäparametrisella regressiomallilla, jossa tasotusparametrina on 15 kilometriä.

sijaintihaitta menettää suhteellista merkitystään. Siten läheisyyden potentiaalinen merkitys vaimenee etäisyyden kasvaessa. Ajanjaksolla 1994–2003 sekä maakuntakeskusten että keskisuurten kaupunkien ympäristöjen postinumeroalueet selvästikin hyötyivät keskusten läheisyydestä (kuva 8), kun taas lyhemmällä ja myöhäisemmällä ajanjaksolla 2000–2003 keskisuuret kaupungit eivät enää kyenneet aikaansaamaan keskittymisetuja siten, että väestö olisi niiden läheisillä postinumeroalueilla kasvanut (kuva 7). Keskisuurten kaupunkien läheiset postinumeroalueet eivät enää saaneet kasvun leviämisaikutuksia 2000-luvun alun hitaan talouskasvuvaiheen aikana.

Tulokset ovat tulkittavissa siten, että etäisyyden aiheuttama haitta on suhteellisesti suurinta väestönkasvua estävänä tekijänä työssäkäyntialueen välittömässä läheisyydessä. Suurten ja osin myös keskisuurten keskuksien työssäkäyntialueen raja on myös paikallinen väestönkehityksen ja kilpailukyyn raja. Sisäpuolella sijaitse-

vat väestönkasvualueet ja ulkopuolella edellisiin verrattuna hyvin selvästi epäedullisessa kilpailuasemassa olevat taantuvat alueet. Tulosten perusteella nopea talouskasvu lisäsi odotetusti sijaintihaitan alueellista vaikuttavuutta ja paikallista vaikuttavuutta, mitä väestönkasvun leviämisen erot ja erot vuosittaisissa väestötappioissa implikoivat.

Johtopäätökset

Tutkimuksemme osoittaa, että sijainnin mukaan vaihtelevat ominaisuudet ovat talouden toimintamahdollisuuksiin ja siten väestönkehitykseen merkittävästi vaikuttava tekijä ja että sijaintihaitan vaikutukset ovat hyvin selkeästi havaittavissa. Itä-Suomessa sijaintihaitta paljastuu valtaosin postinumeroalueen sijainnista suhteessa maakuntakeskukseen. Paikallinen vaikuttavuus on suurin välittömästi kaupunkien työssäkäyntialueiden ulkopuolella sijaitsevilla postinumeroalueilla. Näiden postinumeroalueiden väestönkehitys kuitenkin

kin kääntyy, mikäli ne tulevat osaksi suurimpien kaupunkien työssäkäyntialuetta pendelöinti-ajan siirtyessä ulommaksi. Tällöin nämä postinumeroalueet hyötyvät keskuksissa tuotetuista ulkoisvaikutuksista ja talouskasvun leviämisestä, jolloin tämä sijaintihaitan vaikutus vaimentuu ja siirtyy ulommas. Työssäkäyntialueen supistuminen luo vastakkaisen kehityksen. Syrjäisimmillä postinumeroalueilla väestönkasvun todennäköisyys on pienin, vaikka työpaikkakehitys olisi positiivinen. Tästä paradoksista johtuen niiden väestönkehitykseen on vaikeampaa vaikuttaa kuin välittömästi työssäkäyntialueiden ulkopuolella sijaitsevien postinumeroalueiden. Nyky- muotoinen talouskehitys ei aikaansaa väestönkehityksen suunnan muutosta syrjäisimmillä postinumeroalueilla.

Pienet kaupungit ja muu maaseutu eivät ole pystyneet kompensoimaan sijainnista aiheutuvia kasvun ja kehityksen menetyksiä, koska niiltä puuttuu sellaista kilpailukykyä, jonka varaan tietoyhteiskunnan kasvualat voisivat rakentua. Tietoyhteiskunnan ja 1990-luvun alun laman jälkeisen talouskasvun alkuetu on rakennettu maantieteellisesti toisin kuin ennen (vrt. Markey & al. 2008), ja tietoyhteiskunnan kehitys ei ole toistaiseksi tuonut mitään uutta suuntaa reuna- ja syrjäalueiden kehityksen ongelmiin, vaan väestöllinen polarisoituminen on jatkunut ja ulottunut myös keskisuuriin kuntakeskuksiin Itä-Suomessa. Ilman absoluuttisten kilpailuetujen muodostumista pieniin kaupunkiin ja muualle maaseudulle nämä keskusten ulkopuoliset seudut pysyvät

työpaikka- ja väestökadon kierteessä, mikäli talouskasvu perustuu yhä keskittymiseduista hyötyviin toimialoihin, jotka eivät verkostoidu kasvavien ja kehittyvien kaupunkiseutujen ulkopuolelle. Pelkkä työpaikkojen vähentymisen kääntymisen kasvuksi ei vielä riitä torjumaan väestökatoa valtaosassa Itä-Suomea.

Taantuvilla ja syrjäisillä alueilla on sijaintinsa vuoksi hyvin heikot mahdollisuudet hyötyä suurimpien keskuksien keskittymiseduista ja kasvun leviämis- ja seurannaisvaikutuksista (vrt. Gløersen 2009, 41–43). Näin niiden kilpailukyky jää perustumaan useimmiten absoluuttisiin luonnonvaraperustaisiin kilpailuetuihin tai sellaisen osaamisen aloille, joissa ulkoisista paikallisista hyötyvaikutuksista, paikallismarkkinoiden tuomista mittakaavaeduista ja kuljetuskustannussäästöistä ei synny nykyisenkaltaisella tavalla kilpailuetua. Talous reagoi voimakkaasti sijaintihaittaan ja spatiaalisiin kustannusrakenteisiin. Tätä dynamiikkaa tukevat niin alan teorian kuin empiiriset tuloksetkin. Mikäli kehitystä halutaan muuttaa, on uusien toimintojen kilpailukykyisten toimintaedellytysten luomiseen kiinnitettävä aikaisempaa enemmän huomiota. Silloin syrjäisille alueille voitaisiin saada aikaan rakennettua etua tai muunlaista kilpailuetua, johon perustuen talouskasvu käynnistyisi. Syrjäseutujen rakenteelliset ongelmat ovat kuitenkin siinä määrin mittavia ja rakenteellisia sekä Diego Pagan (2002) osoittamana myös Euroopan laajuisesti institutionalisoituneita, että uudensuuntaamista toimintamalleja tarvittaisiin.

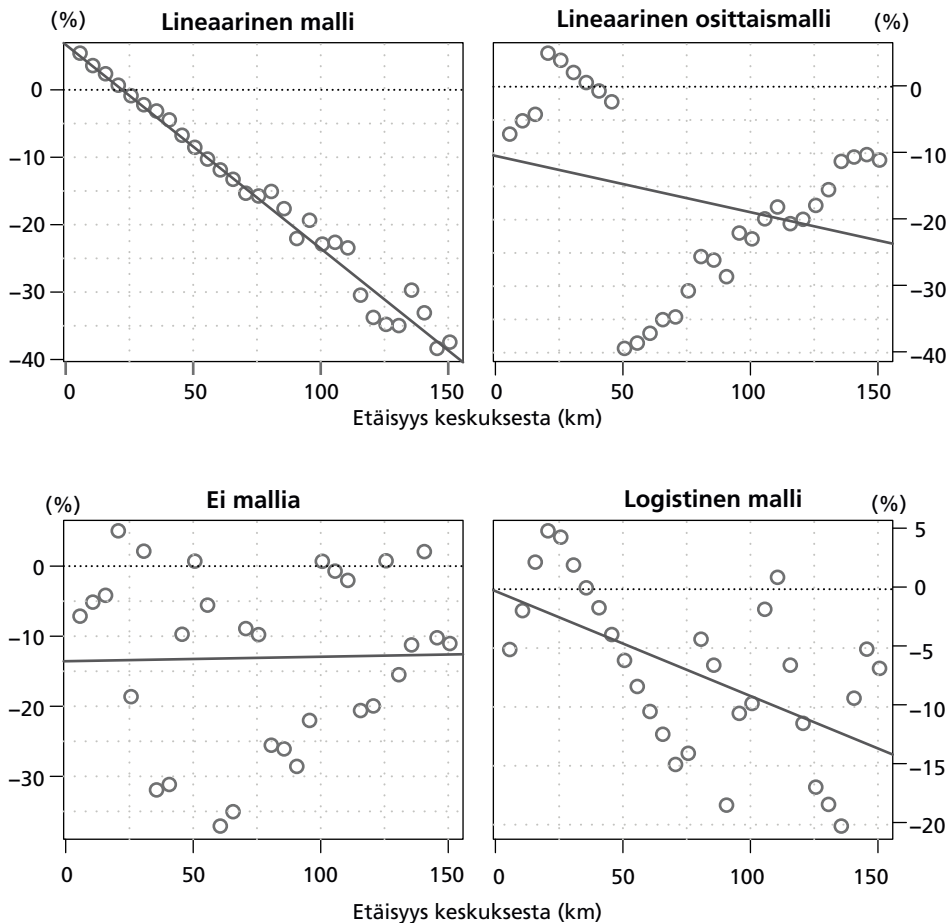
KIRJALLISUUS

- Anselin, Luc & Varga, Attila & Arcs, Zoltan: Local geographical spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of Urban Economics* 42 (1997): 3, 422–448
- Anselin, Luc & Varga, Attila & Arcs, Zoltan: Geographical Spillovers and University Research: A Spatial Econometric Perspective. *Growth and Change* 31 (2003): 4, 501–515
- Aro, Timo: Valikoiva muuttoliike osana pitkän aikavälin maassamuuttokehitystä. *Yhteiskuntapolitiikka* 72 (2007): 371–379
- Berube, Alan: Gaining but losing ground: Population change in large cities and their suburbs. Teoksessa: Katz, B. & Lang, R. (toim.): *Redefining urban and suburban America: Evidence from Census 2000*. Washington, DC: Brookings Institution, 2003
- Black, Duncan & Henderson, Vernon: A Theory of Urban Growth. *Journal of Political Economy* 107 (1999): 2, 252–284
- Boschma, Ron & Lambooy, Jan: Evolutionary economics and economic geography. *Journal of Evolutionary Economics* 9 (1999): 4, 411–429
- Bowman, Adrian & Azzalini, Adelchi: *Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach with S-Plus Illustrations*. Oxford: Oxford University Press, 1997
- Bryant, Christopher & Joseph, Alun: Canada's rural population: trends in space and implications in place. *The Canadian Geographer* 45 (2001): 1,

- 132–137
- Castells, Manuel: *The Rise of The Network Society. The Information Age: Economy, Society and Culture*. Vol. 1. Cornwall: Blackwell, 1996
- Cooke, Philip & Leydesdorff, Loet: Regional Development in the Knowledge-Based Economy: The Construction of Advantage. *Journal of Technology Transfer* 31(2006): 1, 5–15
- Elster, Jon: *Logic and Society. Contradictions and Possible Worlds*. Chichester: John Wiley and Sons, 1978
- Eskelinen, Heikki & Niiranen, Kimmo: Itä-Suomen talouskehityksen pitkä linja ja nykyiset ongelmat. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 99 (2003): 1, 43–58
- Eskelinen, Heikki & Fritsch, Matti & Hirvonen, Timo: Itä-Suomen aluerakenne: peruspiirteitä ja muutostrendejä. Raportteja N:o 2/2007. Joensuu: Yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, 2007
- Faraway, Julian: *Extending the Linear Model with R. Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models*. New York: Chapman and Hall/CRC, 2006
- Feldman, Maryann: *The geography of Innovation*. Boston: Kluwer Academic, 1994
- Florida, Richard & Mellander, Charlotta & Stolarick, Kevin: Inside the black box of regional development- human capital, the creative class and tolerance. *Journal of Economic Geography* 8 (2008): 5, 615–649
- Funke, Michael & Niebuhr, Annekatrin: Regional Geographic Research and Development Spillovers and Economic Growth: Evidence from West Germany. *Regional Studies* 39 (2005): 1, 143–153
- Glaeser, Edward: The new economics of urban and regional growth. Teoksessa: Gordon, Clark & Gertler, Meric & Feldman, Maryann (toim.): *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford: Oxford University Press, 2000
- Glaeser, Edward & Saiz, Albert: The rise of the skilled city. Working paper 10191. Cambridge: National Bureau of economic research, 2003
- Glaeser, Edward & Shapiro, Jesse: Urban growth in the 1990s: Is city living back? *Journal of Regional Science* 43 (2003): 139–165
- Gløersen, Erik: Strong, Specific and Promising. Towards a Vision for the Northern Sparsely Populated Areas in 2020. Nordregio Working Paper 2009:4. Tukholma, 2009
- Hanell, Thomas & Aalbu, Hallgeir & Neubauer, Jörg: Regional development in the Nordic countries 2002. Nordregio Report 2:2002
- Heikkilä, Elli & Pikkarainen, Maria: Väestön ja työvoiman kansainvälistyminen nyt ja tulevaisuudessa. Siirtolaisuustutkimuksia A 30. Turku: Siirtolaisinstituutti, 2008
- Hätälä, Johanna & Rusanen, Jarmo: Suomen aluerakenteen viimeaikainen ja tuleva kehitys. Nordia tiedonantoja 1/2010, 2010
- Jaffe, Adam & Trajtenberg, Manuel & Henderson, Rebecca: Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics* 108 (1993): 3, 577–598
- Kangasharju, Aki: Alueellisen keskittymisen väistämättömyys. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 99 (2003): 1, 6–16
- Karvonen, Sakari & Kauppinen, Timo: Kuinka Suomi jakautuu 2000-luvulla? *Yhteiskuntapolitiikka* 74 (2009): 5, 467–486
- Kiander, Jaakko & Vartia, Pentti: Suuri lama. ETLA B143. Helsinki, 1998
- Kostiainen, Juha: Kaupunkiseutujen kilpailukyky ja elinkeinopolitiikka tietoyhteiskunnassa. Teoksessa: Sotaraus, Markku (toim.): *Kaupunkiseutujen kilpailukyky ja johtaminen tietoyhteiskunnassa*. Suomen kuntaliitto, Acta 106, 1999
- Krugman, Paul: Increasing Returns and Economic Geography. *The Journal of Political Economy* 99 (1991): 3, 473–499
- Lehtonen, Olli & Tykkyläinen, Markku: Muuttoliikkeen alueelliset muodostumat ja pulssi Suomessa 1980–2006. *Terra* 121 (2009): 2, 119–137
- Lemola, Tarmo: Innovaatioympäristö innovaatiotoiminnan ehtona, tukena ja talouskasvun lähteenä. Teoksessa: Hyytinen, Ari & Rouvinen, Petri (toim.): *Mistä talouskasvu syntyy?* Helsinki: Yliopistopaino, 2005
- Lever, William: Correlating the Knowledge-base of Cities with Economic Growth. *Urban Studies* 39 (2001): 5–6, 859–870
- Malinen, Pentti & Kytölä, Liisa & Keränen, Heikki & Keränen, Reijo: Suomen maaseututyypit 2006. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2006/7, 2006
- Markey, Sean & Halseth, Greg & Manson, Don: Challenging the inevitability of rural decline: Advancing the policy of place in northern British Columbia. *Journal of Rural Studies* 24 (2008): 4, 409–421
- Maskell, Peter & Malmberg, Anders: Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics* 23 (1999): 2, 167–185
- Myrskylä, Pekka: Muuttoliike ja työmarkkinat. Työpoliittinen tutkimus 321. Helsinki: Työvoimaministeriö, 2006
- Nivalainen, Satu & Haapanen, Mika: Ikääntyvä ja keskittyvä Suomi. Kaupunkien, maaseudun ja vuorovaikutusalueiden väestökehitys 1975–2030. Aluekeskus- ja kaupunkipolitiikan yhteistyöryhmän julkaisu 1/02, 2002
- Pack, Janet: *Growth and convergence in metropolitan America*. Washington, DC: Brookings Institution, 2002
- Partridge, Mark & Bollman, Ray & Olfert, M. Rose & Alesia, Alessandro: Riding the Wave of Urban Growth in the Countryside: Spread, Backwash, or Stagnation? *Land Economics* 83 (2007): 2, 128–152
- Partridge, Mark & Rickman, Dan & Kamar, Ali & Olfert, M. Rose: Lost in space: population growth in the American hinterlands and small cities. *Journal of Economic Geography* 8 (2008): 6, 727–757
- Polèse, Mario & Shearmur, Richard: Is Distance Real-

- ly Dead? Comparing Location Patterns over Time in Canada. *International Regional Science Review* 27 (2004): 4, 431–457
- Puga, Diego: European regional policies in light of recent location theories. *Journal of Economic Geography* (2002): 2, 373–406
- Renkow, Mitch: Employment growth, worker mobility, and rural economic development. *American Journal of Agricultural Economics* 85 (2003): 2, 503–513
- Sands, Gary: Prosperity and the New Economy in Canada's major city regions. *GeoJournal* (2009), online published
- Schmitt, Bertrand & Henry, Mark S.: Size and growth of urban centers in French labor market areas: consequences for rural population and employment. *Regional Science and Urban Economics* (2000), 30: 1–21
- Smith, David M.: *Industrial Location*. 2 p. New York: Wiley, 1981
- Sotarauta, Markku & Viljamaa, Kimmo: Mitkä tekijät tekevät kasvukeskuksesta kasvukeskuksen? Teoksessa: Sotarauta, Markku (toim.): Tulkintoja kaupunkiseutujen kehityksestä ja kehittämisestä. Tekniikan Akateemisten Liitto TEK ry: Tampere, 2003
- Suomalaisten innovaatioiden maantiede: Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu, Innovaatio 29/2009, 2009.

Liite 1. Spatiaalisen vaihtelun vaikutus mallintamiseen etäisyysmuuttujilla. Kuvat on muodostettu teoreettisesta aineistosta.



Liite 2. Ydin-periferia ulottuvuutta kuvaavat muuttujat. Kaikki etäisyydet on laskettu postinumero-alueen keskustaajaman keskipisteestä tai postinumeroalueen keskipisteestä postinumeroalueiden asuinrakennusten keskiarvona ArcGis-ohjelman Network Analyst toiminnolla Digiroad-aineistosta.

Muuttuja	Kuvaus	Vektori
Et_5000	Etäisyys yli 5000 asukkaan taajamaan (km)	Etäisyys
Et_6000	Etäisyys 6 000–9 999 asukkaan kunnan keskustaajamaan (km)	Etäisyys
Et_10 000	Etäisyys 10 000–19 999 asukkaan kunnan keskustaajamaan (km)	Etäisyys
Et_20 000	Etäisyys 20 000–45 000 asukkaan kunnan keskustaajamaan (km)	Etäisyys
Et_45 000	Etäisyys yli 45 000 asukkaan kunnan keskustaajamaan (km)	Etäisyys
Et_yliopisto	Etäisyys yliopistoon tai yliopiston sivupisteeseen (km)	Etäisyys
Et_tiedep	Etäisyys tiedepuistoon (km)	Etäisyys
Et_satama	Etäisyys sisävesisatamaan (km)	Etäisyys
Et_rautatias.	Etäisyys rautatieasemaan (km)	Etäisyys
Et_lentok	Etäisyys lentokentälle (km)	Etäisyys
Tyop_m	Työpaikkojen määrän suhteellinen muutos (%)	Talous
Tyop_mlag	Työpaikkojen määrän suhteellinen muutos työssäkäyntialueella (%)	Talous
Herfind	Herfindahlin indeksi työpaikkojen erikoistumiselle	Talous
TyopaikatP	Työpaikkojen osuus Itä-Suomen työpaikoista	Talous
AlkutP	Alkutuotannon työpaikkojen osuus Itä-Suomen työpaikoista (%)	Talous
L_väestö	Luonnollinen väestönkasvu	Väestö
P_väestö	Alueen osuus Itä-Suomen väestöstä vuonna 2004	Väestö
T_väestö	Väestötiheys (henk./km ²)	Väestö

ENGLISH SUMMARY

Olli Lehtonen & Markku Tykkyläinen: Patterns of population relocation in an emerging knowledge society: Eastern Finland as a case in point (Kuinka väestö sijoittuu siirryttäessä tietoyhteiskuntaan? Esimerkkinä Itä-Suomi)

This article analyses the impacts of the friction of distance or what is known as “urban distance discount” on the probability of population growth in Eastern Finland during the emergence of a knowledge society after the recession of the early 1990s. The study reveals the negative effects suffered by small rural areas as a result of their distance from urban centres. Logistic regression analysis shows that population trends are strongly dependent on the location of the area concerned in relation to the three largest regional centres, which have competitive industrial environments and provide well-trained labour and external economies to new emerging industries. Many other variables, such as distance to medium-sized and smaller centres, traditional transport infrastructure, the area’s economic characteristics and population factors have no bearing on population trends.

Urban distance discount causes the strongest relative loss of population growth beyond urban-fringe areas that are not competitive enough to attract population as compared within areas within the travel-to-work area of a large centre. Nevertheless, they are on the verge of growth. The severity of absolute population loss increases linearly with distance from the large centre. Our simulations showed that in more than two-thirds of the areas of Eastern Finland, the decline

in population would not be halted even by the discontinuation of job losses.

In the absence of competitive environments suitable for the growth industries of a knowledge society, distant communities are unable to offset the costs arising from urban distance discount. The initial advantage of a knowledge society is constructed otherwise than in a resource-based society and industrial society, where land and labour were central means of value production. Urban-rural population polarization has thus continued to advance and it now embraces not only rural areas but also smaller population centres.

Unless they can develop a new competitive advantage that differs from the current paradigm, peripheral areas will become locked into a vicious circle of job losses and accelerating population loss. Stagnant and distant areas have very limited opportunities to benefit from the agglomeration economies of centres and their competitive environments. Distant areas will have to make do with the absolute advantages derived from natural resources or industries that do not benefit from local external economies, scale economies and potential savings in transport costs as current growth economies do. The locational conditions of these kinds of economic activities should receive more attention. The targeting of policy measures to such new competence would bring about a new constructed advantage and initial advantage of development outside the core areas and generate economic growth and more balanced population structures.

KEYWORDS

population relocation, Eastern Finland