



TAMÁS LAHDELMA & SEPPO LAAKSO

TOIMIPAikkojen LÄHEISYYS JA TYÖVOIMAVIRTOJEN VERKOSTOT PÄÄKAUPUNKISEUDULLA

6

TUTKIMUKSIA 2016



Helsingin kaupunki
Tietokeskus

**TIEDUSTELUT
FÖRFRÅGNINGAR
INQUIRIES**

Tamás Lahdelma,
p. - tel. 050 44 19 534
etunimi.sukunimi@kaupunkitutkimusta.fi
Katja Vilkama, p. - tel. 09 310 78396
etunimi.sukunimi@hel.fi

**JULKAISIJA
UTGIVARE
PUBLISHER**

Helsingin kaupungin tietokeskus
Helsingfors stads faktacentral
City of Helsinki Urban Facts

**OSOITE
ADRESS
ADDRESS**

PL 5500, 00099 Helsingin kaupunki
(Siltasaarenkatu 18-20 A)
PB 5500, 00099 Helsingfors stad
(Broholmmsgatan 18-20 A)
P.O.Box 5500, FI-00099 City of Helsinki
Finland (Siltasaarenkatu 18-20 A)

**PUHELIN
TELEFON
TELEPHONE**

09 310 1612

INTERNET
www.hel.fi/tietokeskus/

**TILAUKSET, JAKELU
BESTÄLLNINGAR, DISTRIBUTION
ORDERS, DISTRIBUTION**

p. – tel. 09 310 36293
tietokeskus.tilaukset@hel.fi

**TIETOKESKUKSEN KIRJASTO
FAKTACENTRALENS BIBLIOTEK
CITY OF HELSINKI URBAN FACTS LIBRARY**

Siltasaarenkatu 18-20 A
Broholmmsgatan 18-20 A
tel. +358 09 310 36377
tietokeskus.kirjasto@hel.fi

Helsingin kaupungin tietokeskus
Helsingfors stads faktacentral
City of Helsinki Urban Facts

TOIMIPAikkojen läheisyys ja työvoimavirtojen verkostot Pääkaupunkiseudulla

TAMÁS LAHDELMA & SEPPO LAAKSO

TUTKIMUKSIA
UNDERSÖKNINGAR
RESEARCH SERIES

2016:6

KÄÄNNÖKSET
ÖVERSÄTTNING
TRANSLATIONS
Magnus Gräsbeck

TAITTO
OMBRYTTNING
GENERAL LAYOUT
Lotta Haglund

KUVIO 4
FIGUR 4
FIGURE 4
Faris Alsuhail

KANSI
PÄRM
COVER
Tarja Sundström-Alku

KANSIKUVA
PÄRMBILD
COVER PICTURE
Töölönlahti, Kuvatoimisto Kuvio Oy/Martin Sommerschield
Autotalo, Helsingin kaupungin museo/Sakari Kiuru
Kamppi, Helsingin kaupungin aineistopankki/Seppo Laakso
Ruoholahti, Helsingin kaupungin aineistopankki/
Juhani Seppovaara
Espoon Keilaniemi, SRV

PAINO
TRYCKERI
PRINT
Edita Prima Oy, Helsinki 2016

PAINETTU
ISSN 1455-724X
ISBN 978-952-331-203-6

VERKOSSA
ISSN 1796-7228
ISBN 978-952-331-204-3

SISÄLLYS

Esipuhe	4
Förord	5
Preface	6
1 Johdanto	7
2 Viitekehys	9
2.1 Kasautumishyödyt.....	9
2.2 Läheisyys vai läheisyydet?	13
2.3 Sosiaalinen pääoma	16
3 Verkostoanalyysimenetelmät	19
4 Tutkimusaineiston kuvaus	22
4.1 Aineisto ja rajaukset	22
4.2 Toimipaikat ja työvoimavirrat.....	23
5 Tilastollinen analyysi	29
5.1 Etäisyyden yhteys verkostosuhteiden vahvuuteen	29
5.2 Etäisyyden yhteys verkoston tiheyteen	32
5.3 Verkostoituneisuuden yhteys tuottavuuteen	34
6 Johtopäätöksiä	37
Tiivistelmä	41
Sammandrag	42
Summary	43
Lähteet	44
Liitteet	50

ESIPUHE

Suomen kansantaloudella on takanaan monta laihaa vuotta. Orastavia nousun merkkejä on etsitty pienimmistäkin muutoksista talouden tunnuslukuja kuvaavista aikasarjoista. Vuoden 2008 lopulla alkaneet talouden vaikeudet ovat kuitenkin jatkuneet selvästi odotettua pidempään. Edellisestä suuremmasta talouden taantumasta, 1990-luvun lamasta, selvittiin suhteellisen nopeasti. Nyt tilanne näyttää toisenlaiselta.

Talouden pitkään jatkunut heikko kehitys on aiheellisesti nostanut julkiseen keskusteluun kysymyksen Suomen talouden mahdollisista uusista kasvualoista. Maaamme tarvitaan kipeästi uusia yrityksiä ja uusia työpaikkoja. Tämä tarve kumpuaa niistä vaikeuksista joita taloutemme perinteinen veturi, teollisuus yleisesti ja teollisuuteemme kolmanneksi tukijalaksi 1990-luvulta alkaen kohonnut elektroniikkateollisuus erityisesti, ovat kohdanneet.

Elinkeinorakenteessa on pidemmällä aikavälillä tapahtunut merkittäviä muutoksia. Teollisuustuotannon volyymin aina vuoteen 2008 jatkuneesta suotuisasta kehityksestä huolimatta, elinkeinorakenteemme on muuttunut varsin palveluvaltaiseksi. Valtaosa työvoimasta työskentelee palveluammateissa. Tämä muutos kertoo myös yhteiskuntamme laajemmasta rakennemuutoksesta, kaupungistumisesta. Taloustutkijat ovat jo pitkään nähneet kaupungit merkittävänä mahdollisuutena tuottavuuden kasvulle. Kyse on niin sanotuista agglomeraatioeduista. Yritystoiminnan keskittyminen voi tukea tuottavuuskehitystä, toisaalta sekä työ- ja välituotemarkkinoiden tehostuneen toiminnan että toisaalta ideoiden ja osaamisen tehokkaamman leviämisen kautta.

Empiirisissä tutkimuksissa agglomeraatioetujen olemassaoloa ja luonnetta on pyritty kartoittamaan monin eri tavoin. Usein osaamisen ja innovaatioiden leviämistä on tutkittu kaupunkitasoisia ja yritystasoisia aineistoja käyttäen. Vähemmän tutkimusta on tehty siitä, millaisia osaamisen ja innovaatioiden leviämisen mekanismit mikrotasolla ovat. Yksi potentiaalinen välitysmekanismi liittyy työvoimavirtoihin yritysten välillä. Osaavien ihmisten työpaikan vaihdosten myötä siirtyy monenlaista tietoa ja osaamista yrityksestä toiseen. Tässä työssä tutkijat Tamás Lahdelma ja Seppo Laakso analysoivat pääkaupunkiseudulta kerätyllä tutkimusaineistolla yritysten välisiä työvoimavirtoja. Miten yritysten toimiala, koko ja sijainti vaikuttavat työvoimavirtoihin? Vaikuttaako toimipaikkojen maantieteellinen läheisyys tai sijainti suurissa yrityskeskitymissä virtojen vahvuuteen? Mikä yhteys työvoimavirroilla on yritysten tuottavuuteen?

Lahdelman ja Laakson tutkimuksessa on kyse aivan uudenlaisesta lähestymistavasta agglomeraatioetuihin. Tutkimus hyödyntää uudella ja innovatiivisella tavalla verkostotutkimuksen metodiikkaa. Uusien metodien luomien mahdollisuuksien hyödyntäminen on tietysti riippuvaista siitä, onko sopivia tutkimusaineistoja käytettävissä. Tilastolain vuonna 2013 tapahtunut muutos mahdollistaa kerättyjen tilastoaineistojen aiempaa paremman hyödyntämisen tutkimustarkoituksiin. Tämän tutkimuksen toteuttaminen ei olisi ollut mahdollista ilman Tilastokeskuksen yksilötasoisista työssäkäyntitilastoa.

Helsingissä marraskuussa 2016, Katja Vilkama, tutkimuspäällikkö

FÖRORD

Den finländska nationalekonomin har många magra år bakom sig. Därför har man gärna sett minsta lilla förändring i den ekonomiska statistiken som tecken på förbättring. Men de ekonomiska svårigheter som började år 2008 har bara fortsatt – klart längre än någon väntat sig. Den föregående stor ekonomiska svackan, ”laman” i början av 1990-talet, klarade man av relativt snabbt. Nu ser läget annorlunda ut.

Den långvariga svaga utvecklingen i vår ekonomi har med fog lyft fram frågan om tänkbara nya tillväxtplattformar i den allmänna debatten. Vårt land skulle absolut behöva nya företag och nya arbetstillfällen. Detta behov kommer sig av de svårigheter som drabbat vår ekonomis traditionella motor, industrin överlag och i synnerhet elektronikindustrin, som sedan 1990-talet varit en tredje grundpelare för vår industri.

På längre sikt har det skett betydande förändringar i näringsstrukturen. Trots den fördelaktiga utveckling som ända tills år 2008 rådde i vår industriproduktions volym har vår näringsstruktur blivit rejält servicedominerad. Största delen av arbetskraften jobbar inom serviceyrken. Denna förändring vittnar också om en större strukturförändring i vårt samhälle, nämligen urbaniseringen. Ekonomiforskare har redan länge sett städerna som en märkbar potential för höjd produktivitet. Det handlar om så kallade agglomerationsfördelar. Anhopad företagsverksamhet kan stöda produktivitetens utvecklingen genom att dels arbets- och mellanproduktmarknadens verksamhet blir effektivare, dels idéer och kunnande sprids effektivare.

Inom empirisk forskning har man på många sätt försökt beskriva agglomerationsfördelarnas existens och väsen. Ofta har man undersökt spridningen av kunnande och innovationer med hjälp av material på stads- respektive företagsnivå. På mikronivå har man forskat betydligt mindre i mekanismerna kring spridningen av kunnande och innovationer. En potentiell förmedlingsmekanism handlar om arbetskraftsflöden mellan företag. I och med att kunniga människor byter arbetsplats överförs många slags kunskap och kunnande från företag till företag. I föreliggande arbete analyserar forskarna Tamás Lahdelma och Seppo Laakso arbetskraftsflöden mellan företag med hjälp av ett forskningsmaterial insamlat i huvudstadsregionen. Hur inverkar företagens bransch, storlek och läge på arbetskraftsflödena? Inverkar geografisk närhet mellan arbetsplatser eller att de ligger i stora företagsanhopningar på flödenas styrka? Vilket samband har arbetskraftflödena med företagens produktivitet?

I Lahdelmas och Laaksos undersökning handlar det om en helt ny vinkling till agglomerationsfördelarna. Den tillämpar på ett nytt och innovativt sätt nätverksforskningens metodik. Hur bra man kan utnyttja fördelarna med de nya metoderna beror givetvis på huruvida det finns lämpliga forskningsmaterial till hands. En förändring i statistiklagen år 2013 gör det möjligt att bättre än förr utnyttja insamlat statistikmaterial för forskningsändamål. Föreliggande undersökning hade inte kunnat göras utan Statistikcentralens sysselsättningsstatistik på individnivå.

I Helsingfors, november 2016, Katja Vilkkama, forskningschef

PREFACE

The Finnish national economy has been going through a longish spell of bad years. Therefore, the least change in economic statistics has readily been interpreted as a sign of improvement. Nonetheless, the economic difficulties that started in 2008 have continued – clearly longer than anybody could imagine. The previous deep recession, in the early 1990s, was overcome relatively quickly. Today, the situation is looking different.

The long-lasting weak trend in our economy has rightly brought the question of possible new growth platforms to the public debate. Our country desperately needs new enterprise and new jobs. This need comes from the difficulties met by manufacturing, the traditional motor of our economy, and by the electronics industry especially, which since the 1990s has been a third pillar of manufacturing in Finland.

In a longer perspective, significant change has occurred in the industrial structure. Despite favourable trends up until 2008 in the volume of our manufacturing output, our industrial structure today is dominated by services. A majority of our labour force go to work in the service sector. This change also reflects an ongoing larger structural change in our society, namely urbanisation. Economic researchers have long seen cities as an important potential for raised productivity in terms of so-called agglomeration benefits. Spatial concentration of business enterprise may support productivity as, on one hand, the labour and intermediary products market becomes more efficient and as, on the other, ideas and skills spread more efficiently.

In empirical research, the existence and nature of agglomeration benefits have been described in many ways. Often, the spread of skills and innovation has been studied using data at city and company level. At micro level, on the other hand, considerably less research has been conducted on the mechanisms of how skills and innovations spread. A potential transmission mechanism relates to labour flows between companies. When skilled people change jobs, many kinds of knowledge and skills are transferred from business to business. In the present study, researchers Tamás Lahdelma and Seppo Laakso analyse labour flows between companies drawing on data collected in the Helsinki Metropolitan Area. How do the sector, size and location of companies affect labour flows? Does geographical closeness between establishments or their location in large corporate clusters affect the strength of the flows? What kind of statistical connection is there between labour flows and the productivity of companies?

Lahdelma's and Laakso's study takes a brand new approach to agglomeration benefits. It adopts the methodology of network research in a new and innovative way. How well the advantages of these new methods are used is, of course, a matter of whether there are adequate data available. A change in Finnish statistics legislation that came into effect in 2013 now makes it easier than earlier to use collected statistical data for research purposes. The present study would not have been possible without Statistics Finland's excellent individual-level employment statistics.

Helsinki, November 2016, Katja Vilkama, Research Director

1 JOHDANTO

Nykyinen osaamis pohjainen talous perustuu entistä vahvemmin kaupunkiseuduille sijoittuviin yrityksiin ja niissä syntyviin innovaatioihin. Yhdyskuntarakenne vaikuttaa yritysten toimintaedellytyksiin ja liiketoimintaan, minkä vuoksi maankäyttö ja sen ohjaus ovat keskeisiä tekijöitä kaupunkiseutujen elinvoimaisuuden ja houkuttelevuuden kehittämisessä. Kaupunkialueen toimialojen monipuolisuuden, saman alan yritysten läheisyyden sekä korkean työpaikkatiheyden on todettu lisäävän talouden tuottavuutta (Loikkanen & Susiluoto 2011; Loikkanen 2013). Tutkimuksemme tavoitteena on tarkastella näiden kasautumishyötyjen taustalla olevia yritystason mekanismeja ja sitä, miten yhdyskuntarakenne vaikuttaa yritysten verkostoitumiseen ja sitä kautta tuottavuuteen. Lähestymme tätä kysymystä tarkastelemalla pääkaupunkiseudun osaamisintensiivisten yritysten keskinäisen läheisyyden vaikutusta työvoiman liikkuvuuteen ja liikkuvuuden yhteyttä yritysten liiketoimintaan verkostoanalyysin menetelmin.

Yritysten keskinäisen sekä yritysten ja tutkimusorganisaatioiden välisen verkostoitumisen positiivisesta vaikutuksesta innovatiivisuuteen, osaamis pääomaan, kilpailukykyyn ja kasvuun on paljon yleisiä tutkimustuloksia. Verkostoitumisen katsotaan johtavan osaamisen ja innovaatioiden leviämiseen yritysten välillä, mikä lisää niiden tuottavuutta (mm. Audretsch & Feldman 2004). Verkostoitumista käsitellään tutkimuskirjallisuudessa kuitenkin usein yleisluontoisena ilmiönä, vaikka verkostoanalyysimenetelmät mahdollistavat alueellisten verkostojen tarkemman tarkastelun (mm. Ter Wal & Boschma 2009; Maggioni & Uberti 2011).

Taloudellisen toiminnan keskittymisen tuottamien kasautumishyötyjen on katsottu liittyvän läheisesti osaamisen luomisen ja leviämisen prosesseihin (Marshall 1920). Alueellisen keskittymisen mahdollistaman maantieteellisen läheisyyden merkitystä arvioitaessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että yritykset voivat olla läheisiä myös muilla tavoilla. Keskeistä on tehdä analyttinen erottelu läheisyyden maantieteellisen ja organisatoristen ulottuvuuksien välillä (Boschma 2005). Maantieteellinen läheisyys ei sinänsä ole riittävä ehto tiedonkululle, vaan se vaatii aktiivista osallistumista tiedonvaihdon verkostoihin. Työntekijöiden palkkaaminen kilpailevista yrityksistä, yhteistyökumppaneista tai muista yrityksistä voi olla keskeinen keino luoda yhteys tällaisiin verkostoihin (Breschi & Lissoni 2003).

Työvoiman liikkuvuuden katsotaankin olevan merkittävä tekijä alue- ja kaupunkitalouden kehityksen ja innovaatiotoiminnan kannalta. Tutkimustulosten mukaan työpaikanvaihdokset yritysten välillä edistävät alueen työmarkkinoiden rakennemuutosta ja tuottavuuden kehitystä (Maliranta ym. 2008; Böckerman & Maliranta 2012; Piekkola 2015). Työpaikanvaihdoksissa työntekijä ei ainoastaan siirry yhdestä työpaikan verkostosta toiseen, vaan muodostaa myös yhteyden näiden verkostojen välille mahdollistaen näin tiedon ja ideoiden helpomman liikkumisen (Granovetter 1995).

Tutkimuksessamme olemme käyttäneet työntekijöiden ammatillista liikkumista toimipaikkojen välillä indikaattorina organisaatioiden välisille yhteyksille. Olemme hahmottaneet työntekijöiden siirtymät Tilastokeskuksen työssäkäyntitilaston henkilötason aineiston pohjalta. Muodostamamme aineisto kattaa työpaikanvaihdokset pääkaupunkiseudun osaamisintensiivisten alojen toimipaikkojen välillä vuosina

2008–2012. Henkilötason työssäkäyntiaineistoon on yhdistetty Tilastokeskuksen toimipaikka- ja yritystunnusten avulla tietoja toimipaikkojen sijainnista ja liiketoiminnasta Tilastokeskuksen ylläpitämästä yritysrekisteristä sekä Tilastokeskuksen yritysten tutkimus- ja kehittämistoimintaa, vientiä ja henkilöstön koulutustasoa kuvaavista aineistoista. Liittämällä työssäkäyntitilaston pohjalta hahmotetun verkoston analyysin tulokset tietoihin yritysten sijainnista ja liiketoiminnasta on mahdollista tarkastella toimipaikkojen välisen läheisyyden ja verkostoaseman sekä verkostoaseman ja liiketoiminnan välistä yhteyttä. Analyysin perusteella pyrimme saamaan uudesta näkökulmasta tietoa paikallisten työvoimavirtojen muodostaman verkoston toiminnasta sekä arvioimaan sitä, miten yhdyskuntarakenne voi vaikuttaa kasautumishyötyjen toteutumiseen toimipaikkatasolla.

2 VIITEKEHYS

2.1 Kasautumishyödyt

Taloudellinen toiminta on alueellisesti hyvin keskittynyttä kaupunkialueille. Lisäksi innovaatiotoiminta on alueellisesti keskittyneempää kuin teollisuustuotanto (Audretsch & Feldman 1996) ja tutkimus- ja kehittämistoiminta on keskittyneempää kuin työllisyys (Carlino ym. 2012). Suomessa panostukset T&K -toimintaan ovat asukasta kohti laskettuna Helsingin seudulla ja muilla suurilla kaupunkialueilla yli puolet suuremmat kuin koko maassa keskimäärin (Loikkanen & Laakso 2016).

Kokonaistoiminnan lisäksi myös yksittäiset toimialat ovat keskittyneitä. Vaikka esimerkiksi ohjelmistoalan voi katsoa olevan taloudellista toimintaa, jota näennäisesti voisi toteuttaa missä tahansa (Rosenthal & Strange 2006), Suomen informaatio- ja teknologia-alan työntekijöistä 97 prosenttia työskentelee kaupunkialueilla ja noin puolet osaamisintensivisten toimialojen työntekijöistä työskentelee pääkaupunkiseudulla (Mukkala 2011). Havainto taloudellisen toiminnan keskittyneisyydestä on ristiriidassa myös sen kanssa, että informaatioteknologian käytön lisääntymisen on ennustettu hajauttavan innovaatiotoimintaa (Asheim & Gertler 2005).

Taloudellinen toiminta sijoittuu kaupunkialueille urbaanien ympäristöjen yritys-toiminnalle tarjoamien etujen vuoksi, vaikka kaupungistumiseen liittyy myös haittoja, kuten korkeampi maan hinta ja korkeammat työvoimakustannukset (Rosenthal & Strange 2006) sekä ruuhkautuminen (Laakso & Loikkanen 2004). Miksi taloudellinen toiminta on keskittynyttä? Alfred Marshall (1920) tunnisti kolme kasautumishyötyjen lähdeä: mittakaavaedut välituotteiden tai raaka-aineiden hankinnassa, yhteisten työmarkkinoiden tehokkuus sekä tiedon ja osaamisen leviäminen¹. Kahta ensimmäistä kasautumisetujen lähdeä pidetään usein rahallisina, tuottojen ja kustannusten kautta toteutuvina positiivisina ulkoisvaikutuksina², kun taas osaamisen leviämisen ulkoisvaikutusten nähdään toteutuvan markkinoiden ulkopuolisen vuorovaikutuksen kautta ja niiden katsotaan olevan kaikkien paikallisen yhteisön jäsenten saatavilla (Breschi & Lissoni 2001).

Kasautumisedut jaetaan lisäksi sijainti- eli lokalisaatioetuihin (localization economies) ja urbanisaatioetuihin (urbanization economies). Edellinen viittaa tiettyjen toimialojen maantieteelliseen keskittyneisyyteen ja jälkimmäinen paikallisten talouksien teolliseen monimuotoisuuteen. Kun lokalisaatioeduissa ulkoisvaikutukset rajoittuvat määrättylle toimialalle, urbanisaatioeduissa ulkoisvaikutukset vaikuttavat tuottavuuteen toimialojen välillä ja koko kaupunkialueella. Osaamisen leviämisellä viitataan

1 Tässä tutkimuksessa osaamisen leviämisellä viitataan englanninkieliseen "knowledge spillover" -käsitteeseen.

2 Ulkoisvaikutuksilla tarkoitetaan kustannusta tai hyötyä, joka seuraa tuotannosta tai kulutuksesta kolmansille osapuolille.

yleisesti osaamisen epämuodolliseen leviämiseen, mikä tapahtuu tehokkaimmin, kun yritykset sijaitsevat lähellä toisiaan (Andersson & Karlsson 2004).

Audretschin ja Feldmanin (1996) mukaan innovaatiotoiminta on erityisen voimakkaasti keskittynyttä alueellisesti ja etenkin toimialat, joilla uuden osaamisen merkitys on suuri, ovat maantieteellisesti keskittyneitä. Maantieteellisen läheisyyden katsotaan mahdollistavan yhteistyön ja epämuodollisten yhteyksien luomisen paikallisten toimijoiden välillä, nopeuttaen näin tiedonkulkua ja parantaen yritysten mahdollisuuksia hyödyntää ei-kaupallisten riippuvuuksien ja yhteyksien luomia ulkoisvaikutuksia (Acs 2002).

Osaamisintensiivisten yritysten sijoittumisen ja uudelleensijoittumisen päätöksiin vaikuttavat mahdollisuudet paikalliseen verkostoitumiseen (Knoben 2011). Paikallisten osaamisverkostojen kasvaessa ja kehittyessä ne vetävät puoleensa yhä enemmän uusia yrityksiä, kun myös odotetut kasautumishyödyt kasvavat (Vicente & Suire 2007). Osaamisen leviämisen ulkoisvaikutusten nähdään usein ilmenevän maantieteellisesti rajatulla alueella (mm. Feldman & Audretsch 1999; Moretti 2004). Rosenthalin ja Strangen (2006) mukaan tietyille alueille keskittyneiden yritysten tuottavuutta tarkastellaan kuitenkin yleensä alueen hallinnollisten rajojen mukaan. Tällöin oletetaan, että tietyllä hallinnollisella alueella kaikki yritykset hyötyvät alueen kaikista muista yrityksistä, eikä yrityksen alueen sisäisellä sijainnilla nähdä olevan merkitystä.

Kasautumishyötyjen mittaamista käsittelevässä artikkelissaan Rosenthal ja Strange (emt.) esittävät, että yritykset sijoittuvat yleisimmin sinne, missä niiden toimialan toiminta on kaikkein keskittyneintä, mikä viittaa siihen, että yritykset hyötyvät enemmän niiden toimialan toiminnasta välittömässä läheisyydessään kuin kauempana. Rosenthalin ja Strangen tutkimuksen mukaan kasautumishyödyt ovat useilla toimialoilla selvästi voimakkaimmat yhden mailin säteellä yrityksen oman toimialan muista yrityksistä ja hyödyt heikkenevät selvästi etäisyyden kasvaessa ja loppuvat kokonaan kymmenen mailin (n. 16 km) etäisyydellä. Tulokset eivät kuitenkaan todista sitä, että hyödyt perustuvat nimenomaan osaamisen leviämisen ulkoisvaikutuksiin.

Rosenthalin ja Strangen havainto osaamisen leviämisen rajautumisesta nimenomaan lyhyille etäisyyksille on mielenkiintoinen, sillä suhteellisen yhdenmukaisessa liiketoimintaympäristössä, jossa formaalit instituutiot ovat samanlaisia ja koko alueella on kehittynyt infrastruktuuri, etäisyyden ei pitäisi olla este yritysten liikekumppaneiden tavoittamiselle (ks. Weterings 2006). Arzaghin ja Hendersonin (2008) mukaan osaamisen leviämisen ulkoisvaikutukset voivat kuitenkin hälvetä erityisen nopeasti hyvin verkottuneilla aloilla. Heidän Manhattanin mainostoimistoja käsittelevän tutkimuksensa tulosten mukaan ulkoisvaikutukset rajautuvat 750 metrin etäisyydelle. Myös korkeakouluinvestoinnin vaikutusten on havaittu olevan hyvin paikallisia (Andersson ym. 2004; Andersson ym. 2009; Lehtonen & Tykkyläinen 2012). Ruotsin korkeakoululaitoksen desentralisoinnin taloudellisista vaikutuksista tehdyn tutkimuksen mukaan ulkoisvaikutukset rajoittuvat pääosin 5–8 kilometrin säteelle korkeakouluinvestoinnin sijainnista (Andersson ym. 2009).

Osaamisen ei nähdä leviävän ainoastaan yritysten keskinäisessä tai yritysten ja yliopistojen välisessä vuorovaikutuksessa, vaan myös paikallisten yritysten välisen työvoiman liikkuvuuden kautta (Feldman 1999). Tällöin työvoiman liikkuvuuden myötä tapahtuvan osaamisen leviämisen voi katsoa olevan paikallista siinä määrin kuin työvoimavirrat ovat. Esimerkiksi pääkaupunkiseudun toimialojen välisistä työpaikanvaihdoksista vuosina 2003–2004 noin 90 prosenttia tapahtui pääkaupunkiseudun sisällä (Mukkala 2011). Työvoiman liikkuvuuden paikallisuutta selitetään usein sijoittumisen upotetuilla kustannuksilla (jo aiheutuneilla välittömällä ja välillisillä kustannuksilla, joita ei voida saada takaisin) ja työttömyyteen liittyvällä riskiaversiolla (Breschi & Lissoni 2003). Taloudellisen toiminnan keskittymissä erikoistuneet työntekijät voivat löytää uuden työpaikan joutumatta muuttamaan, ja toimialan keskittyneisyyden onkin havaittu lisäävän työvoiman liikkuvuutta (Freedman 2008).

Tutkimusten mukaan työvoiman liikkuvuus voi lisätä yritysten, toimialojen sekä alueiden tuottavuutta ja kilpailukykyä (mm. Hudson 2005; Maliranta ym. 2008; Böckerman & Maliranta 2012; Piekkola 2015). Powerin ja Lundmarkin (2004) mukaan työvoiman liikkuvuus nopeuttaa osaamisen leviämisen ja oppimisen prosesseja ja luo siteitä eri organisaatioiden välille. Erityisesti korkeasti koulutettu ja ammattitaitoinen työvoima nähdään mahdollisena osaamisen leviämisen kanavana (Mukkala 2011).

Työpaikanvaihdoksissa työntekijä ei ainoastaan siirry yhdestä työpaikan verkostosta toiseen, vaan muodostaa myös yhteyden näiden verkostojen välille mahdollistaen näin tiedon ja ideoiden helpomman liikkumisen (Granovetter 1995). Työvoiman liikkuvuuden etuja haittapuoliin (kuten kokeneiden työntekijöiden menetys kilpailijoille) verrattuna painottava kirjallisuus (esim. Combes & Duranton 2006) olettaa uusien työntekijöiden edistävän yrityksen sisäisiä oppimisprosesseja ja menestystä.

Yliopistojen ja innovatiivisten yritysten lähellä toimivien yritysten työntekijät ja omistajat pääsevät tietolähteisiin, joiden avulla ne voivat ottaa käyttöön innovaatioita nopeammin kuin kilpailevat yritykset muualla. Breschin ja Lissonin (2001) mukaan tämä käsitys voidaan jaotella kolmeen osaan:

- Innovatiivisissa yrityksissä ja/tai yliopistoissa luotu osaaminen siirtyy jollain tavoin muihin yrityksiin.
- Osaamisen leviämisen kautta siirtyvä tieto on *puhdas* julkishyödyke³.
- Leviävä osaaminen on pääasiassa ”hiljaista”, eli hyvin kontekstisidonnaista ja vaikeasti viestittävässä olevaa ja näin ollen helpommin siirrettävissä kasvokkaisen vuorovaikutuksen ja henkilökohtaisten suhteiden kautta, mikä vaatii alueellista läheisyyttä – osaaminen on paikallinen julkishyödyke.

³ Puhdas julkishyödyke on hyödyke, jonka lisäkuluttamisen kustannusvaikutus on olematon eikä lisäkuluttajan poissulkeminen ole mahdollista (Koskela ym. 1997).

Breschin ja Lissonin (emt.) mukaan havaintoa innovaatiotoiminnan vahvasta maantieteellisestä keskittyneisyydestä ja tietyillä alueilla sijaitsevien yritysten paremmasta tuottavuudesta muualla sijaitseviin yrityksiin nähden selitetään sillä, että yritykset, jotka sijaitsevat sellaisilla alueilla, joissa yksityinen ja julkinen tai tieteellinen panostus tutkimus- ja kehittämistoimintaan on korkealla tasolla, ovat muualla sijaitsevia yrityksiä todennäköisemmin innovatiivisia, sillä ne hyötyvät näistä tietolähteistä leviävää osaamisesta. Toisaalta sitä, miksi etäisyys vaikuttaa siihen ketkä hyötyvät osaamisen leviämisestä, selitetään erottelulla ”hiljaisen” osaamisen ja informaation välillä. Toisin kuin informaatiota, hiljaista osaamista voidaan siirtää vain epämuodollisesti, mikä vaatii suoraa ja toistuvaa yhteydenpitoa (Audretsch 1998). Erotteluun tiedon ja hiljaisen osaamisen välillä sisältyy myös käsitys siitä, että tiedon maantieteellisen siirtämisen rajakustannus⁴ on informaatioteknologian kehityksen myötä vakio, kun taas osaamisen, erityisesti hiljaisen osaamisen siirtämisen rajakustannus nousee etäisyyden kasvaessa (Morgan 2004).

Työvoiman liikkuvuuden yhteydessä ihmisten katsotaan siirtävän kertynyttä hiljaista osaamistaan yrityksestä toiseen vaihtaessaan työpaikkaa paikallisten työntekijöiden joukossa. Breschi ja Lissoni (2001) kuitenkin huomauttavat, että jos osaamisen leviämisen ulkoisvaikutukset nähdään lähes automaattisena seurauksena keskittyneestä tutkimus- ja kehittämistoiminnasta, ei kiinnitetä huomiota siihen, missä erityisissä olosuhteissa osaamisella on tai ei ole julkishyödykkeen ominaisuuksia. Heidän mukaansa alueellisen läheisyyden merkitys ei välttämättä riipu esimerkiksi osaamisen ”hiljaisuuden” asteesta, vaan paljon monimutkaisemmasta vuorovaikutuksesta tiedonkulun kanavien välillä. Cornesin ja Sandlerin (1996) mukaan ulkoisvaikutukset eivät seuraakaan tiettyjen hyödykkeiden tai palveluiden luontaisista ominaisuuksista, vaan ovat enemmänkin seurausta erityisistä institutionaalisista järjestelyistä. Heidän mukaansa puhtaiden yksityis- ja julkishyödykkeiden lisäksi on lukuisia välimuotoja.

Breschin ja Lissonin (2001) näkemyksen mukaan työvoiman liikkuvuus luo ”puhtaita osaamisen ulkoisvaikutuksia”, jos siirtyessään yrityksestä toiseen työntekijät luovat osaamista, jota kaikki yritykset, joissa työntekijät ovat työskennelleet, voivat hyödyntää. Työvoiman liikkuvuuden täytyy olettaa auttavan osaamisen levittämistä, eikä vain siirtävän sitä paikasta toiseen. Karkea erottelu ”yksityisten” ja ”julkisten” hyödykkeiden välillä voi Breschin ja Lissonin mukaan johtaa tulkitsemaan osaamisen leviämisen ulkoisvaikutuksiksi sellaista, mikä ei oikeasti ole sitä. ”Puhtaat” osaamisen ulkoisvaikutukset voivat todellisuudessa olla markkinamekanismien kautta välittyviä *rahallisia* ulkoisvaikutuksia. Työvoiman liikkuvuuden tapauksessa ei Breschin ja Lissonin tulkinnan mukaan synny suoria osaamisen leviämisen ulkoisvaikutuksia, sillä heidän näkemyksensä mukaan osaaminen leviää paikallisessa ympäristössä yhteisten työmarkkinoiden välityksellä.

Breschin ja Lissonin näkökulmassa kasvokkaisen vuorovaikutuksen puhtaana ulkoisvaikutuksena nähdään ainoastaan se, että se alentaa työmarkkinoiden haku- ja seulontamenettelyjen kustannuksia. Tämän näkemyksen mukaan innovaatioverkostojen keskittyneisyyden syyt liittyvät enemmän työmarkkinoiden toimintaan perustuviin kasautumisetuihin kuin fyysisen läheisyyden mahdollistamaan osaamisen leviämiseen. Työntekijän ja työnantajan kohtaaminen ei kuitenkaan tapahdu ainoas-

4 Rajakustannus on yhden tuotetun lisäyksikön aiheuttama kokonaiskustannuksen muutos.

taan työmarkkinoiden hintamekanismin kautta, vaan myös sosiaaliset tekijät ovat merkittäviä. Työn etsintä on muutakin kuin taloudellirationaalinen prosessi – se on ”uppoutuneena”⁵ sosiaaliin prosesseihin, jotka rajoittavat ja määrittävät etsinnän etenemistä ja tuloksia. (Granovetter 1995.) Yleisen käsityksen mukaan noin puolet avoimista työpaikoista täytetäänkin henkilöillä, jotka tuntevat jonkun työntekijän työtä tarjoavasta yrityksestä (Durlauf 2004). Työmarkkinoiden taloudellisen analyysin tulee näin ollen huomioida henkilöiden sosiaalinen ja maantieteellinen uppoutuneisuus (Daraganova & Pattison 2013).

2.2 Läheisyys vai läheisyydet?

Torren ja Walletin mukaan (2014) läheisyyden eduille esitetään harvoin vakuuttavia selityksiä ja heidän mukaansa ne sekoitetaan virheellisesti usein alueellisen kasautumisen prosessiin, jota läheisyys voi edistää, mutta johon se ei välttämättä liity. Maantieteellinen läheisyys ei itsessään lisää liiketoimintamenestystä tai mahdollista osaamisen vaihtoa ja vuorovaikutteista luomista, vaan taloudelliset toimijat voivat sijaita fyysisesti lähellä toisiaan ilman suoria yhteyksiä. Heidän mukaansa esimerkiksi suurissa kaupungeissa taloudellisen toiminnan kasautuminen voi perustua toimijoiden suorien suhteiden sijaan keskittynyttä taloudellista toimintaa tukevan infrastruktuurin ominaisuuksiin.

Fyysisen läheisyyden merkitys on monimutkaisempi kuin vain osaamisen ulkoisvaikutuksista hyötymisen mahdollistaminen (Breschi & Lissoni 2001). Osaamisen leviäminen vaatii aktiivista osallistumista tiedonvaihdon verkostoihin, ja työntekijöiden palkkaaminen kilpailevista yrityksistä, yhteistyökumppaneista tai muista yrityksistä voi olla keskeinen keino luoda yhteys tällaisiin verkostoihin (mm. Breschi & Lissoni 2003).

Maantieteellisen läheisyyden ohella yritysten läheisyydellä on myös muita, ei-alueellisia ulottuvuuksia, jotka ovat keskeisiä vuorovaikutteisessa oppimisessa ja innovaatiotoiminnassa (Boschma 2005). On tärkeää erottaa analyttisesti maantieteellisen läheisyyden vaikutus läheisyyden muista muodoista, jotta voidaan arvioida sen todellista merkitystä taloudelliselle toiminnalle (Howells 2002). Lisäksi Boschman (2005) mukaan on keskeistä ottaa huomioon läheisyyden negatiiviset vaikutukset. Hänen mukaan talousmaantieteellisessä kirjallisuudessa usein esitetään, että mitä lähempiä toimijat ovat, sitä enemmän ne ovat vuorovaikutuksessa ja sitä enemmän ne oppivat ja kehittävät uudistuksia. Boschman mukaan läheisyys voi kuitenkin eri muodoissaan johtaa avoimuuden ja joustavuuden puutteeseen, jolloin sillä voi olla myös negatiivisia vaikutuksia.

Maantieteellisen läheisyyden lisäksi Boschman (2005) on erottellut neljä erillistä organisaatioiden välistä suhdetta kuvaavaa läheisyyden muotoa: kognitiivinen, sosiaalinen, organisatorinen ja institutionaalinen läheisyys. Läheisyyden eri ulottuvuuksia yhdistää Boschman mukaan se, että ne tarjoavat ratkaisuja innovaatioprosessiin liit-

5 Tässä tutkimuksessa käytetty käsite ”uppoutuneisuus” viittaa englanninkieliseen termiin ”embeddedness”, joka korostaa talouden ”kiinnittyneisyyttä” sosiaaliin suhteisiin, sosiaalisten suhteiden verkostoihin ja sosiaaliin instituutioihin (Ruuskanen 2003).

tyvien epävarmuuksien ja yhteensovittamisen ongelmien hallitsemiseen mahdollistaen näin vuorovaikutteisen oppimisen. Empiiriset tulokset vahvistavat jokaisen läheisyyssyyppin samanaikaisen merkityksen verkostojen kehitykselle (esim. Balland 2012).

Kognitiivinen läheisyys viittaa kahden toimijan osaamis pohjan samankaltaisuuden asteeseen. Yhtäältä toimijat tekevät todennäköisemmin yhteistyötä jos niiden osaamis pohja on samankaltainen, sillä se helpottaa kommunikointia, oppimisprosesses ja ja osaamisen jakamista. Osaamisverkostojen muodostuminen vaatii jonkin verran toimijoiden osaamis pohjan päällekkäisyyttä (Nooteboom ym. 2007). Toisaalta toimijoiden osaamis pohjan liiallinen samankaltaisuus vähentää innovatiivisen osaamisen uudelleen yhdistelyn mahdollisuutta (Broekel & Boschma 2012).

Organisatorisella läheisyydellä Boschma (2005) tarkoittaa organisatorisen aseman samankaltaisuutta organisaatioiden sisäisissä tai organisaatioiden välisissä järjestelyissä suhteessa markkinoihin. Ovatko organisaatiot itsenäisiä suhteessa muihin toimijoihin vai ovatko ne osa tiiviimmin kytkettyä organisatorista järjestelyä? Organisatorisen läheisyyden katsotaan edistävän osaamisen siirtymistä ja vähentävän transaktiokustannuksia. Vahvat organisatoriset siteet voivat kuitenkin johtaa joustavuuden puutteeseen ja olla siten haitallisia vuorovaikutteiselle oppimiselle.

Boschman (2005) erottelema sosiaalinen läheisyys viittaa käsitykseen taloudellisten suhteiden uppoutuneisuudesta sosiaaliseen kontekstiin mikrotasolla. Toimijoiden väliset suhteet ovat sosiaalisesti uppoutuneita, kun ne sisältävät ystävyyteen, sukulaisuuteen tai aikaisempaan kokemukseen perustuvaa luottamusta. Organisaatioiden välisten suhteiden uppoutuneisuus henkilökohtaisten suhteiden verkostoon johtuu siitä, että kumppaneiden valinta riippuu organisaatioiden jäsenistä ja heidän suhteistaan (Granovetter 1985). Yhtäältä organisaatioiden oppimis- ja innovaatiokyky voi edellyttää sosiaalista läheisyyttä, sillä luottamukseen perustuvat sosiaaliset suhteet mahdollistavat hiljaisen osaamisen siirtymisen. Toisaalta sosiaalinen läheisyys saattaa lukita sosiaalisen verkoston jäsenet vakiintuneisiin toimintatapoihin innovaatio- ja oppimiskyvyn kustannuksella. Kaupunkikeskittymät voivat kuitenkin heikentää sosiaalisen läheisyyden negatiivisia vaikutuksia tarjoamalla suuren määrän mahdollisia yhteistyökumppaneita (Gordon & McCann 2000).

Sosiaalinen läheisyys on monitahoisin läheisyyden ulottuvuus operationalisoinnin näkökulmasta, sillä se viittaa jossain määrin kahden yrityksen henkilöiden välisen henkilökohtaisen verkoston päällekkäisyyteen. Tällainen tieto on käytännössä harvoin saatavilla. Sosiaalinen uppoutuneisuus voidaan määritellä myös verkostoyhteyksien toistumisen kautta. Sekä sosiaalisissa että taloudellisissa verkostoissa jossain vaiheessa olemassa olevat yhteydet toistuvat todennäköisesti tulevaisuudessa (Rivera ym. 2010). Sen lisäksi, että toiston katsotaan mittaavan yhteyden vahvuutta, toistoa pidetään mittarina myös luottamukselle (Gulati & Gargiulo 1999, Uzzi & Lancaster 2004) ja taloudellisen vaihdon sosiaaliselle uppoutuneisuudelle (Uzzi 1996).

Kun sosiaalinen läheisyys määritellään uppoutuneisuutena toimijoiden välisiin suhteisiin mikrotasolla, institutionaalinen läheisyys viittaa makrotason institutionaaliseen viitekehykseen. Institutionaalisen läheisyyden käsite sisältää käsitteet instituutioista sekä muodollisina, yksilöiden ja ryhmien taloudellista toimintaa sääntelevinä institutionaalisina sääntöinä ja lakeina että epämuodollisina, yhteisinä kulttuurisina tapoina, rutiineina, vakiintuneina käytäntöinä ja arvoina. Institutionaalinen läheisyys

nähdään vakaat olot tarjoavana ja siten osaamisen siirtymisen mahdollistavana tekijänä. Sen nähdään voivan muodostua kuitenkin myös rajoittavaksi tekijäksi, jos liiallinen institutionaalinen läheisyys johtaa uusille ideoille ja innovaatioille epäsuotuisaan, muuttumattomaan tai sulkeutuneeseen institutionaaliseen systeemiin.

Organisaatioiden välisenä fyysisenä etäisyytenä määritellyn maantieteellisen läheisyyden rooli nähdään läheisyyden eri ulottuvuuksia tarkastelevassa lähestymistavassa pääasiassa muita läheisyysmuotoja tukevana tekijänä (Broekel 2015). Lähekkäin sijaitsevilla yrityksillä on enemmän kasvokkaisia kontakteja ja niiden katsotaan voivan näin rakentaa luottamusta helpommin, minkä puolestaan nähdään johtavan henkilökohtaisempiin suhteisiin yritysten välillä (Harrison 1992). Liiallinen maantieteellinen läheisyys voi olla myös haitallista vuorovaikutteiselle oppimiselle ja innovaatiotoiminnalle, jos alueen toimijat asettavat etusijalle sisäiset suhteet ulkoisten suhteiden kustannuksella ja alueista tulee liian sisäänpäin kääntyneitä (Boschma 2005). Broekelin ja Binderin (2006) mukaan maantieteellisellä läheisyydellä on kuitenkin suora vaikutus osaamisen vaihtoon. Heidän mukaansa maantiede ohjaa yksilöitä kohti alueellisesti läheisiä osaamisen lähteitä.

Tutkimuskirjallisuudessa maantieteellisesti keskittyneiden toimijoiden katsotaan hyötyvän osaamisen ulkoisvaikutuksista. Lyhyet etäisyydet saattavat ihmiset yhteen, edistävät tiedonvaihtoa ja mahdollistavat hiljaisen osaamisen siirtymisen. Mitä suurempi toimijoiden välinen etäisyys on, sitä heikompia nämä positiiviset ulkoisvaikutukset ovat ja sitä vaikeammaksi tulee hiljaisen osaamisen siirtyminen. Tämän katsotaan liittyvän myös ei-hiljaisen osaamisen käyttöön ja leviämiseen, koska sen tulkinna ja omaksuminen saattaa vaatia hiljaista tietoa ja näin ollen alueellista läheisyyttä (Howells 2002). On kuitenkin esitetty, että informaatioteknologian kehittymisen myötä verkostot eivät välttämättä ole maantieteellisesti rajattuja, sillä hiljaisen osaamisen siirtymisen vaatimat kasvokkaiset kontaktit voidaan järjestää myös ilman pysyvää fyysistä läheisyyttä (Rallet & Torre 1999).

Alueellisen läheisyyden ohella on yleistä painottaa verkostojen tärkeyttä osaamisen luomisen ja leviämisen kanavina. Breschin ja Lissonin (2003) mukaan maantieteellisen läheisyyden sijaan sosiaalisen verkottuneisuuden rooli on merkittävä osaamisen leviämisessä. Boschman (2005) mukaan sosiaaliset verkostot eivät kuitenkaan ole välttämättä paikallisia, koska verkostot eivät ole luontaisesti alueellisia. Hänen mukaansa sosiaaliset verkostot voivat olla aluekohtaisia, jolloin myös osaamisen leviäminen on paikallista. Tässä tapauksessa maantieteellinen läheisyys on edellytys verkostoon kuulumiselle. Hänen mukaansa kuitenkin myös tällöin on huomioitava, että verkostot ovat sosiaalisia konstruktioita, joiden ulkopuolelle jää niin paikallisia kuin ei-paikallisia toimijoita. Näin ollen maantieteellistä läheisyyttä ei voida hänen mukaansa nähdä riittävänä ehtona hiljaisen osaamisen siirtymiselle. Samaan klusteriin kuuluvilla, maantieteellisesti läheisillä yrityksillä voi olla osaamisen jakamisen suhteen hyvin erilaiset vuorovaikutuksen rakenteet, ja yhteydet klusterin muihin yrityksiin ja klusterin ulkopuolisiin yrityksiin jakautuvat epätasaisesti (Giuliani & Bell 2005).

Analyttisten tarkoitusten kannalta on olennaista eristää maantieteellinen läheisyys läheisyyden muista ulottuvuuksista. Tämä mahdollistaa sellaisen maantieteellisesti rajattujen puhtaiden osaamisen leviämisen ulkoisvaikutusten tilanteen tunnistamisen, johon eivät välttämättä vaikuta läheisyyden muut muodot. Tässä nimen-

omaisessa tapauksessa osaamisen siirtyminen tapahtuu ilman muodollisia ja vakaita suhteita paikallisten toimijoiden välillä. Tällöin jokainen alueella sijaitseva yritys voi periaatteessa hyötyä ulkoisvaikutuksista. Näin ollen sen sijaan, että oletetaan etukäteen maantieteellisen läheisyyden ohella muiden läheisyysmuotojen vaikuttavan osaamisen siirtymiseen, tarvitaan empiiristä analyysiä sen päättämiseksi, onko näin vai ei. (Boschma 2005.)

Säilyykö maantieteellinen läheisyys edelleen merkittävänä tekijänä toimijoiden välisten yhteyksien muodostumisessa, kun empiirisessä tarkastelussa otetaan huomioon läheisyyden ei-alueelliset muodot? Mikä on eri läheisyysmuotojen rooli taloudellisessa vuorovaikutuksessa? Tällöin paikallisten ulkoisvaikutusten sijaan tarkastelussa ovat mikrotaloudelliset ja mikrososiaaliset mekanismit, jotka tuottavat näitä positiivisia vaikutuksia.

Kasautumishyötyjä käsittelevän ekonometrisen kirjallisuuden lähtökohtana on, että taloudellisen toiminnan alueellinen keskittyneisyys luo positiivisia vaikutuksia tietyllä alueella sijaitsevien yritysten tuottavuuteen. Kasautumisedut ovat ulkoisvaikutuksia, jotka tulevat yrityksen toimintaympäristöstä eikä yritys hallitse niitä tai pysty niitä itse luomaan. (Mukkala 2011.) Fyysistä tilaa käsitellään eksogeenisena tekijänä, joka vaikuttaa organisaatioiden houkuttelevuuteen mahdollisina kumppaneina tai niiden kykyyn luoda yhteyksiä. Tällöin maantieteen rooli käsitteellistetään toimijan ominaisuuden vaikutuksena verkoston muodostumiseen. Paikalliset prosessit ja verkostoprosessit eivät kuitenkaan ole toisensa poissulkevia. Yhtäältä sijainnin tarjoamiin hyötyihin voi sisältyä verkoston toimijoiden toiminnan tuloksia ja vaikutuksia. Toisaalta maantieteen rooli ei ole irrallaan muiden läheisyysmuotojen tai prosessien rooleista, mitkä vaikuttavat rinnakkain tai vuorovaikutuksessa maantieteellisen läheisyyden kanssa. (Autant-Bernard & Hazir 2014.)

2.3 Sosiaalinen pääoma

Maantieteellisen läheisyyden ohella osaamisen leviämiseen keskeisesti vaikuttava kognitiivinen läheisyys liittyy vahvasti sosiaalisen pääoman rooliin alueellisissa verkostoissa. Sosiaalisen pääoman teoriat ovat myös vaikuttaneet merkittävästi sosiaalisten verkostojen analyysimenetelmien kehitykseen. Sosiaalisen pääoman käsite määritellään ja sitä käytetään kirjallisuudessa eri tavoin. Tämän tutkimuksen yhteydessä erotellaan käsitteestä kaksi versiota: yksi sosiaaliseen koheesioon keskittyvä ja toinen, joka keskittyy ”välittäjyyteen” yli ”rakenteellisten aukkojen”.

Sosiaalista pääomaa sosiaalisena koheesiona käsitteellistävät esimerkiksi Robert Putnam (2000) ja James Coleman (1988, 1990). Heidän teorioidensa mukaan tiheät ja suljetut verkostot luovat luottamusta, yhteistyötä ja keskinäistä tukea toimijoiden välillä luoden ympäristön, joka on tietyiltä osin rajoittava, mutta luo toisaalta verkostoissa mukana oleville tavoitteiden toteuttamisen mahdollisuuksia, joita heillä ei muuten olisi. Sosiaalisena koheesiona ymmärretyn sosiaalisen pääoman käsityksen mukaan vahvat ja tiheät suhteet tarjoavat etuja niin yksilöiden kuin yhteisöjen tasolla.

Edellä kuvattua sosiaalisen pääoman muotoa Putnam (2000) nimittää ”sitovaksi” (bonding) sosiaalisesti pääomaksi erotuksena ”yhdistävästä” (bridging) sosiaalisesta pääomasta, jolla on hänen mukaansa myös keskeinen rooli sosiaalisen koheesion kannalta. Yhdistävä sosiaalinen pääoma viittaa ryhmien tai yhteisöjen välisiin yhdysiteisiin, jotka mahdollistavat ideoiden ja resurssien liikkumisen niiden välillä. Sitovan sosiaalisen pääoman tavoin myös yhdistävä sosiaalinen pääoma voi olla yksilön tai yhteisön pääomaa. Eri ryhmiin kuuluvilla henkilöillä on yhdistävää sosiaalista pääomaa, sillä he yhdistävät eri ryhmiä ja siten hyötyvät pääsystä erilaisiin resursseihin. Lisäksi ryhmät, joihin he kuuluvat hyötyvät myös, sillä resurssit, ideat ja innovaatiot voivat liikkua yhdistävien henkilöiden kautta. Kukin yhteisö, johon yhdistävä henkilö kuuluu, hyötyy yhdistävän henkilön välityksellä tapahtuvasta pääsystä eri resursseihin.

Sosiaalisena koheesiona määriteltyä sosiaalisen pääoman käsitettä voidaan operationalisoida verkoston kokoa tai tiheyttä mittaavien tunnuslukujen avulla. Verkoston koon tunnusluvun perusteella voidaan tunnistaa toimijoita, joilla on paljon yhteyksiä ja siten mahdollisesti laaja tukiverkosto. Lisäksi sen avulla voidaan tunnistaa yhteisöjä, joiden jäsenillä on suuri määrä yhteyksiä. Jos on tiedossa verkoston koko ja sen jäsenten keskimääräinen yhteyksien määrä, voidaan laskea yhteyksien tiheys laajemmassa verkostossa. Tiheyden etu yksinkertaiseen yhteyksien määrään verrattuna on se, että siinä yhteyksien määrä suhteutuu verkoston sisältämien toimijoiden määrään, mikä tekee tiheyttä mittaavista tunnusluvuista vertailukelpoisia erikokoisten ryhmien välillä.

Sosiaalisten suhteiden tiheyden ja suorien kontaktien analyysin sijaan Mark Granovetter analysoi tutkimuksessaan *The Strength of Weak Ties* (1973) epäsuorien (välillisten) sosiaalisten suhteiden merkitystä informaation kulun kannalta yhteisössä, siirtäen näin painopistettä sosiaalisen pääoman käsitteellistämiseen ”välittäjyytenä”. Empiirisessä analyysissään yksilöiden käyttämistä tiedoista ja palveluksista vaihtamaan työpaikkaa Granovetter osoitti, että kontaktit, joihin yksilöllä on ”vahvat siteet” ovat usein vähemmän hyödyllisiä kuin ne, joihin yksilöllä on ”heikot siteet”. Hänen mukaansa syy tälle on se, että he, joihin yksilö on vahvasti sidoksissa, ovat usein sidoksissa myös keskenään ja siten heillä on pääsy samoihin tietoihin kuin yksilöllä. Sitä vastoin kontaktit, joihin yksilö on ainoastaan heikosti sidoksissa kuuluvat eri ryhmiin, mikä tarkoittaa, että heillä on pääsy eri tiedonlähteisiin, mikä voi olla hyödyllistä uuden tiedon saannin kannalta. Siteiden heikkouden tai vahvuuden merkitystä voidaan tutkia verkostoaineistosta, joka sisältää toimijoiden välisten suhteiden lisäksi tietoa suhteiden frekvenssistä, intensiteetistä tai voimakkuudesta.

Granovetterin kanssa samankaltainen lähestymistapa on Ronald Burtilla (1992, 2005) hänen teorioissaan ”rakenteellisista aukoista” ja ”välittäjyydestä”. Burtin määritelmän mukaan rakenteellinen aukko on siteiden puuttuminen verkoston toimijoiden muodostamien klustereiden välillä. Välittäjä (broker) on yksilö, joka kykenee toimimaan välittäjänä yli tällaisten aukkojen, mikä hyödyttää usein kaikkia osapuolia, mutta mahdollisesti eniten välittäjää, sillä hänellä on erityisen asemansa takia mahdollisuus säädellä toisten välistä kommunikaatiota ja resurssien virtaa. Välittäjän kautta resurs-

sit, ideat ja informaatio voivat siirtyä yhdestä klusterista tai yhteisöstä toiseen. Burtin mukaan tiheät verkostot ovat suljettuja uusien ideoiden ja muiden resurssien sisään virtaukselle, minkä puolestaan välittäjät mahdollistavat. Tämä on hyödyllistä ryhmille, johon välittäjät kuuluvat, sillä ne saavat pääsyn ideoiden, informaation ja muiden resurssien virtaukseen ja tämä on hyödyllistä myös välittäjälle itselleen. Välittäjyys on näin ollen Burtin mukaan sosiaalista pääomaa. Burt on luonut useita mittareita sen tavoittamista ja määrällistämistä varten, missä määrin jollakin toimijalla on rakenteellisen verkostoasemansa puolesta edellytyksiä toimia välittäjänä omassa verkostossaan.

3 VERKOSTOANALYYSIMENETELMÄT

Verkostoanalyysillä tarkoitetaan joukkoa tutkimusmenetelmiä, joiden avulla kyetään hahmottamaan sosiaalisten suhteiden ja näistä suhteista muodostuvien rakenteiden moninaisuutta sekä näkemään sosiaalisten ilmiöiden riippuvuus toisistaan (Johanson ym. 1995). Verkostoanalyysimenetelmät mahdollistavat myös alue- ja kaupunkitalouden näkökulmasta merkittävien kasautumishyötyjen taustalla olevien mikrota-son mekanismien empiirisen tarkastelun (vrt. Ter Wal & Boschma 2009; Maggioni & Uberti 2011).

Verkostoanalyysiä voidaan soveltaa mihin tahansa aineistoon, joka sisältää tietoa toimijoiden välisistä suhteista (Ter Wal & Boschma 2009). Menetelmien yksi keskeisistä sovellusalueista on organisaatioiden sisäisten ja organisaatioiden välisten verkostojen tutkimus (Borgatti & Foster 2003; Brass ym. 2004). Verkostoanalyttisen organisaatiotutkimuksen piirissä on tutkittu verkstorakenteiden ja yritysten välisen yhteistyön merkitystä esimerkiksi aloittavien yritysten liiketoimintamenestyksen (Gulati 1998; Gulati & Gargiulo 1999), yritys yhteistyön muodostuksen (Baum & Calabrese 2000; Stuart 2000), organisatorisen oppimisen (Anand & Khanna 2000; Kale ym. 2000; Katz & Lazer 2003; Oliver 2001) ja yritysten innovaatiotoiminnan (Powell ym. 1996) näkökulmista. Yritysten välistä yhteistyötä verkostonäkökulmasta tutkivassa kirjallisuudessa käsitellään yhtäläillä verkostojen muodostamisen syitä kuin verkostojen vaikutuksia (Borgatti & Foster 2003).

Työvoiman liikkuvuuden myötä muodostuvien verkostojen vaikutusta aluetalou-teen on tutkittu esimerkiksi patenttihakemusten (esim. Breschi & Lissoni 2009; Ter Wal 2014), patenttiviittausten (Almeida & Kogut 1999) ja työntekijä-työnantaja-aineistojen (esim. Cooper 2001; Gianelle 2011) perusteella. Työvoimavirtoja on tutkittu verkostonäkökulmasta myös työllisyyden kasvun kannalta (Guerrero & Axtell 2013). Verkostoanalyysi on kuitenkin alihyödynnetty lähestymistapa organisaatioiden välisen vuorovaikutuksen ja tietovirtojen rakenteen empiirisessä tutkimuksessa (Ter Wal & Boschma 2009).

Tässä tutkimuksessa analysoidaan organisaatioiden välisiä yhteyksiä pääkaupun- kiseudun työvoimavirtojen verkostossa, jossa yhteys muodostuu työntekijän ammatillisesta liikkumisesta organisaatioiden välillä eli siirtymistä työpaikasta toiseen. Tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella tilastollisin menetelmin, miten toimipaikkojen välinen maantieteellinen läheisyys vaikuttaa niiden väliseen työvoiman liikkuvuuteen sekä sitä, millä tavoin toimipaikkojen asema työvoimavirtojen muodostamassa verkostossa on yhteydessä niiden liiketoimintamenestykseen. Organisaatioiden välisiä verkostoja analysoimalla voidaan myös arvioida läheisyyden eri ulottuvuuksien suhteellista tärkeyttä.

Verkostoanalyysiä ja tilastollista analyysiä yhdistäessä täytyy ottaa huomioon, että verkostoanalyysissä verkoston yhden havainnon saamat arvot riippuvat määritelmäl- lisesti verkoston muista havainnoista. Yleensä tilastollisten selitysmallien ja paramet- risten merkitsevyydestien soveltamiseen liittyy oletus, että havainnot ovat keskenään riippumattomia. Käytettäessä verkostoanalyysimenetelmien avulla laskettuja muuttu-

ja tilastollisen merkitsevyyden testaamiseen voidaan kuitenkin käyttää niin kutsuttua permutaatiotestiä. Permutaatiotesti on ei-parametrinen menetelmä, eli siinä ei tehdä alkuolettamuksia kiinnostuksen kohteena olevien muuttujien jakauman suhteen. Permutaatiotestissä tilastollinen merkitsevyys lasketaan niin, että havaittu alkuperäinen jakauma sekoitetaan satunnaisesti hyvin monta kertaa ja verrataan sekoitettuja jakaumia alkuperäiseen jakaumaan. Jos alle viisi prosenttia satunnaisista jakaumista vastaa alkuperäistä jakaumaa, voidaan päätellä, että alkuperäisessä jakaumassa havaittu kerroin on tilastollisesti merkitsevä viiden prosentin merkitsevyydellä.

Lähestymistapamme poikkeaa näin ollen tilastollisen analyysin menetelmien suhteen merkittävästi ekonometrista mallintamista soveltavasta taloustieteellisestä kasautumishyötyjä käsittelevästä tutkimuksesta. Ekonometriset mallit perustuvat yleensä oletukseen toisistaan riippumattomista yrityksistä, jotka reagoivat ainoastaan kuluttajien kysyntään (Granovetter 1985). Spatiaalisen ekonometrian autokorrelaatiomalleissa (esim. Andersson ym. 2004; Andersson ym. 2009) tunnustetaan alueiden keskinäinen riippuvuus, mutta verkostoanalyysimenetelmien avulla voidaan tarkastella riippuvuusuhteita yritystasolla. Verkostoanalyttisessä näkökulmassa yksilö tai organisaatio asemoidaan sosiaalisten tai taloudellisten suhteiden verkostoon ja tarkastelun keskiöön asetetaan nimenomaan toimijoiden keskinäiset riippuvuudet (vrt. Abbott 1997).

Työssäkäyntitilaston perusteella hahmottamamme yritysten toimipaikkojen välinen työvoimavirtaverkosto on kokonaisaineisto, jossa jokainen pääkaupunkiseudun osaamisintensivisten toimialojen yritysten toimipaikka voi ainakin teoreettisesti olla yhteydessä kaikkiin muihin aineiston toimipaikkoihin. Aineiston suuruuden ja verkoston hajautuneen luonteen vuoksi analysoimme verkostoaineiston kuitenkin kokonaisverkoston tason sijaan *egokeskeisten verkostojen* tasolla, jolloin analyysin lähtökohtana ovat ainoastaan yksittäisten toimijoiden eli tässä tapauksessa toimipaikkojen suhteet. Egokeskeisessä lähestymistavassa analysoitava verkosto muodostuu verkoston kiinnekohtana olevasta toimipaikasta (ego) ja ryhmästä muita toimipaikkoja, joihin sillä on yhteys. Lisäksi egokeskeiseen aineistoon sisältyy tieto toimipaikan yhteyksien keskinäisistä suhteista.

Tässä tutkimuksessa käytetyt egokeskeisten verkostojen analyysimenetelmät voidaan luokitella pääosin kahteen ryhmään: ne mittaavat joko sosiaalista pääomaa tai sosiaalista homogeenisuutta eli sosiaalisten toimijoiden taipumusta muodostaa yhteyksiä toimijoihin, jotka ovat jollain tavoin samankaltaisia heidän itsensä kanssa. Näiden mittareiden avulla voidaan muodostaa toimijatason muuttujia, joita on mahdollista tarkastella tilastollisesti suhteessa muihin toimijatason muuttujiin, kuten toimijoiden eri ominaisuuksia kuvaaviin tunnuslukuihin. Kyseistä lähestymistapaa olemme soveltaneet tutkimuksemme toimipaikkatason tilastollisissa analyysissä.

Ilmeisin ja suoraviivaisin egokeskeiseen verkostoanalyysiin soveltuva mittari on verkoston koko eli yhteyksien määrä verkostossa. Egoverkostojen koko vaihtelee merkittävästi; sosiaalisten verkostojen yhteyksien määrän on havaittu noudattavan usein niin kutsuttua potenssilakia, eli hyvin pienellä osalla verkoston toimijoista on suuri määrä yhteyksiä kun taas valtaosalla yhteyksiä on pieni määrä (Crossley ym. 2015). Egoverkoston koko saattaa olla tärkeä tekijä, mikä voi korreloida vahvasti kiinnostuksen kohteena olevien muuttujien kanssa. Tarkasteltaessa frekvenssin, intensiteetin tai voimakkuuden mukaan arvotettuja yhteyksiä voidaan egon verkostosuhteita kuvata esimerkiksi yhteyksien keskimääräistä vahvuutta kuvaavalla keskiarvolla.

Egoverkostojen analyysin kannalta voi olla keskeistä verkostoon kuuluvien toimijoiden eri ominaisuuksien hajonnan tarkastelu. Jos ominaisuusmuuttuja on luokittelusteikollinen, kiinnostuksen kohteena on se, jakaantuvatko toimijat tasaisesti eri kategorioiden välillä. Tämän tutkimuksen kannalta on esimerkiksi relevanttia, jakaantuvatko toimijat tasaisesti viennin tai tutkimus- ja kehittämistoiminnan harjoittamisen suhteen. Egoverkoston luokittelusteikollisten ominaisuusmuuttujien monipuolisuutta olemme mitanneet niin kutsutulla IQV-indeksillä (Index of Qualitative Variation), joka on verkoston koon suhteen normalisoitu tunnusluku siitä, missä määrin egon yhteydet kuuluvat keskenään samaan luokkaan.

Edellä mainitut mittarit tarkastelevat egon yhteyksien ominaisuuksia, mutta eivät vertaa sitä egon ominaisuuksiin. Tämän tyyppinen vertailu voi kuitenkin olla usein tärkeää, sillä on hyvin yleistä, että sosiaaliset toimijat ovat tekemisissä samankaltaisten toimijoiden kanssa. Myös organisaatioiden välisen vuorovaikutuksen analyysissä on relevanttia tarkastella organisatorisen samankaltaisuuden vaikutusta yhteyksien muodostumiseen. Tällöin on kuitenkin tärkeää ottaa huomioon, että ellei aineistolla ole ajallista ulottuvuutta tai tutkimuksen kohteena ole muuttumattomia ominaisuuksia, on käytännössä hyvin vaikeaa erottaa tilannetta, jossa edeltävä samankaltaisuus toimijoiden välillä on vaikuttanut niiden välisen yhteyden syntymiseen tilanteesta, jossa vaikutus on ollut toisen suuntainen eli samankaltaisuus on syntynyt keskinäisen sosiaalisen vaikutuksen tuloksena (Crossley ym. 2015).

Egon ja sen yhteyksien välistä samankaltaisuutta mittaava tunnusluku on Yule's Q, jonka avulla voidaan arvioida, missä määrin yhteydet (ja ei-yhteydet eli joukko johon yhteys voisi periaatteessa muodostua) ovat samankaltaisia tai erilaisia luokittelusteikollisen muuttujan eri luokkiin kuulumisen suhteen luokkien kokoon suhteutettuna. Jos aineisto mahdollistaa sen tarkastelun, keihin egolla on yhteys ja keihin ei ole, voidaan mitata, ovatko egon yhteydet jonkin ominaisuuden suhteen koko aineistoon verrattuna poikkeavalla tavalla jakaantuneita.

Keskeinen egon yhteyksien välisten yhdysiteiden rakennetta kuvaileva tunnusluku on verkoston tiheys, joka on verkoston siteiden määrä jaettuna mahdollisten siteiden kokonaismäärällä. Egolla on luonnollisesti side jokaiseen yhteyteen, minkä takia tiheys lasketaan ainoastaan yhteyksien kesken, eli se on toisin sanoen egoverkoston tiheys ilman egoa. Suuri tiheys tarkoittaa, että egon yhteydet ovat hyvin verkottuneita, minkä voi katsoa olevan hyödyllistä egolle joissakin tilanteissa. Toisissa tilanteissa sen voidaan nähdä kuitenkin rajoittavan egoa. Jos yhteyksillä ei ole keskenään sidettä, Burtin rakenteellisten aukkojen teorian mukaan ne voivat tarjota todennäköisemmin egolle erilaista informaatiota ja ego voi myös vaikuttaa niiden väliseen mahdolliseen vuorovaikutukseen. Burt (1995) esitti erilaisia potentiaalista välillisyyttä mittaavia tunnuslukuja, joissa otetaan huomioon esimerkiksi tiettyjen siteiden "tarpeettomuus" eli kun ne ovat osa samaa alaryhmää, jolloin ne voivat tarjota egolle pääsyn samoihin resursseihin. Toinen Burtin esittämistä tunnusluvuista mittaa sitä, missä määrin egon yhteyksillä on vaihtoehtoja egon kanssa käytävälle resurssien vaihdolle. Jos niillä on yhteys keskenään, ne voivat käydä vaihtokauppaa egon sijaan toistensa kanssa rajoittaen näin egon mahdollisuuksia. Sen sijaan jos ne eivät ole yhteydessä keskenään, niillä on oletettavasti vähemmän vaihtoehtoja vuorovaikutukseen, jolloin egoon kohdistuva rajoite on vähäisempi.

4 TUTKIMUSAINEISTON KUVAUS

4.1 Aineisto ja rajaukset

Käytettävä aineisto on koostettu yhdistämällä Tilastokeskuksen henkilötason työsäkäyntitilastoon toimipaikka- ja yritystunnusten avulla tietoja Tilastokeskuksen yrittysrekisteristä sekä tutkimus- ja kehittämistoiminta- ja vientitilastoista. Tutkimuksen perusaineisto sisältää pääkaupunkiseudun eli Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniainen osaamisintensiivisten toimialojen 7 820 toimipaikkaa, joilla oli vähintään yksi yhteys johonkin aineiston toiseen toimipaikkaan tarkastelujakson aikana. Organisaatioiden välinen yhteys hahmotetaan sekä työntekijöiden sisään- että ulosvirtauksen perusteella, sillä yritysten työvoiman liikkuvuutta käsittelevän tutkimuskirjallisuuden mukaan organisaatiot oppivat niin uusilta työntekijöiltä (Rao & Drazin 2002; Song ym. 2003) kuin muihin organisaatioihin siirtyneiltä työntekijöiltä (Agrawal ym. 2006; Corredoira & Rosenkopf 2010; Somaya ym. 2008). Aineiston käsittelyssä, analysoinnissa ja visualisoinnissa on käytetty SAS, Ucinet (Borgatti ym. 2002) ja Mage -ohjelmistoja.

Osaamisintensiivisiksi toimialoiksi on tässä tutkimuksessa määritelty seuraavat palvelualat ja teknologiateollisuuden keskeiset alat (ks. liite 1 toimialalistasta Tilastokeskuksen TOL2008-toimialaluokituksen mukaan):

- tutkimus- ja kehittäminen
- tietojenkäsittely
- liike-elämän palvelut
- yksityinen ja julkinen koulutus
- ohjelmistojen kustantaminen
- ohjelmistoala
- tietopalvelutoiminta
- sähkö- ja elektroniikkateollisuus
- muu metalliteollisuus.

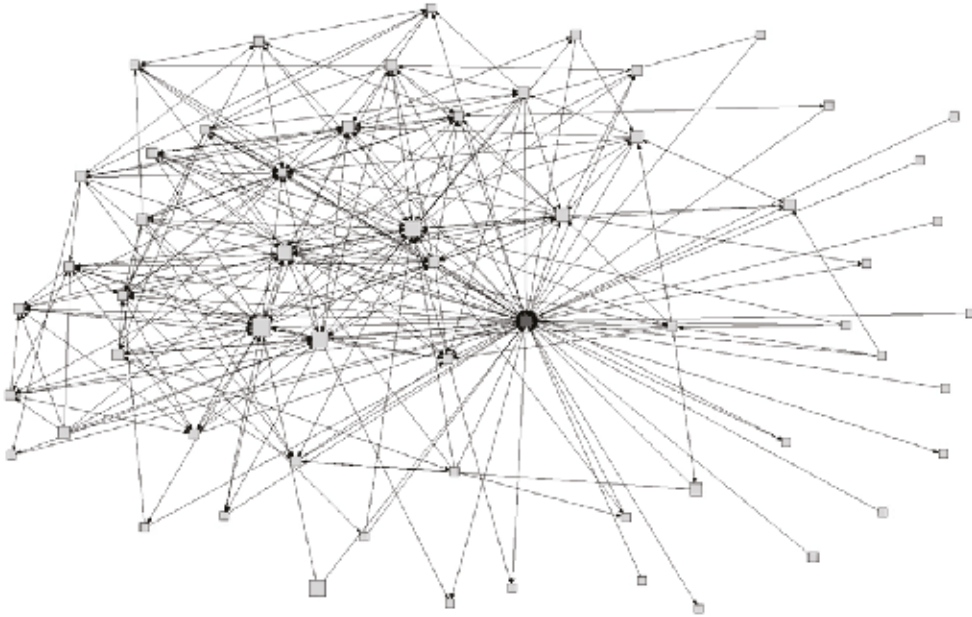
Vuonna 2012 pääkaupunkiseudulla toimi määritellyillä toimialoilla noin 18 400 toimipaikkaa, joiden yhteenlaskettu henkilöstömäärä oli noin 158 800 henkeä (HSY 2013). Työvoimavirtaverkostoissa vuosina 2008–2012 mukana olleet toimipaikat työllistivät keskimäärin 136 300 henkeä tarkastelujakson aikana. Muodostetun työvoimavirta-aineiston toimipaikat ovat keskimäärin suurempia kuin kaikki samojen toimialojen toimipaikat, sillä alueen kaikkien yritysten joukossa on merkittävä määrä pienempiä yrityksiä, jotka tarkastelujakson aikana eivät olleet osana työvoimavirtaverkostoja. Vuonna 2012 määritellyillä osaamisintensiivisillä toimialoilla oli pääkaupunkiseudun toimipaikoissa henkilöstöä keskimäärin noin 9 henkeä, kun tutkimusaineistossamme vastaava luku on noin 17.

4.2 Toimipaikat ja työvoimavirrat

Työpaikanvaihdoksia oli vuosina 2008–2012 yhteensä 52 454. Työvoiman liikkumisen kautta muodostuneiden toimipaikkojen välisten yhteyksien määrä oli 20 548, joiden keskimääräinen vahvuus oli 2,6 siirtymää. Aineiston toimipaikoilla oli työntekijän siirtymisen kautta muodostunut yhteys keskimäärin noin viiteen muuhun aineiston toimipaikkaan mediaanin ollessa kaksi, eli työvoimavirtaverkosto on luonteeltaan hyvin harva. Yhteyksien määrän jakauman ylimpään prosenttiin kuuluvat sellaiset toimipaikat, joilla on vähintään 57 yhteyttä. Kuvio 1 kuvaa yhden tällä rajalla olevan toimipaikan (kuvion keskellä tummemmalla) työvoimavirtaverkosta. Pisteiden koko kuvaa toimipaikan kokoa ja viiva pisteiden välillä vähintään yhden työntekijän siirtymistä toimipaikkojen välillä. Kuviosta näkyy, että työvoimavirtojen verkosto on selvästi tiheämpi suurempien yritysten ympärillä. Esimerkin toimipaikka on Espoossa informaatio- ja viestintäalalla toimiva suurehko yritys.

Työvoimavirtaverkostot ovat hyvin harvoja myös yksittäisen toimipaikan verkoston tasolla. Työvoimavirta-aineistossa mukana olevista 7 820 toimipaikasta lähes puolet on sellaisia, joilla oli tarkastelujakson aikana yksi työvoiman liikkumisen myötä muodostunut yhteys toiseen toimipaikkaan. Verkoston rakenteellisten ominaisuuksien, kuten tiheyden, mittaaminen on mahdollista sellaisista työvoimavirtojen perusteella hahmotetuista ryhmistä, joissa yksittäisellä toimipaikalla on vähintään kaksi työntekijän siirtymisen kautta muodostuvaa yhteyttä. Tällaisia toimipaikkoja on aineistossa 4 034. Toimipaikan työvoimavirtaverkoston tiheys lasketaan suhteuttamalla toimipaikan yhteyksien keskinäisten suhteiden määrää niiden mahdolliseen määrään. Useamman kuin kahden toimipaikan työvoimavirtaverkostoissa toimipaikkojen yhteyksistä keskimäärin suunnilleen kahdeksalla prosentilla on yhteys myös keskenään.

Kuvio 1. Esimerkki yksittäisen toimipaikan työvoimavirtaverkostosta




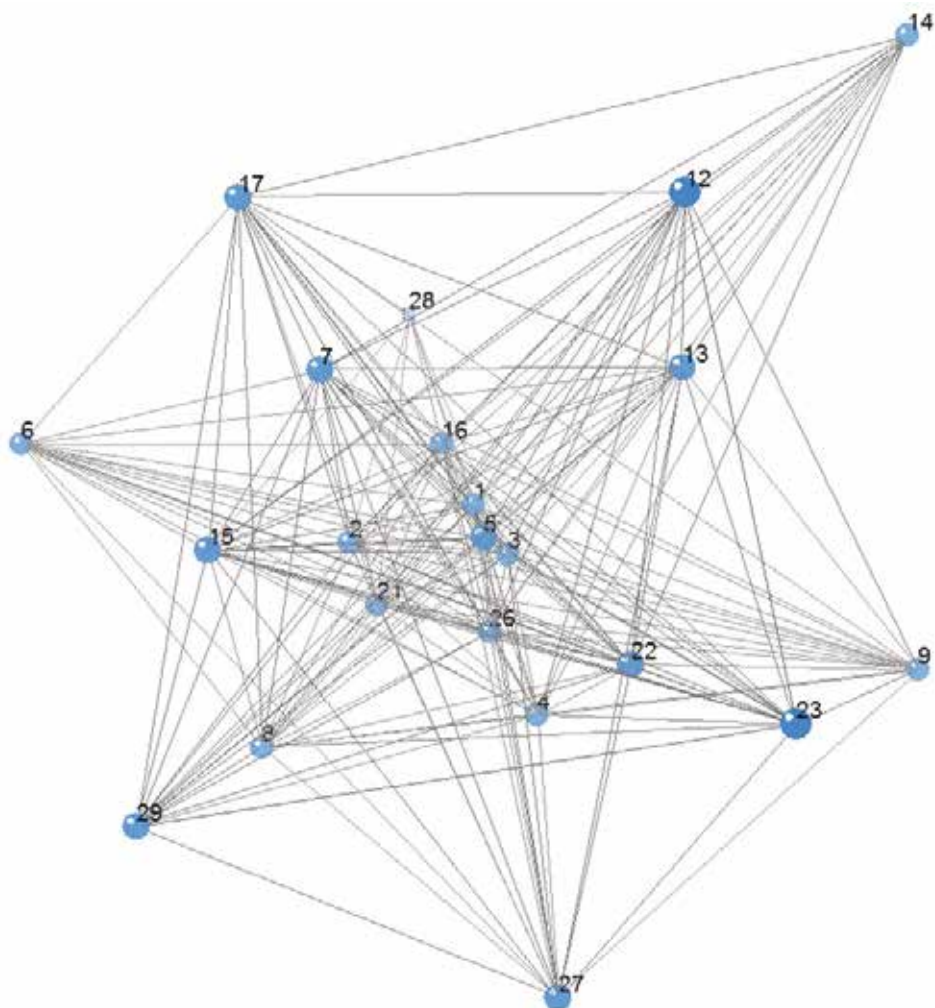
Työvoiman liikkuminen on alueellisesti hyvin keskittynyttä. Helsingin keskusta (postinumeroalueet 00100–00190), ulompi keskusta (00200–00290, 00300–00390 ja 00500–00590) sekä Espoon toimistoalueet Otaniemen, Tapiolan ja Leppävaaran alueilla (02100–02180 ja 02600–02680) muodostavat työvoimavirtojen alueelliset keskittymät. Kuvio 2 kuvaa moniulotteisen skaalauksen (multi-dimensional scaling) menetelmällä lasketuista koordinaattipisteistä piirrettyä kolmiulotteista graafia, jossa pisteiden välinen etäisyys esittää yhteyden vahvuutta siten, että mitä vahvempi pisteiden välinen yhteys on, sitä lähempänä ne ovat toisiaan. Näin graafissa tulee selvästi esiin työvoimavirtaverkostojen maantieteellinen klusteroituminen.

Postinumeron kolmen ensimmäisen numeron perusteella jaotelluista alueista Helsingin keskustan postinumeroalueet 00100–00190 kattavan alueen osuus työpaikanvaihdoksista on selvästi suurin: alueen toimipaikat olivat mukana noin neljänneksessä (25,4 %) koko tarkastelujakson aikana tapahtuneista työpaikanvaihdoksista. Espoon toimistoalueista Leppävaaran (02600–02680) toimipaikat olivat mukana 15,7 prosentissa ja Otaniemen sekä Tapiolan alueen (02100–02180) toimipaikat 12,3 prosentissa työpaikanvaihdoksista. Myös Pitäjänmäen ja Etelä-Haagan-Munkkiniemen alueen (00300–00390) toimipaikkojen osuus on yli kymmenen prosenttia (11,3 %).

Helsingin ulommista keskusta-alueista postinumeroalueiden 00200–00290 (läntinen ulompi keskusta-alue) ja 00500–00590 (itäinen ulompi keskusta-alue) osuudet työpaikanvaihdoksista ovat pienempiä, mutta näiden alueiden työpaikanvaihdosten myötä muodostuvat kytkökset ovat vahvoja keskeisimpiin alueisiin. Suhteellisesti suuri osuus pääkaupunkiseudun työpaikanvaihdoksista on myös luoteisen Helsingin 00410–00490 (Pohjois-Haaga, Malminkartano, Kannelmäki, Lassila) ja 00810–00890 (itäinen Helsinki) sekä Vantaan 013, 015 ja 016 -alkuisten (Tikkurila, Aviapolis,

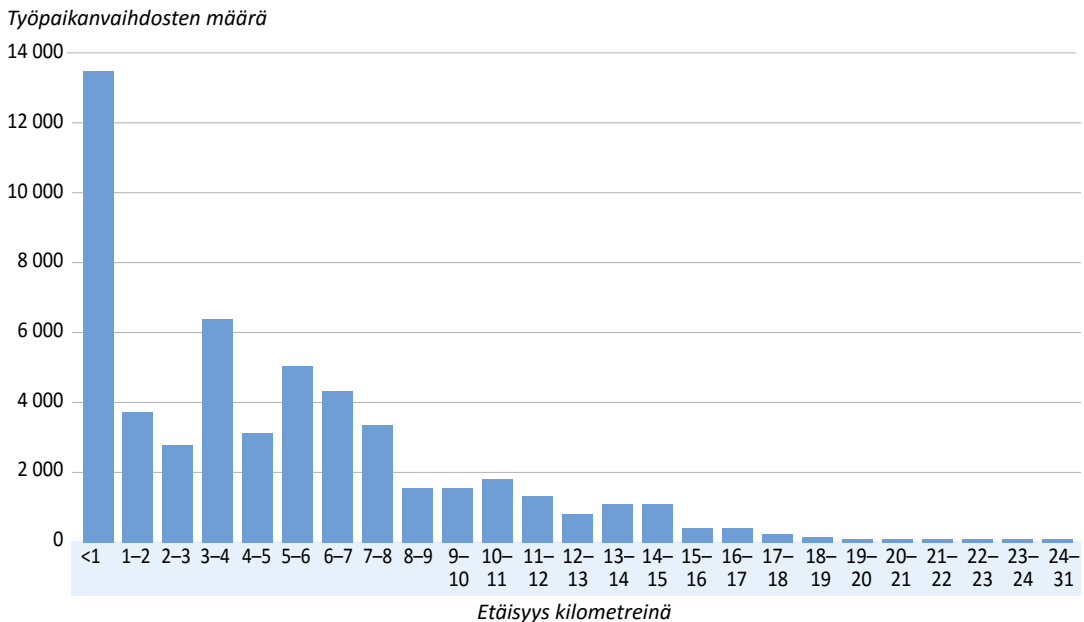
Myyrmäki, Martinlaakso) postinumeroalueiden toimipaikoilla. Nämä alueet sijaitsevat työvoimavirtojen verkostoissa keskuksen ja reuna-alueiden välissä. Niiden osuudet työvoimavirroista ovat merkittäviä, mutta ne eivät ole suhteellisesti niin vahvasti kytköksissä työvoimavirtojen kannalta keskeisimpiin alueisiin. Muiden alueiden toimipaikkojen osuudet työpaikanvaihdoksista vuosina 2008–2012 vaihtelevat 0,3 prosentista reiluun prosenttiin muodostaen näin työvoimavirtaverkoston reuna-alueen.

 Kuvio 2. Työvoiman liikkuvuus postinumeroalueiden välillä postinumeron kolmen ensimmäisen numeron mukaan, esimerkiksi 1=001 (Helsingin keskusta)



Koska merkittävä osa yritysten toimipaikoista sijaitsee keskittyneinä maantieteellisesti suhteellisen pienille alueille, työpaikanvaihdokset tapahtuvat suurilta osin toisiinsa nähden lähellä sijaitsevien toimipaikkojen välillä. Kuviosta 3 näkyy, että työpaikanvaihdokset painottuvat hyvin voimakkaasti lyhyille etäisyyksille. Tarkastelujakson aikana yli neljäsosa toimipaikkojen välisistä siirtymistä tapahtui alle kilometrin etäisyydellä. Siirtymien määrä etäisyysluokittain ei kuitenkaan vähene lineaarisesti, minkä voi nähdä heijastavan Helsingin keskustan maantieteellisesti erityistä sijaintia meren rannassa kiilamaisella niemellä. Helsingin ydinkeskustasta, jossa suurin osa yritysten toimipaikoista sijaitsee, 1–3 kilometrin säteellä on suurilta osin merta, mikä osaltaan selittää sitä, miksi siirtymien määrä putoaa hyvin jyrkästi heti yhden kilometrin etäisyyden jälkeen. Siirtymien määrä kasvaa 3–4 kilometrin etäisyysluokassa, mikä vastaa Helsingin ydinkeskustan maantieteellisestä etäisyyttä ulomman keskustavyöhykkeen työpaikka-alueista. Puolet kaikista siirtymistä tapahtui alle 4 kilometrin etäisyydellä. Siirtymien määrä on taas suurempi 5–7 kilometrin etäisyydellä, mikä on suurin piirtein maantieteellinen etäisyys Helsingin keskustan ja Helsingin muiden yritysalueiden sekä Espoon keskittymien välillä.

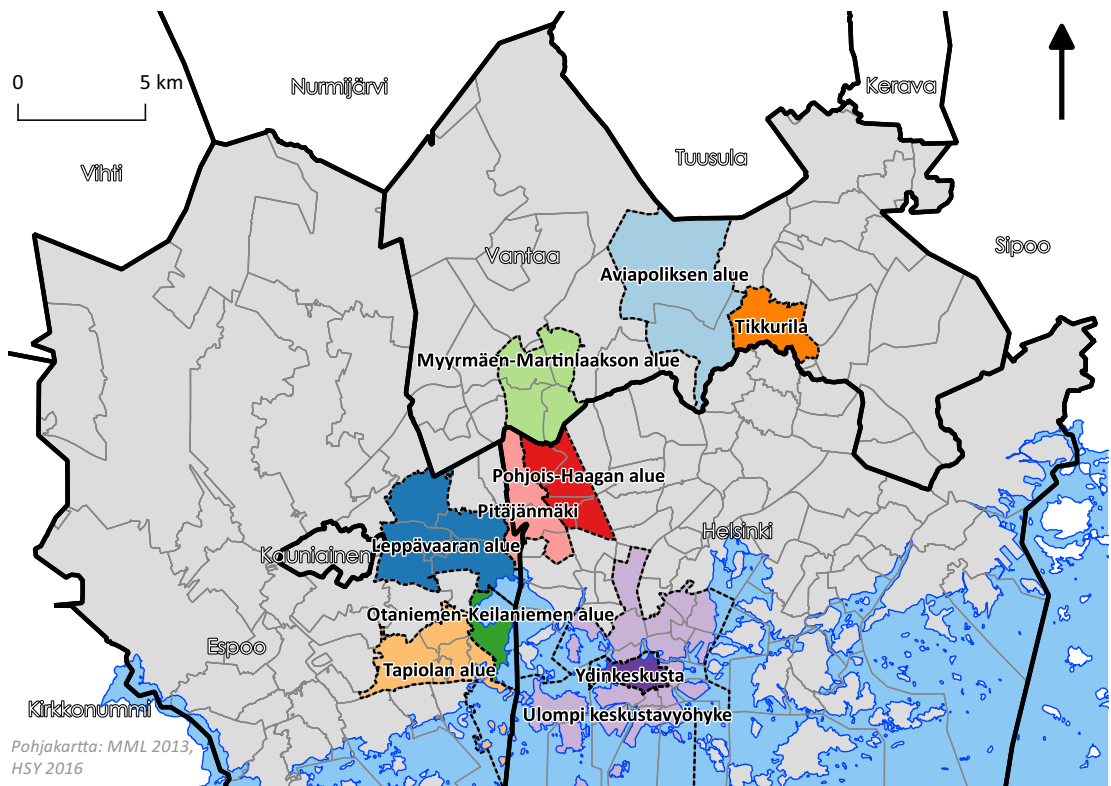
Kuvio 3. Työpaikanvaihdosten määrä toimipaikkojen välisten etäisyysluokkien mukaan, etäisyys kilometreinä



Yritysten maantieteellisen sijainnin kannalta on keskeistä, sijaitsevatko ne kaupunki-alueen sisällä sellaisella alueella, johon on keskittynyt paljon muita yrityksiä. Yritystoiminta on myös pääkaupunkiseudun sisällä erityisen keskittynyttä tietyille alueille. Pääkaupunkiseudun yritystoiminnan keskittymiksi on tässä tutkimuksessa määritelty postinumeroalueiden perusteella kymmenen aluetta (suluissa alueiden postinu-

merot): ydinkeskusta (00100), ulompi keskustavyöhyke (00120–00180, 00220, 00200–00210, 00240–00260, 00500–00550 ja 00590), Pitäjänmäki (00370–00390), Pohjois-Haagan alue (00400–00440), Tapiolan alue (02100–02130, 02200), Otaniemen-Keilaniemen alue (02150), Leppävaaran alue (02600–02650), Tikkurila (01300), Aviapoliksen alue (01510, 01530) sekä Myyrmäen-Martinlaakson alue (01600–01620, 01670). Määritellyt yritysalueet näkyvät pääkaupunkiseudun kartalla kuviossa 4.

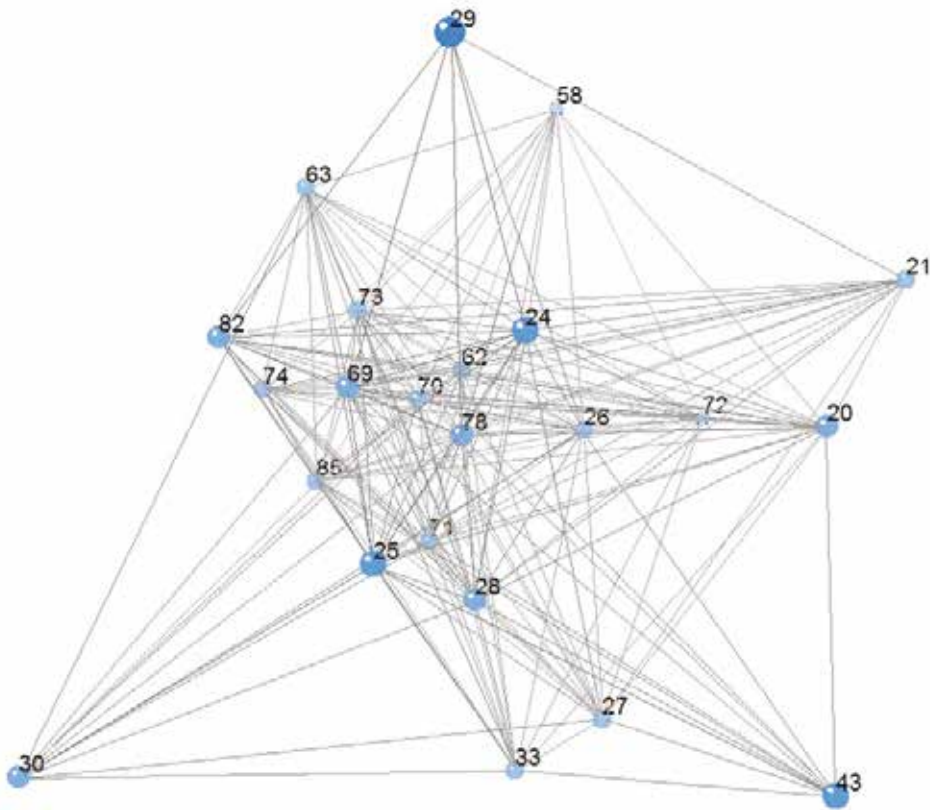
Kuvio 4. Pääkaupunkiseudun yritys toiminnan alueelliset keskittymät



Tutkimusaineiston 7 820 toimipaikasta 5 380 eli yli kaksi kolmasosaa sijaitsee jossain määritellyistä yritys keskittymistä. Keskimääräinen maantieteellinen etäisyys työpaikanvaihdojen kautta yhteydessä olevien toimipaikkojen kesken on alhaisin ydinkeskustassa, jossa se on 3,6 kilometriä. Ulommalla keskustavyöhykkeellä etäisyys on keskimäärin vähän yli neljä kilometriä. Tikkurilassa ja Aviapoliksen alueella keskimääräinen etäisyys yhteyksien välillä on suurempi kuin niiden toimipaikkojen joukossa, joiden ei katsota sijaitsevan minkään yritys keskittymän alueella. Myös Myyrmäki-Martinlaakso-alueen keskimääräinen etäisyys työvoiman liikkumisen kautta yhteydessä olevien toimipaikkojen välillä on lähellä samaa tasoa kuin niiden toimipaikkojen välillä, jotka eivät kuulu keskittymiin. Muiden keskittymien alueilla etäisyys on keskimäärin noin viiden ja vajaan seitsemän kilometrin välillä.

Toimipaikkojen keskimääräinen koko vaihtelee keskittymittäin. Suurimpia toimipaikat ovat keskimäärin Myyrmäen-Martinlaakson, Leppävaaran sekä Pohjois-Haagan alueilla. Toimipaikat ovat keskimäärin pienimmät ulommalla keskustavyöhykkeellä, jossa toimipaikkojen keskikoko on lähes sama kuin alueilla, joiden ei katsota olevan osa mitään yrityskeskittymää. Toiseksi pienin yritysten keskikoko on Helsingin ydinkeskustan alueella. Helsingin keskusta-alueiden muiden yritystoiminnan keskittymiä pienemmät keskimääräiset toimipaikkakoot kertovat siitä, että myös osaamisintensivisillä aloilla suuryritysten toimipaikat ovat siirtyneet pääasiassa ulommille kaupunkialueille, ja Helsingin keskustan toimistoalueilla toimii lähinnä pieniä ja keskiuuria yrityksiä.

Kuvio 5. Työvoiman liikkuvuus toimialojen välillä kaksinumerotason toimialaluokituksen mukaan



Työvoimavirtaverkostot klusteroituvat vahvasti myös toimialoittain. Moniulotteisen skaalauksen menetelmällä lasketuista koordinaattipisteistä laadittu graafi (kuvio 5) yhteysistä Tilastokeskuksen kaksinumerotason toimialaluokituksen mukaan kuvaa työvoimavirtojen toimialoittaista klusteroitumista. Keskeisimmät toimialat Tilastokeskuksen kaksinumerotason luokituksen mukaan ovat ohjelmistopalvelut (62), tietokoneiden ja elektronisten tuotteiden valmistus (26), työllistämistoiminta (78) sekä arkkitehti- ja insinööripalvelut (71). Työpaikanvaihdoksista lähes kaksi kolmasosaa (65,7 %) tapahtui näillä toimialoilla, kun niiden osuus aineiston toimipaikkojen yhteenlasketusta henkilöstömäärästä on 55,1 prosenttia.

5 TILASTOLLINEN ANALYYSI

5.1 Etäisyyden yhteys verkostosuhteiden vahvuuteen

Liikkuuko toisiinsa nähden lähempänä olevien toimipaikkojen välillä enemmän työvoimaa ja muodostavatko ne tiheämpiä työvoimavirtaverkostoja kun muut läheisyysmuodot ja organisatoriset tekijät on otettu huomioon? Miten työvoimavirtaverkostojen rakenne puolestaan vaikuttaa toimipaikkojen liiketoimintamenestykseen? Työvoiman liikkumisen myötä tapahtuvan verkostoitumisen ja yritysten välisten läheisyysmuotojen sekä verkostoitumisen ja tuottavuustason välistä yhteyttä estimoidaan pienimmän neliösumman (OLS) menetelmällä. Aineistona käytetään paneeliaineistoa vuosilta 2008–2012, jota analysoidaan yhdistettynä poikkileikkausaineistona.

Läheisyysmuotojen ja työvoiman liikkuvuuden välisiä yhteyksiä tarkastelevassa mallissa selitettävänä muuttujana on työvoiman liikkumisen määrällä mitattu keskimääräinen toimipaikkojen välisen yhteyden vahvuus logaritmoituna. Verkostoitumisen ja läheisyysmuotojen välisten yhteyksien estimoinnissa ensisijainen kiinnostus kohdistuu toimipaikkojen maantieteellistä läheisyyttä mittaavan muuttujan kertoi-
meen. Kertoimen robustisuutta testataan vaihtoehtoisin aineistorajauksin. Toimipaikkojen välistä maantieteellistä etäisyyttä mitataan työvoiman liikkumisen määrällä painotettuna keskimääräisenä etäisyytenä niiden toimipaikkojen välillä, joilla on ollut tarkastelujakson aikana työpaikanvaihdoksen myötä muodostuva yhteys. Etäisyydestä käytetään malleissa logaritmuunnosta. Toimipaikkojen välinen etäisyys on laskettu toimipaikkojen osoitteen postinumerotiedon perusteella, mikä on tarkin Tilastokeskuksen luovuttama sijaintitieto. Kullekin postinumeroalueelle on määritetty maantieteelliset painopistekoordinaatit toimitilarakennusten kerrosalalla painotettuna keskiarvona. Postinumeroalueiden välinen etäisyys on määritetty alueiden painopisteiden välisenä suorana etäisyytenä. Kun toimipaikat sijaitsevat samalla postinumeroalueella, niiden väliseksi etäisyydeksi on määritetty 0,5 kilometriä.

Estimoinnissa kontrollimuuttujina käytetään organisaatiotason muuttujia tuottavuudesta, viennistä sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnasta sekä samankaltaisuutta ja heterogeenisuutta näiden organisaatiotason muuttujien suhteen. Tuottavuuden indikaattorina on käytetty henkilöstöä kohden laskettua liikevaihtoa, joka on proxy-muuttuja tuottavuudelle, sillä yritysrekisterin aineisto ei sisällä tietoa toimipaikan tuottamasta jalostusarvosta tai arvonlisäyksestä. Organisaatiotason kontrollimuuttujia ovat myös toimipaikan koko, jota mitataan toimipaikan keskimääräisellä henkilöstömäärällä tarkastelujakson aikana sekä samaan yritykseen kuuluvien toimipaikkojen osuus yhteyksien verkostossa, joka on yksi organisatorista läheisyyttä mittaavista tunnusluvuista. Organisatorista samankaltaisuutta arvioidaan lisäksi toimialan perusteella. Organisaatioiden välinen samankaltaisuus on mitattu Yule's Q -tunnusluvulla. Organisatorista läheisyyttä mitataan myös IQV-indeksillä, joka mittaa toimipaikan

yhteyksien keskinäistä heterogeenisuutta. Molempien tunnuslukujen laskemisessa käytetään tietoa havainnon kuulumisesta johonkin luokkaan. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan sekä viennin suhteen toimipaikat on luokiteltu sen mukaan, ovatko ne harjoittaneet kyseistä toimintaa vai eivät. Kun tarkasteltava muuttuja on ollut alun perin jatkuva, havainnot on luokiteltu muuttujan jakauman suhteen neljään luokkaan. Toimiala- ja aluevaikutukset vakioidaan luokka- eli dummy-muuttujilla. Käyttämällä kaksiarvoisia dummy-muuttujia tilastolliseen malliin voidaan sisällyttää laatuero- ja järjestysasteikolla määriteltyjä muuttujia selittäviksi muuttujiksi. Dummy-muuttuja saa arvon 1, jos havainto kuuluu tiettyyn luokkaan ja arvon 0, jos se ei kuulu. Jos alkuperäisellä muuttujalla on n luokkaa, malliin voidaan sisällyttää enintään $n-1$ dummy-muuttujaa, ja yhden luokan havainnoista muodostetaan vertailuryhmä.

Aluevaikutuksia kontrolloivana dummy-muuttujana käytetään tietoa toimipaikan sijainnista määriteltyissä yrityskeskittymissä tai niiden ulkopuolella. Keskitymämuuttujan tarkoituksena on tavoittaa maantieteellisen etäisyyden vaikutusta estimoivassa mallissa yritysten työvoiman kysyntään ja siten sijaintipäätöksiin vaikuttavia tekijöitä, joita ei mallissa ole voitu huomioida. Työvoiman kysyntään ja siten yritysten asemaan työvoimavirtaverkostoissa vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi yritysten rahoitustilanne (Haaparanta & Piekkola 2006) tai investoinnit organisaatioon (Piekkola 2015). Läheisyyden maantieteellisen ulottuvuuden yhteyttä työvoiman liikkuvuuteen arvioitaessa kontrolloiminen yritysten sijainnin suhteen on keskeistä, sillä yritysten sisäiseen dynamiikkaan liittyvät vaikutukset voivat olla alueellisesti jakautuneita, kuten esimerkiksi elektroniikkateollisuuden ja siihen liittyvien liike-elämän palveluiden uudelleen organisoituminen pääkaupunkiseudulla juuri tarkastelujakson aikana. Sijaintiin liittyvät, maanhintaan perustuvat kustannukset vaikuttavat myös yritysten sijoittumiseen siten, että korkeampien ja matalampien kustannusten alueille valikoituu erilaisia yrityksiä, mikä vaikuttaa myös yritysten verkostoitumismahdollisuuksiin (Arzaghi 2005).

Läheisyysmuotojen tilastollisia yhteyksiä tarkastelevasta mallista puuttuvat sellaiset toimipaikat, joilta puuttuu liikevaihto- tai henkilöstömäärätieto ja siten tuottavuutta kuvaava indikaattori ja toimipaikat, joille ei puuttuvien tietojen takia ole voitu laskea organisatorista läheisyyttä tuottavuuden suhteen mittaavia tunnuslukuja. Kokonaisaineistoa kuvaavassa mallissa on 7 279 toimipaikkaa (ks. estimointituloksista taulukko 1 liitteessä 2). Mallin selitysaste on 32,3 prosenttia (perusmalli 1 taulukossa 1). Tulosten mukaan mitä suurempi on toimipaikkojen keskinäinen maantieteellinen etäisyys, sitä vähäisempää on niiden välinen työvoiman liikkuvuus. Kokonaisaineiston mallissa keskimääräisen etäisyyden kerroin on $-0,08$, eli etäisyyden kasvaminen yhdellä prosentilla tarkoittaa yhteyksien keskimääräisen vahvuuden heikkenemistä $0,08$ prosentilla. Tämän voi tulkita myös siten, että etäisyyden kaksinkertaistuminen heikentää yhteyksien keskimääräistä vahvuutta 8 prosenttia. Kerroin on tilastollisesti erittäin merkitsevä ja hyvin vakaa eri muuttujajhdistelmillä.

Maantieteellisen etäisyyden yhteyttä voidaan analysoida tarkemmin etäisyysmuuttujan jakauman perustella muodostettujen dummy-muuttujien avulla (perusmalli 2 taulukossa 1). Tarkastelussa vertailuryhmänä ovat ne toimipaikat, joilla oli yhteyksiä vain saman postinumeroalueen toimipaikkoihin, eli keskimääräinen etäisyys yhteyksien välillä on $0,5$ kilometriä. Toimipaikat, joilla on yhteys myös muiden alueiden toimipaikkoihin, mutta joiden keskinäinen etäisyys on keskimäärin alle $2,2$ kilomet-

riä, muodostavat tilastollisesti erittäin merkitsevästi vahvempia yhteyksiä kuin vain saman postinumeroalueen toimipaikat. Kun toimipaikan yhteyksien keskimääräinen etäisyys kasvaa siten, että se kuuluu muuttujan jakauman alimpaan neljännekseen (2,2–5,1 km), työvoiman liikkuvuuden keskimääräinen suuruus heikkenee tilastollisesti merkitsevästi kuuden prosentin tasolla. Keskimääräisen etäisyyden jakauman kaikissa muissa luokissa etäisyys on erittäin merkitsevässä negatiivisessa tilastollisessa yhteydessä työvoiman liikkumisen myötä muodostuvan yhteyden vahvuuteen. Regressiokerroin ei muutu oleellisesti keskimääräisen etäisyyden jakauman ylimmän kymmenen prosentin luokissa, mutta se on kuitenkin suurin ylimmän prosentin eli suurimman keskimääräisen etäisyyden ryhmässä.

Organisaation ominaisuuksia kuvaavista kontrollimuuttujista suurempaan työvoiman liikkuvuuteen on positiivisessa tilastollisessa yhteydessä toimipaikan henkilöstömäärä, tuottavuus, viennin ja tutkimus- ja kehittämistoiminnan volyymit sekä samaan yritykseen kuuluvien toimipaikkojen osuus työvoimavirtaverkostossa. Organisaattorista samankaltaisuutta toimipaikan ja sen verkoston jäsenten välillä mittaavista tunnusluvusta työvoiman liikkuvuuteen positiivisessa tilastollisessa yhteydessä on samankaltaisuus toimialan suhteen, eli saman toimialan toimipaikkojen välillä liikkuu enemmän työvoimaa. Vastaavasti eri toimialojen toimipaikkojen välillä työntekijöiden liikkuvuuden myötä muodostuva yhteys on heikompi. Samankaltaisuus sen suhteen, ovatko toimipaikan yhteydet vientiyrityksiä, on negatiivisessa yhteydessä työvoiman liikkuvuuteen, kuten myös se, jos toimipaikan yhteydet ovat keskenään erilaisia vientitoiminnan suhteen. Koska viennin volyyymi ennustaa organisatorisena ominaisuutena suurempaa työvoiman liikkuvuutta, voi samankaltaisuuden ja heterogeenisuuden negatiivisen yhteyden verkoston vahvuuteen tulkita viittaavan siihen, että työntekijät liikkuvat vähemmän ei-vientiyritysten sekä vientiyritysten ja ei-vientiyritysten välillä.

Samankaltaisuudella toimipaikan ja sen yhteyksien välillä sekä yhteyksien keskinäisellä heterogeenisuudella sen suhteen, harjoittaako toimipaikan yritys tutkimus- ja kehittämistoimintaa, on samanlaiset vaikutukset kuin organisatorisella läheisyydellä vientitoiminnan osalta. Kuten viennin suhteen, myös tutkimus- ja kehittämistoiminnan tapauksessa tämän voi katsoa viittaavan siihen, että työntekijät liikkuvat vähemmän tutkimus- ja kehittämistoimintaa harjoittamattomien sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaa harjoittavien ja ei-harjoittavien yritysten välillä.

Maantieteellistä etäisyyttä mittaavan muuttujan kertoimen robustisuutta testattiin vertailemalla yhteyttä toimipaikkojen henkilöstömäärään mukaan jaotelluissa ryhmissä. Kokoluokittainen analyysi on kertoimen vakauden tarkastelun lisäksi mielenkiintoinen myös sen takia, että eri läheisyysmuotojen vaikutuksen lisäksi tutkimustulosten mukaan myös yrityksen koko vaikuttaa verkostosuhteiden alueelliseen jakautumiseen (Freel 2003). Näiden tulosten mukaan yrityksen koon ja yhteistyötoiminnan maantieteellisen ulottuvuuden välillä on positiivinen yhteys eli pienemmät yritykset ovat alueellisesti integroituneempia kuin suuremmat yritykset. Näin integroituminen paikallisiin verkostoihin ei välttämättä ole yrityksen tietoisien päätöksen seuraus vaan voi johtua yhteistyön etsimistä rajoittavasta resurssien puutteesta. Toisaalta empiiristen havaintojen mukaan suuremmat yritykset voivat hyötyä innovaatiotoiminnastaan pienempiä yrityksiä enemmän taloudellisen toiminnan keskittyneisyydestä kaupunkiympäristössä (Capello 2001).

Tutkimusaineistossamme etäisyyden kerroin on selvästi voimakkaampi, jos aineistosta rajataan pois pienemmät toimipaikat. Kun tarkastelussa on henkilöstömäärän jakauman perusteella ylin neljännes (henkilöstömäärä suurempi kuin 9,7 eli käytännössä ilman mikroyrityksiä), mallin selitysaste on 57,8 prosenttia (havaintoja 1 767) ja maantieteellistä läheisyyttä kuvaavan muuttujan kerroin on $-0,16$ ($p < 0,001$). Pienempien yritysten joukossa mallin selitysaste on 11,5 prosenttia (havaintoja 5 512) ja etäisyysmuuttujan kerroin on $-0,07$ ($p < 0,001$). Pienempien toimipaikkojen mallin alhaisempaa selitysastetta ja etäisyysmuuttujan pienempää kerrointa voi selittää se, että mikroyrityksillä yhteyksien vahvuuden vaihtelu on pienempää kuin suuremmilla toimipaikoilla. Myös pienempien toimipaikkojen mallissa etäisyysmuuttujan kerroin on kuitenkin tilastollisesti erittäin merkitsevä.

Laajennetussa mallispesifikaatiossa kontrolloidaan lisäksi organisaation koulutustason ja siihen liittyvän organisatorisen samankaltaisuuden ja heterogeenisuuden suhteen. Toimipaikan koulutustasoa kuvaava tieto on yhdistetty aineistoon Tilastokeskuksen yritystason koulutusaineistosta. Koulutusaineisto ei ole edustava alle kymmenen henkeä työllistävien yritysten osalta, joten koulutuksen vaikutusta työvoiman liikkuvuuteen on mielekästä tarkastella henkilöstömäärän jakauman ylimmän neljänneksen toimipaikkojen ryhmässä. Koulutuksen vaikutusta työvoiman liikkuvuuteen tarkastellaan mallissa henkilöstön koulutusvuosien määrää kuvaavalla toimipaikkatason jatkuvalla muuttujalla, toimipaikan yhteyksien samankaltaisuutta koulutustasoluokan suhteen verrattuna toimipaikkaan itseensä mittaavalla Yule's Q -tunnusluvulla sekä yhteyksien keskinäisen koulutustasoluokkiin kuulumisen heterogeenisuuden suhteen IQV-indikaattorilla. Laajennetun mallispesifikaation selitysaste on 62,8 prosenttia (havaintoja 1 654), mutta etäisyyden kerroin on lähes sama kuin ilman koulutusmuuttujia. Mikään koulutuksen vaikutusta kontrolloivista muuttujista ei ole tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä työvoiman liikkuvuuteen.

Toimipaikkojen maantieteellistä etäisyyttä mittaavan muuttujan kertoimen robustisuutta testattiin vielä jakamalla aineisto tarkastelujakson aikana muuttaneiden ja samassa sijainnissa pysyneiden toimipaikkojen ryhmiin. Rajauksella pyritään tavoittelemaan sitä, liittykö toimipaikkojen sijoittumiseen esimerkiksi laajenemisen tai supistumisen ja sitä kautta toimipaikkojen sijaintipäätöksen suhteen taloudellista toimintaa, joka liittyisi työvoiman kysyntään ja siten verkostoitumiseen. Maantieteellisen etäisyyden ja työvoiman liikkuvuuden välisen relaation robustisuuden näkökulmasta on keskeistä, että etäisyysmuuttujan kerroin on samaa suuruusluokkaa molemmissa ryhmissä, mikä viittaa siihen, että toimipaikkojen sijainnin ja verkostoituneisuuden väliseen yhteyteen ei tässä suhteessa vaikuta yritystoiminnan dynamiikkaan liittyviä havaitsemattomia tekijöitä.

5.2 Etäisyyden yhteys verkoston tiheyteen

Verkostosuhteiden vahvuutta mittaava muuttuja kuvaa sitä, kuinka vahvoja työvoiman liikkumisen myötä muodostuvia suoria siteitä toimipaikkojen välille on muodostunut. Verkostoanalyttisestä näkökulmasta on kuitenkin myös mielenkiintoista, muodosta-

vatko toimipaikan verkoston jäsenet yhteyksiä myös keskenään, mitä voidaan tarkastella verkoston tiheyden tunnusluvun avulla. Tiheyden perusteella voidaan arvioida toimipaikan työvoimavirtaverkoston koheesiota, mikä voi olla keskeistä osaamisen leviämisen ja organisaation sosiaalisen pääoman kannalta. Maantieteellisen läheisyyden ja työvoimavirtaverkoston tiheyden välisen yhteyden tarkastelussa käytetään edellä esitettyä OLS:ia, mutta vastemuuttujana on verkoston tiheyttä mittaava tunnusluku. Toimipaikan keskimääräinen etäisyys työvoimavirtaverkoston muista jäsenistä toimii proxy-muuttujana verkoston maantieteelliselle keskittyneisyydelle.

Tiheys lasketaan suhteuttamalla, kuinka paljon toimipaikkaan työvoiman siirtymisen kautta yhteydessä olevilla toimipaikoilla on yhteyksiä keskenään verrattuna kaikkien mahdollisten yhteyksien määrään toimipaikan työvoimavirtaverkostossa. Tunnusluvusta käytetään logaritimuunnosta. Tiheyden mittaaminen on mahdollista vain sellaisten verkostojen osalta, joissa toimipaikalla on yhteys vähintään kahteen muuhun toimipaikkaan. Tämä rajaa merkittävästi aineistoa karsien mallista erityisesti pienempiä toimipaikkoja. Aineiston rajaus vähentää myös selitettävän muuttujan vaihtelua, josta voi seurata, että mallin selitysaste alenee ja selittävien muuttujien kerroimien merkitsevyydet heikkenevät.

Etäisyyden vaikutusta verkoston tiheyteen tarkastelevassa perusmallissa on 3 777 havaintoa (ks. taulukko 2 liitteessä 2). Maantieteellinen läheisyys on yhteydessä myös vahvempaan koheesioon toimipaikan työvoimavirtaverkostossa, eli toimipaikan yhteydet muodostavat enemmän yhteyksiä keskenään kun ne sijaitsevat toimipaikkaan nähden lähempänä. Relaation tilastollinen merkitsevyys on kuitenkin heikompi eikä se ole yhtä vakaa eri spesifikaatioiden suhteen kuin mallinnettaessa maantieteellisen etäisyyden ja verkostosuhteiden vahvuuden yhteyttä. Myös mallien selitysasteet ovat alhaisempia. Selitettävän muuttujan ollessa työvoimavirtaverkoston tiheys mallin selitysaste on 14,6 prosenttia. Etäisyysmuuttujan kerroin on keskimäärin -0,08 ja se on tilastollisesti merkitsevä viiden prosentin tasolla.

Etäisyyden ja tiheyden välisen tilastollisen yhteyden robustisuutta testaavan kokoluokittaisen tarkastelun mukaan pienempien toimipaikkojen ryhmässä etäisyyden vaikutus ei ole tilastollisesti merkitsevä. Tämä voi johtua siitä, että alle kymmenen henkeä työllistävien mikroyritysten joukosta rajautuvat tiheyttä mitattaessa tarkastelun ulkopuolelle vähemmän verkostoituneet toimipaikat eli ne, joilla on alle kaksi yhteyttä, jolloin malliin valikoituu lähinnä verkostoituneempia ja verkostoituneisuuden suhteen vähemmän vaihtelevia mikroyrityksiä. Henkilöstömäärän suhteen ylimmän neljänneksen toimipaikkojen ryhmässä etäisyysmuuttujan kerroin on vastaavasti keskimääräistä kerrointa vahvempi (0,14) ja on tilastollisesti merkitsevä ($p=0,04$). Myös mallin selitysaste on hieman korkeampi (15,6 %). Jos etäisyysmuuttujan robustisuutta tarkastellaan muuttaneiden ja ei-muuttaneiden ryhmissä, kerroin ei ole tilastollisesti merkitsevä muuttaneiden joukossa, mutta on merkitsevä 7 prosentin tasolla ei-muuttaneiden spesifikaatiossa.

Perusmallissa toimipaikan organisatorisista ominaisuuksista henkilöstömäärä on positiivisessa yhteydessä verkoston tiheyteen. Toimipaikan organisatorista samankaltaisuutta suhteessa toimipaikan yhteyksiin mittaavista tunnusluvuista tilastollisesti merkitsevässä positiivisessa yhteydessä verkoston tiheyteen on samankaltaisuus tuottavuustason jakauman perusteella määritelyihin tuottavuusluokkiin kuu-

lumisen suhteen. Tilastollisesti merkitsevästi negatiivisessa yhteydessä tiheyden on samankaltaisuus viennin suhteen. Toimipaikan yhteyksien muodostaman verkoston heterogeenisuutta mittaavista tunnusluvusta yhteyksien heterogeenisuus toimialan suhteen on tilastollisesti merkitsevässä negatiivisessa yhteydessä verkoston tiheyden.

5.3 Verkostoituneisuuden yhteys tuottavuuteen

Työvoiman liikkuvuuden vaikutukset kansantalouden tuottavuuskehitykseen nähden laajalti olevan positiiviset (mm. Maliranta ym. 2008; Böckerman & Maliranta 2012). Yritystasolla vaikutukset voivat kuitenkin olla moninaisemmat. Yhteiset työmarkkinat voivat alentaa yritysten kustannuksia, mutta kilpailulla työntekijöistä ja työntekijöiden vaihtuvuudella voi olla kustannuksiin päinvastainen vaikutus (Matouschek & Robert-Nicoud 2003; Combes & Duranton 2006; Gerlach ym. 2008). Yhteiset työmarkkinat altistavat yritykset tärkeiden työntekijöiden menettämislle kilpaileville yrityksille ja nostavat työvoimakustannuksia työntekijöiden säilyttämiseksi.

Työntekijöiden siirtymien myötä muodostuneiden verkostositeiden ja tuottavuuden välinen yhteys on mielenkiintoinen myös sosiaalisen pääoman teorioiden näkökulmasta, sillä erilaisilla lähestymistavoilla on vastakkaiset näkemykset siitä, kuinka verkostot luovat sosiaalista pääomaa. Verkoston koheesiota painottavan sosiaalisen pääoman lähestymistavan mukaan tiheä verkosto tarjoaa siihen kuuluvalla erilaisia resursseja ja siten mahdollisuuksia tavoitteiden saavuttamiselle. Sen sijaan sosiaalista pääomaa välittäjyytenä käsitteellistävien teorioiden mukaan näin tapahtuu vain tiettyyn pisteeseen asti, minkä jälkeen tiheyden vaikutus kääntyy negatiiviseksi. Näkökulman mukaan verkoston voimakas kytkeytyneisyys voi homogenisoida saatavilla olevat resurssit. Vahva koheesio voi näin ollen johtaa enemmänkin yhteisen kuin uuden tiedon jakamiseen, minkä perusteella voidaan tehdä oletta, että tiheyden ja menestyksen välinen yhteys ei ole lineaarinen, vaan käänteisen U:n muotoinen (Uzzi & Spiro 2005).

Verkostoituneisuuden ja tuottavuuden välisen yhteyden tarkastelussa vastemuuttujana on toimipaikan logaritmoitu tuottavuuden taso henkilöstöä kohden lasketulla liikevaihdolla mitattuna. Kontrollimuuttujina käytetään tutkimus- ja kehittämistoiminnan sekä viennin volyymiä, toimialaa, toimipaikan sijaintialuetta ja kokoa sekä laajennetussa spesifikaatiossa henkilöstön koulutustasoa. Lisäksi testataan verkostossa välittäjänä toimimisen mahdollisuutta mittaavien tunnuslukujen yhteyttä tuottavuuteen.

Mallista puuttuvat sellaiset toimipaikat, joilla ei ole liikevaihto- tai henkilöstömäärätietoa. Perusmallissa on 7 452 havaintoa ja mallin selitysaste on 10,5 prosenttia (ks. taulukko 3 liitteessä 2). Tulosten mukaan työvoiman liikkuvuuden myötä muodostuvan verkostoyhteyden keskimääräinen vahvuus on positiivisessa yhteydessä tuottavuuteen viiden prosentin merkitsevyyden tasolla. Yhteyden vahvuuden kerroin on 0,1, eli prosentin vahvempi keskimääräinen yhteys tarkoittaa 0,1 prosenttia korkeampaa tuottavuutta. Vastaavasti yhteyden vahvuuden kaksinkertaistuminen nostaa tuottavuutta 10 prosenttia. Tuottavuuteen ovat odotetusti yhteydessä myös viennin sekä

tutkimus- ja kehittämistoiminnan volyymit. Välittäjänä toimimisen mahdollistavien verkostoasemien tunnusluvut ovat yhteyden vahvuuden kanssa vastakkaisen suuntaisessa relaatiossa tuottavuuden tasoon. Arvioitaessa verkostorakenteiden tilastollisia yhteyksiä yritysten liiketoimintamenestykseen on kuitenkin huomioitava, että työvoiman liikkumisen myötä muodostuvat verkostot ovat melko harvoja. Näin ollen myös tiheämpiin työvoimavirtaverkostoihin kuuluu keskenään verkostoitumattomia toimijoita, mikä voi vahvemmissakin verkostoissa tarjota mahdollisuuksia informaation ja resurssien kulun kannalta keskeisenä pidetylle välittäjyydelle.

Kun kontrollimuuttujina mallissa ovat vain toimiala ja henkilöstömäärä, työvoiman liikkumisen myötä muodostuvien yhteyksien vahvuutta kuvaavan muuttujan kerroin on hieman suurempi kuin jos mallissa vakioidaan myös tutkimus- ja kehittämistoiminnan ja viennin suhteen. Muuttujan tilastollisen merkitsevyyden taso on kuitenkin sama molemmissa malleissa. Työpaikanvaihdosten kautta muodostuvien verkostositeiden vahvuuden ja yritysten välisten läheisyysmuotojen välisten yhteyksien tarkastelun mukaan tutkimus- ja kehittämistoiminta sekä vienti ovat kuitenkin eri tavoin yhteydessä työvoiman liikkuvuuteen, mikä tekee vaikutusten erittelyn vaikeaksi.

Tuottavuuden ja verkostoitumisen välisen yhteyden arviointia hankaloittaa myös se, että toimipaikkojen sijainti ei ole satunnaista myöskään tuottavuustason suhteen. Tuottavuuteen liittyviä havaitsemattomia tekijöitä pyritään tavoittamaan estimoinnissa toimipaikkojen yritystoiminnan keskittymissä sijaintia kuvaavien dummy-muuttujien avulla. Kun työvoiman liikkumisen myötä muodostuvien yhteyksien ja tuottavuuden välistä yhteyttä tarkastelemaan malliin lisätään kontrollimuuttujina keskittymä-dummit, yhteyden vahvuutta kuvaavan muuttujan vaikutus pysyy kuitenkin ennallaan.

Työvoimavirtojen verkoston vahvuus on positiivisessa yhteydessä tuottavuuteen niin suurempien kuin pienempien toimipaikkojen mallispesifikaatioissa. Henkilöstömäärän jakauman suhteen ylimpään neljännekseen kuuluvien toimipaikkojen mallissa havaintoja on 1 777 ja pienempien toimipaikkojen mallissa 5 675. Yhteyden vahvuuden kerroin on suurempi henkilöstömäärän suhteen ylimpään neljännekseen kuuluvien toimipaikkojen joukossa kuin pienempien ryhmässä, mikä voi johtua siitä, että selitettävänä oleva tuottavuuden taso vaihtelee vähemmän pienempien toimipaikkojen mallissa. Kun suurempien toimipaikkojen malliin otetaan mukaan myös vientiä sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaa kuvaavat muuttujat, yhteyden vahvuuden kerroin ja tilastollinen merkitsevyys heikkenevät ($p=0,06$). Koulutustiedon lisääminen suurempien toimipaikkojen malliin heikentää yhteyden merkitsevyyden yhdeksän prosentin tasolle. Suurempien toimipaikkojen spesifikaation selitysaste on korkeimmillaan koulutusspesifikaatioissa, jossa se on 27,9 prosenttia (1 710 havaintoa). Pienempien toimipaikkojen joukossa, jossa tutkimus- ja kehittämistoiminnan sekä viennin merkitys on huomattavasti pienempi, kerroin on vakaampi ja se on tilastollisesti erittäin merkitsevä sekä saman vahvuinen eri mallispesifikaatioissa. Mallin selitysaste on kuitenkin enimmillään vain 5,3 prosenttia.

Toimipaikan verkosto-ominaisuuksista myös työpaikanvaihdosten myötä muodostuvan verkoston tiheys on tilastollisesti merkitsevästi positiivisessa yhteydessä tuottavuuteen (ks. taulukko 4 liitteessä 2). Tiheyttä kuvaavan muuttujan kerroin on kuitenkin heikompi kuin selittävän verkostomuuttujan ollessa työvoiman liikkumisen myö-

tä muodostuvan yhteyden keskimääräinen vahvuus. Myös mallien selityksasteet ovat alhaisempia. Perusmallin selityksaste on 11,9 prosenttia (3 786 havaintoa). Verkoston tiheyttä kuvaavan muuttujan kerroin on 0,03 ($p=0,03$). Tutkimus- ja kehittämistoiminnan sekä viennin volyyymiä kuvaavien muuttujien suhteen kontrolloiminen ei vaikuta yhtä paljon tiheyden kertoimeen kuin verkostosuhteiden vahvuuden ja tuottavuuden välisen yhteyden estimoinnissa.

Henkilöstömäärän jakauman suhteen ylimmän neljänneksen toimipaikoissa tiheys on viiden prosentin tasolla tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä tuottavuuteen, mutta pienempien toimipaikkojen joukossa kerroin ei ole tilastollisesti merkitsevää. Kuten tarkasteltaessa toimipaikkojen välisen etäisyyden ja niiden muodostaman verkoston tiheyden välistä yhteyttä, myös tuottavuuden suhteen tämän voi katsoa johtuvan siitä, että alle kymmenen hengen mikroyritysten joukosta rajautuvat verkoston tiheyttä mitattaessa tarkastelun ulkopuolelle ne toimipaikat, joilla on vain yksi yhteys. Tämän vuoksi malliin valikoituu verkostoituneempia ja verkostoituneisuuden suhteen vähemmän vaihtelevia pieniä yrityksiä. Koulutustiedon lisääminen suurempien toimipaikkojen malliin nostaa selityksasteen 28,1 prosenttiin ja heikentää tiheyden kertoimen merkitsevyyden 0,08:aan.

Koulutustiedon lisäämisen vaikutus verkostoitumista kuvaavien muuttujien kertoimien merkitsevyytasoihin suurempien yritysten mallissa kertoo endogeenisuuden aiheuttamasta tulosten epävarmuudesta estimoitaessa verkostoitumisen ja tuottavuuden tason välistä yhteyttä. Koulutetumpi työvoima voi todennäköisemmin siirtyä tuottavampiin yrityksiin, jolloin verkostoitumisen ja tuottavuuden tason välisen vaikutuksen suunta jää epäselväksi. Verkostoitumisen organisaatiotason vaikutusten tarkempi arvioiminen vaatisikin yritysten väliseen työvoiman liikkuvuuteen vaikuttavien havaittujen ja havaitsemattomien tekijöiden kehittyneempää mallintamista. Vaikutusten tarkempaa arviointia hankaloittaa myös se, että verkostoitumisen ja tuottavuuden välillä voi olla myös käänteinen syy-seuraussuhde, eli tuottavuuden kasvun voi olettaa johtavan myös vahvempaan verkostoitumiseen.

6 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Taloudellinen toiminta on keskittynyttä kaupunkialueille, ja nykyinen osaamis pohjainen talous perustuu vahvasti kaupunkiseuduille sijoittuviin yrityksiin ja niissä syntyviin innovaatioihin. Kaupunkialueen toimialojen monipuolisuuden, saman alan yritysten läheisyyden sekä korkean työpaikkatiheyden on todettu vaikuttavan positiivisesti kansantalouden tuottavuuskehitykseen. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin näiden kasautumishyötyjen taustalla olevia yritystason mekanismeja analysoimalla sitä, miten yhdyskuntarakenne vaikuttaa osaamisintensiivisten toimialojen toimipaikkojen välisen työvoiman liikkuvuuden myötä tapahtuvaan verkostoitumiseen ja millä tavoin verkostoituminen on puolestaan yhteydessä toimipaikkojen tuottavuuteen. Tutkimuksen lähestymistapana oli tarkastella Tilastokeskuksen työssäkäyntitilaston perusteella työntekijöiden toimipaikkojen välisten siirtymien kautta hahmotettuja työvoimavirtoja verkostoanalyysin menetelmin.

Taloudellisen toiminnan keskittymisen tuottamia kasautumishyötyjä käsittelevässä tutkimuskirjallisuudessa (mm. Breschi & Lissoni 2003) on kiinnitetty huomiota siihen, että maantieteellinen läheisyys ei sinänsä ole riittävä ehto tiedonkululle, vaan tiedon siirtyminen vaatii aktiivista osallistumista tiedonvaihdon verkostoihin. Työntekijöiden palkkaamisen kilpailevista yrityksistä, yhteistyökumppaneista tai muista yrityksistä on esitetty olevan keskeinen keino luoda yhteys tällaisiin verkostoihin. Tällöin verkostojen keskittyneisyyden syiden nähdään liittyvän enemmän työmarkkinoiden toimintaan perustuviin kasautumisetuihin kuin fyysisen läheisyyden mahdollistamaan tiedonkuluun.

Osaamisen leviämisen kannalta keskeisillä työvoiman liikkuvuudella ja yhteisillä työmarkkinoilla vaikuttaa kuitenkin olevan vahva alueellinen ulottuvuus, sillä tilastanalyysin mukaan maantieteellinen läheisyys on yhteydessä työvoiman liikkuvuuteen toimipaikkojen välillä. Tulosten mukaan kaupunkialueen sisällä maantieteellisesti läheisemmät toimipaikat muodostavat sekä vahvempia että tiheämpiä työvoimavirtaverkostoja. Tutkimuksen kohteena olleilla pääkaupunkiseudun osaamisintensiivisillä toimialoilla neljännes työpaikanvaihdoksista tapahtui alle kilometrin ja puolet alle neljän kilometrin etäisyydellä sijaitsevien toimipaikkojen välillä. Helsingin ydinkeskusta, ulommat keskustavyöhykkeet sekä Otaniemen-Tapiolan-Leppävaaran vyöhyke Espoossa muodostavat osaamisintensiivisten alojen työvoimavirtojen selvästi vahvimman alueellisen keskittymän, jota täydentävät erityisesti Pitäjänmäki ja seudun ulommat työpaikka-alueet.

Havaitun läheisyyden ja työvoiman liikkuvuuden välisen yhteyden voi katsoa tukevan näkemystä siitä, että työntekijän ja työnantajan kohtaaminen ei tapahdu ainoastaan työmarkkinoiden hintamekanismin kautta, vaan työnhaun prosesseja määrittävät lisäksi sosiaaliset tekijät, jotka vaativat läheisiä henkilökohtaisia kontakteja (Granovetter 1995). Liikkuvuus työpaikkojen välillä yhdistää verkostoja, mikä luo sosiaalista koheesiota henkilökuntaa vaihtavien yritysten välille. Näin muodostuu verkostoja, jotka voivat lisätä liikkuvuutta entisestään. Työn etsintää ohjaavat sosiaaliset prosessit voivat olla maantieteellisesti uppoutuneita, sillä lyhyet etäisyydet edistävät ihmisten

suoria kontakteja mahdollistaen sellaisen tiedon vaihtamisen, mikä on helpommin siirrettävissä kasvokkaisen vuorovaikutuksen kautta (vrt. Storper & Venables 2004). Näin voi olla erityisesti hyvin verkottuneilla osaamisintensiivisillä palvelualoilla, joilla epämuodollinen vuorovaikutus on keskeisessä roolissa taloudellisessa toiminnassa (Arzaghi & Henderson 2008). Vaikka informaatioteknologian kehittymisen myötä verkostot eivät välttämättä ole enää maantieteellisesti rajattuja, alueellisella läheisyydellä vaikuttaa edelleen olevan merkitystä taloudellisen toiminnan kannalta.

Työvoiman liikkumisen kautta tapahtuva verkostoituminen on tulosten mukaan positiivisessa yhteydessä toimipaikkojen korkeampaan tuottavuustasoon, mikä tukee käsitystä siitä, että työvoiman liikkuvuus lisää yritysten, toimialojen ja alueiden tuottavuutta ja kilpailukykyä (mm. Hudson 2005; Maliranta ym. 2008; Böckerman & Maliranta 2012; Piekkola 2015). Sosiaalisen pääoman teorioiden näkökulmasta on mielenkiintoista, että uusiin ideoihin, informaationlähteisiin ja resursseihin pääsyn ja siten yritysten kilpailukyvyn kannalta keskeisenä pidetyn välittäjäyyden sijaan toimipaikkojen tuottavuuteen ovat tämän tutkimuksen tulosten mukaan positiivisessa yhteydessä vahvat ja tiheät verkostosuhteet työvoimavirtojen verkostoissa. Tätä voi selittää se, että työvoiman liikkuvuus on rajallista ja tiheimmätkin työvoimavirtaverkostot ovat siten melko harvoja. Näin ollen myös tiheimpiin verkostoihin kuuluu toimijoita, joilla ei ole yhteyksiä keskenään, mikä tarjoaisi mahdollisuuden välittäjäydellemme ja siten edullisen aseman informaation ja resurssien kulun kannalta. Verkstorakenteiden vaikutuksia tuottavuuteen on kuitenkin vaikeaa arvioida, sillä erilaisiin verkostoasemiin voi valikoitua tuottavuuden suhteen erilaisia yrityksiä.

Verkostoituneisuuden vaikutuksia yritysten liiketoimintaan arvioitaessa on myös huomioitava, että työvoiman liikkumisen myötä muodostuvat yhteydet ovat vain yksi yritysten välisen verkostoitumisen muoto. Lisäksi tutkimuksemme on analysoitu vain pääkaupunkiseudun sisäisiä työvoimavirtoja. Vaikka tutkimuksemme kohteena olevat osaamisintensiiviset alat ovat keskittyneitä pääkaupunkiseudulle ja työvoiman liikkuminenkin on siten hyvin paikallista (Mukkala 2011), työvoimaa liikkuu myös pääkaupunkiseudun ja Suomen muiden alueiden välillä. Yritysten osaamisen kannalta keskeisiä voivat olla myös työvoiman liikkumisen myötä muodostuvat yhteydet kansainvälisessä ympäristössä (vrt. Fitjar & Rodríguez-Pose 2014). Jatkotutkimuksen kohde voisikin olla työvoimavirtaverkostojen tarkastelun laajentaminen muille alueille. Analyysiä voisi lisäksi laajentaa tarkasteltavien toimialojen suhteen. Laajempi toimiala- ja aluenäkökulma mahdollistaisi myös pääkaupunkiseudun ja osaamisenintensiivisten toimialojen vertaamisen muihin alueisiin ja aloihin. Lisäksi työvoimaverkostojen analyysiä olisi mahdollista tarkentaa tarkastelemalla työvoiman liikkuvuutta ammattiryhmittäin, sillä työpaikkaa vaihtavan työntekijän ammatti voi olla keskeinen tekijä osaamisen leviämisessä yritysten välillä (Maliranta ym. 2008). Tutkimustulosten vertaaminen olisi mielenkiintoista myös ajanjaksojen välillä, sillä tässä tutkimuksessa havaittuihin tuloksiin on voinut vaikuttaa se, että tutkimuksen tarkastelujakso ajoittui heikon kysynnän vaiheeseen, jolloin yritykset uudelleenorganisoiivat toimintaansa (vrt. Piekkola 2015).

On myös huomioitava, että analyysissä on sovellettu staattista lähestymistapaa, joka ei mahdollista tarkkaa analyysiä havaitun maantieteellisen sekä organisatoristen läheisyyksien ja verkostoitumisen välisen yhteyden syntymisestä. Muodostuuko

toimipaikkojen välille yhteyksiä läheisyysominaisuuksien perusteella vai tulevatko ne läheisemmiksi verkostoitumisen myötä? Jotta voitaisiin ymmärtää paremmin läheisyyksien ja verkostoitumisen taustalla olevia prosesseja pitäisi siirtyä staattisesta dynaamisesta näkökulmaan. Dynaamisen näkökulman avulla voidaan tarkastella läheisyyden ja verkostoitumisen vastavuoroista kehittymistä ajassa. Uusien verkostosuhteiden muodostuminen riippuu myös aikaisemmasta työvoiman liikkumisesta organisaatioiden välillä (Collet & Hedström 2012). Verkostoyhteyksien toistumisen kautta voidaan lähestyä lisäksi luottamuksen (Gulati & Gargiulo 1999, Uzzi & Lancaster 2004) ja taloudellisen vaihdon sosiaalisen uppoutuneisuuden kysymyksiä (Uzzi 1996), mikä on muutoin vaikeaa rekisteriaineistojen pohjalta.

Etäisyyden, työvoiman liikkuvuuden ja tuottavuuden välisten vaikutussuhteiden arvioimista organisaatiotasolla hankaloittaa myös se, että yrityksen työntekijöiden kysyntään ja sijaintipäätökseen vaikuttaa myös organisaation sisäisiin prosesseihin, kuten investointeihin ja tulevaisuuden näkymiin liittyviä tekijöitä. Esimerkiksi rahoitusaseman on havaittu vaikuttavan merkittävästi yritysten työvoiman kysyntään (Haaparanta & Piekkola 2006). Myös rekisteriaineistojen luonteeseen liittyvät mittausongelmat voivat vaikuttaa tuloksiin. Esimerkiksi tutkimus- ja kehittämistoiminnan tilastot perustuvat formaalisti määriteltyyn T&K -toimintaan, vaikka etenkin palvelualoilla toimivat yritykset harjoittavat innovaatiotoimintaa muillakin keinoin (Arundel ym. 2008). Toimipaikkojen tuottavuuden tarkempi arvioiminen vaatisi myös liikevaihtoa ja henkilöstömäärää yksityiskohtaisempia tietoja toimipaikkojen arvonlisäyksestä ja työpanoksesta. Lisäksi työvoiman liikkuvuuteen liittyy organisaatioiden ominaisuuksien ohella myös henkilöiden yksilötason tekijöitä. Työvoiman liikkuvuuden paikallisuutta on selitetty esimerkiksi yksilöiden sijoittumisen upotetuilla kustannuksilla (Breschi & Lissoni 2003). Yksi jatkotutkimuksen kohde voisikin olla, miten asumiseen liittyvät päätökset vaikuttavat kaupunkiseudun sisäiseen työvoiman liikkuvuuteen. Muista saatavilla olevista yksilötason tilastoaineistosta Tilastokeskuksen korkeakouluopiskelijarekisteri voisi puolestaan olla hyödyllinen sosiaalisen läheisyyden erittelyn kannalta, mikä ei tässä tutkimusasetelmassa ole ollut mahdollista.

Vaikka maantieteellinen läheisyys vaikuttaa rinnakkain ja vuorovaikutuksessa organisatoristen läheisyysmuotojen kanssa ja työvoimavirtojen verkostot ja yritysten tuottavuus ovat puolestaan keskenään monimutkaisissa vaikutussuhteissa, maankäytön suunnittelun näkökulmasta pääasiana voidaan nähdä, että ilmiöt ovat keskenään positiivisessa yhteydessä. Jos yritysten välinen läheisyys on yhteydessä lisääntyneeseen työvoiman liikkuvuuteen, työmarkkinoiden toimivuutta voidaan parantaa luomalla yrityksille maankäytölliset edellytykset sijaita lähekkäin.

Pääkaupunkiseudulla oli vuonna 2015 noin 610 000 työpaikkaa, joista noin 160 000 eli neljännes toimi tässä tutkimuksessa käytetyn rajauksen mukaisesti määritellyillä osaamisintensiivisillä toimialoilla (HSY 2016). Nämä toimialat vastaavat lähes kokonaan pääkaupunkiseudun ja suurimmaksi osaksi myös koko maan palveluviennistä sekä teknologiateollisuuden myötä pääosasta pääkaupunkiseudun tavaraviennistä. Tuotannon ja työpaikkojen kasvu on pitkällä aikavälillä ollut osaamisintensiivisillä toimialoilla selvästi nopeampaa kuin koko taloudessa. Ne edustavat myös sekä omistuksen että henkilöstön suhteen kansainvälisintä osaa Suomen elinkeinoelämästä.

Osaamisintensiivisten alojen sijoittumis- ja toimintaedellytyksillä on suuri merkitys pääkaupunkiseudun ja myös koko maan talouden kehitykselle.

Yritykset sijoittuvat kaupunkialueelle ja muodostavat yhteydet muihin yrityksiin ja sidosryhmiin omien liiketaloudellisten kriteeriensä mukaisesti. Kaupungit voivat kuitenkin luoda edellytykset menestyvien yrityskeskittymien kehitykselle. Keskeisiä tekijöitä ovat toimitilojen tarjonta, liikenneyhteydet sekä alueilla tarjolla olevat palvelut yrityksille ja niiden henkilöstölle. Tutkimuksen tulosten perusteella osaamisintensiivisten alojen toimintaedellytysten kannalta on tärkeää, että pääkaupunkiseudun kaupungeissa edistetään vahvimpien keskittymien kasvua suuremmiksi, tiiviimmiksi, monipuolisemmiksi ja toimivammiksi yritysalueiksi. Tämä vaatii täydennysrakentamisen ja vanhojen rakenteiden uudistamisen mahdollistamisen, jotta toimitilatarjonta voi sopeutua yritysten muuttuvaan kysyntään vetovoimaisilla alueilla. Yritysten toimintaedellytysten kehittämisen näkökulmasta on myös keskeistä hyödyntää uusi- en raideliikenneyhteyksien sekä hyvin saavutettavien asema- ja pysäkkiympäristöjen tarjoama potentiaali yritysten toimitilatarjonnassa.

TIIVISTELMÄ

Nykyinen osaamis pohjainen talous perustuu entistä vahvemmin kaupunkiseuduille sijoittuviin yrityksiin ja niissä syntyviin innovaatioihin. Kaupunkialueen toimialojen monipuolisuuden, saman alan yritysten läheisyyden sekä korkean työpaikkatiheyden on todettu lisäävän talouden tuottavuutta. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan näiden kasautumishyötyjen taustalla olevia mikrotason mekanismeja analysoimalla sitä, miten maantieteellinen läheisyys vaikuttaa pääkaupunkiseudun osaamisintensiivisten toimialojen toimipaikkojen väliseen työvoiman liikkuvuuteen ja millä tavoin liikkuvuuden myötä tapahtuva verkostoituminen on yhteydessä toimipaikkojen tuottavuuteen. Tutkimuskysymystä lähestytään tarkastelemalla Tilastokeskuksen työssäkäyntitilaston perusteella työntekijöiden toimipaikkojen välisten siirtymien kautta muodostuvia työvoimavirtoja verkostoanalyysin menetelmin. Analyysin perusteella pyritään saamaan tietoa paikallisten työvoimavirtojen muodostamien verkostojen toiminnasta sekä arvioimaan sitä, miten yhdyskuntarakenne voi vaikuttaa kasautumishyötyjen toteutumiseen toimipaikkatasolla.

Taloudellisen toiminnan keskittymisen tuottamien kasautumishyötyjen on katsottu liittyvän läheisesti osaamisen luomisen ja leviämisen prosesseihin, joissa yhteiset työmarkkinat ja työvoiman liikkuvuus nähdään merkittävinä tekijöinä. Alueellisen keskittymisen mahdollistaman maantieteellisen läheisyyden merkitystä arvioitaessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että yritykset voivat olla läheisiä alueellisen läheisyyden lisäksi myös muilla tavoilla. Tutkimuskysymyksen kannalta keskeistä on tehdä analyytinen erottelu läheisyyden maantieteellisen ja organisatoristen ulottuvuuksien välillä.

Tutkimuksen tulosten mukaan maantieteellinen läheisyys on yhteydessä työvoiman liikkuvuuteen toimipaikkojen välillä kun myös toimipaikkojen muut läheisyysmuodot ja organisatoriset tekijät on otettu huomioon. Tilastoanalyysin mukaan maantieteellisesti läheisemmät toimipaikat muodostavat vahvempia ja tiheämpiä työvoimavirtaverkostoja kaupunkialueen sisällä. Työpaikanvaihdosten kautta tapahtuva verkostoituminen on tulosten mukaan puolestaan yhteydessä toimipaikkojen korkeampaan tuottavuustasoon, mikä tukee käsitystä siitä, että työvoiman liikkuvuus lisää yritysten, toimialojen ja alueiden tuottavuutta ja kilpailukykyä. Tulokset viittaavat siihen, että työmarkkinoiden toimivuutta ja yritysten liiketoimintamahdollisuuksia voidaan edistää luomalla yrityksille maankäytölliset edellytykset sijaita lähemmäksi kehittämällä kaupunkialueilla sijaitsevia yritys keskittymiä.

SAMMANDRAG

Vår nutida kunskapsbaserade ekonomi bygger allt mera på urbant placerade företag och på de innovationer som föds vid dem. Man har konstaterat att stadsområdenas mångsidighet i näringsstruktur, att företag inom samma bransch ligger nära varandra och att arbetsplatserna ligger tätt ökar ekonomins produktivitet. Föreliggande undersökning synar de mekanismer på mikronivå som ligger bakom dessa agglomerationsfördelar genom att analysera hur geografisk närhet inverkar på hur rörlig arbetskraften är mellan arbetsplatser inom kunskapsintensiva näringsgrenar och hur den nätverksbildning som uppstår i och med rörligheten står i samband med arbetsplatsernas produktivitet. Forskningsfrågan granskas genom att med hjälp av en nätverksanalys och utgående från Statistikcentralens sysselsättningsstatistik analysera de arbetskraftsflöden som uppstår när anställda byter arbetsplats. Rönen av denna analys används för att försöka få kunskap om hur de lokala nätverk som arbetskraftsflödena ger upphov till fungerar och för att försöka bedöma hur den fysiska samhällsstrukturen kan bidra till att agglomerationsfördelarna verkar också på arbetsplatsnivå.

Det agglomerationsfördelar som anhopningar av ekonomisk verksamhet ger har ansetts anknyta nära till skapandet och spridandet av kunnande; processer där en gemensam arbetsmarknad och en rörlig arbetskraft ses som viktiga faktorer. Då man bedömer betydelsen av den geografiska närhet som följer av lokal anhopning bör man också komma ihåg att företagen kan stå nära varandra på även andra sätt än geografiskt. Väsentligt med tanke på forskningsfrågan är att göra en analytisk skiljelinje mellan närhetens dels geografiska, dels organisatoriska dimensioner.

Enligt undersökningens rön har geografisk närhet ett samband med arbetskraftens rörlighet mellan arbetsplatser, då man även beaktar övriga former av närhet mellan arbetsplatserna samt organisatoriska faktorer. Enligt den statistiska analysen bildar de geografiskt närmare arbetsplatserna starkare och tätare arbetskraftsflödesnätverk inom ett stadsområde. Den nätverksbildning som sker i och med att folk byter arbetsplats har enligt rönen i sin tur ett samband med högre produktivitet vid arbetsplatserna, vilket stöder uppfattningen att rörlig arbetskraft ökar företagets, näringsgrenarnas och regionernas produktivitet och konkurrenskraft. Rönen ger vid handen att arbetsmarknadens funktionalitet och företagets möjligheter till affärsverksamhet kan främjas genom att med markplaneringen skapa förutsättningar för företagen att ligga nära varandra. Det skulle alltså gälla att utveckla urbana företagskoncentrationer som ligger i stadsområden.

SUMMARY

Today's knowledge-based economy increasingly relies on businesses located in cities and on innovation created in these companies. It has been found that a varied industrial structure in an urban region, the proximity of companies in the same sectors and the density of establishments increase economic productivity. The present study views those mechanisms at micro level that underlie agglomeration benefits by analysing how geographical proximity influences the mobility of labour between establishments in knowledge-intensive industries and how the networking brought about by labour mobility relates to productivity of establishments in the Helsinki Metropolitan Area. The research topic is approached by using network analysis and employment statistics from Statistics Finland to analyse networks generated by employee mobility. The aim of the analysis is to try to gain knowledge of how the local networks brought about by labour flows function and to try to assess how the physical community structure may contribute to agglomeration benefits at establishment level.

The agglomeration benefits following from the concentration of economic activities have been regarded as closely related to the creation and spread of knowledge – both being processes where a common labour market and a mobile labour force are seen as important factors. When assessing the effect of geographical proximity following from local concentration we must remember that companies may be close in other ways too than geographically. Essential for our research issue is to make an analytical distinction between the geographical and organisational dimensions of proximity.

According to the findings of the present study, geographical proximity is closely related to the mobility of the labour force between establishments, if we also account for other forms of proximity between establishments and for organisational factors. According to the statistical analysis, geographically closer establishments form stronger and denser labour flow networks in an urban area. The networking that occurs when people change jobs has, suggest the findings, a statistical connection with higher productivity of establishments, which supports the idea that labour mobility increases the productivity and competitiveness of companies, industries and regions. The findings also suggest that the functionality of regional labour markets and the business opportunities of companies can be promoted by using city planning to enable companies to locate close to each other. It is a matter of developing urban business concentrations in cities.

- Abbott, A. (1997).** Of time and space: The contemporary relevance of the Chicago school. *Social Forces*, 75(4), 1149–1182.
- Acs, Z. (2002).** *Innovation and the Growth of Cities*. Edward Elgar.
- Agrawal A., Cockburn I., McHalle J. (2006).** Gone but not forgotten: Knowledge flows, labor mobility, and enduring social relationships. *Journal of Economic Geography*, 6(5), 571–591.
- Andersson, M. & Karlsson, C. (2004).** Regional innovation systems in small & medium-sized regions: A critical review & assessment. CESIS Electronic Working Paper Series, 10.
- Andersson, R., Quigley, J. M. & Wilhelmsson, M. (2004).** University decentralization as regional policy: The Swedish experiment. *Journal of Economic Geography*, 4(4), 371–388.
- Andersson, R., Quigley, J. M. & Wilhelmsson, M. (2009).** Urbanization, productivity and innovation: evidence from investment in higher education. *Journal of Urban Economics*, 66(1), 2–15.
- Anand, B. N. & Khanna, T. (2000).** Do firms learn to create value? The case of alliances. *Strategic Management Journal*, 21(3), 295–315.
- Arundel, A., Bordoy, C. & Kanerva, M. (2008).** Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate? Results of an analysis of the Innobarometer 2007 survey No. 215.
- Arzaghi, M. (2005).** Quality sorting and networking: Evidence from the advertising agency industry. Working Paper 05-16, Center for Economic Studies, U.S. Bureau of the Census, October.
- Arzaghi, M. & Henderson, V. J. (2008).** Networking off Madison Avenue. *Review of Economic Studies*, 75(4), 1011–1038.
- Asheim, B. & Gertler, M. S. (2005).** The geography of innovation: Regional innovation systems. Teoksessa Fagerberg, J., Mowery, D. & Nelson, R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (s. 291–317). Oxford University Press.
- Audretsch, D. (1998).** Agglomeration and the Location of Innovative Activity. *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2), 18–29.
- Audretsch, D. & Feldman, M. (1996).** R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, 86(3), 630–640.
- Audretsch, D. & Feldman, M. (2004).** Knowledge spillovers and the geography of innovation. Teoksessa Henderson, J. V. & Thisse J.-F. (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*. Volume 4. *Cities and Geography* (s. 2713–2739). Elsevier North-Holland.
- Autant-Bernard, C. & Hazir, C. (2014).** Determinants of cross-regional R&D collaboration: Some empirical evidence from Europe in biotechnology. *The Annals of Regional Science*, 53(2), 369–393.
- Balland, P.-A. (2012).** Proximity and the evolution of collaboration networks: Evidence from research and development projects within the global navigation satellite system (GNSS) industry. *Regional Studies*, 46(6), 741–756.

- Baum, J. A. C. & Calabrese, T. (2000).** Don't go it alone: Alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology. *Strategic Management Journal*, 21(3), 267–294.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G. & Freeman L. C. (2002).** *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Analytic Technologies.
- Borgatti, S. P. & Foster, P.C. (2003).** The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29(6), 991–1013.
- Boschma R. A. (2005).** Proximity and innovation: A critical assessment. *Regional Studies* 39(1), 61–74.
- Brass, D. J., Galaskiewicz, J., Greve, H.R. & Tsai, W. (2004).** Taking stock of networks and organizations: A multilevel perspective. *Academy of Management Journal*, 47(6), 795–817.
- Breschi, S. & Lissoni, F. (2001).** Knowledge spillovers and local innovation systems: A critical survey. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 975–1005.
- Breschi, S. & Lissoni, F. (2003).** Mobility and social networks: Localised knowledge spillovers revisited. CESPRI Working Paper 142.
- Breschi, S. & Lissoni, F. (2009).** Mobility of skilled workers and co-invention networks: An anatomy of localized knowledge flows. *Journal of Economic Geography* 9(4), 439–468.
- Broekel, T. (2015).** The co-evolution of proximities - A network level study. *Regional Studies* 49(6), 921–935.
- Broekel, T. & Binder, M. (2006).** The regional dimension of knowledge transfers - A behavioral approach. *Papers on Economics and Evolution* 2006–12.
- Broekel, T. & Boschma, R. (2012).** Knowledge networks in the Dutch aviation industry: The proximity paradox. *Journal of Economic Geography*, 12(2), 409–433.
- Burt, R. S. (1992).** *Structural Holes*. Harvard University Press.
- Burt, R. S. (2005).** *Brokerage and Closure*. Oxford University Press.
- Böckerman, P. & Maliranta, M. (2012).** Kaupunkialueen työmarkkinat ja niiden dynamiikka. Teoksessa Metropolialueen talous, Loikkanen, H. A., Laakso, S. & Susiluoto, I. (Eds.), *Metropolialueen talous. Näkökulmia kaupunkitalouden ajankohtaisiin aiheisiin* (s. 227–239). Kaupunkitutkimus ja metropolipolitiikka -ohjelma & Helsingin kaupungin tietokeskus.
- Capello, R. (2001).** Urban innovation and collective learning: Theory and evidence from five metropolitan cities in Europe. Teoksessa Fischer, M.M. & Froehlich J. (Eds.), *Knowledge, Complexity and Innovation Systems* (s. 181–208). Springer.
- Carlino, G., Carr, J., Hunt, R. & Smith, T. (2012).** The agglomeration of R&D labs. Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Paper 12–22.
- Coleman, J. (1988).** Free riders and zealots: The role of social networks. *Sociological Theory* 6(1), 52–57.
- Coleman, J. (1990).** *Foundation of Social Theory*. Belknap.
- Collet, F. & Hedström, P. (2012).** Endogenous tie formation mechanisms in a directed network generated by employee mobility. IFAU Working Paper, 2012: 25.
- Combes, P. & Duranton, G. (2006).** Labour pooling, labour poaching and spatial clustering. *Regional Science and Urban Economics*, 36(1), 1–28.
- Cooper, D. P. (2001).** Innovation and reciprocal externalities: Information transmission via job mobility. *Journal of Economic Behavior and Organization* 45(4), 403–425.

- Cornes, R. & Sandler, T. (1996).** *The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods.* Cambridge University Press.
- Corredoira, R. A. & Rosenkopf, L. (2010).** Should auld acquaintance be forgot? The reverse transfer of knowledge through mobility ties. *Strategic Management Journal* 31(2), 159–181.
- Crossley, N., Bellotti, E., Edwards, G., Everett, M. G., Koskinen, J. & Tranmer, M. (2015).** *Social Network Analysis for Ego-Nets.* Sage.
- Daraganova, G. & Pattison, P. (2013).** Autologistic actor attribute model analysis of unemployment: Dual importance of who you know and where you live. Teoksessa Lusher, D., Koskinen, J. & Robins, G. (Eds.), *Exponential Random Graph Models for Social Networks: Theories, Methods and Applications* (s. 237–247). Cambridge University Press.
- Feldman, M. & Audretsch, D. (1999).** Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition. *European Economic Review*, 43(2), 409–429.
- Fitjar, R. D. & Rodríguez-Pose, A. (2014).** When local interaction does not suffice: Sources of firm innovation in urban Norway. Teoksessa Torre, A. & Wallet, F. (Eds.), *Regional Development and Proximity Relations* (s. 195–222). Edward Elgar.
- Freedman, M. (2008).** Job hopping, earnings dynamics, and industrial agglomeration in the software publishing industry. *Journal of Urban Economics*, 64(3), 590–600.
- Freel, M. S. (2003).** Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy* 32(5), 751–770.
- Gerlach, H. A., Ronde, T. & Stahl, K. O. (2008).** Labor pooling in R&D intensive industries. ZEW Discussion Papers, No. 08-074.
- Gianelle, C. (2011).** Exploring the complex structure of labour mobility networks: Evidence from Veneto microdata. Ca' Foscari University of Venice Working Paper No. 13.
- Giuliani, E. & Bell, M. (2005).** The micro-determinants of meso-level learning and innovation: Evidence from a Chilean wine cluster. *Research Policy* 34(1), 47–68.
- Gordon, I. R., & McCann, P. (2000).** Industrial clusters: Complexes, agglomeration and/or social networks? *Urban Studies* 37(3), 513–532.
- Granovetter, M. (1973).** The strength of weak ties. *American Journal of Sociology* 78(6), 1360–1380.
- Granovetter, M. (1985).** Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American Journal of Sociology* 91(3), 481–510.
- Granovetter, M. (1995).** *Getting a Job: A Study of Contacts and Careers.* University of Chicago Press.
- Guerrero, O. A. & Axtell R. L. (2013).** Employment growth through labor flow networks. *PLoS ONE* 8(5): e60808. doi:10.1371/journal.pone.0060808.
- Gulati, R. (1998).** Alliances and networks. *Strategic Management Journal*, 19(4), 293–317.
- Gulati, R. & Gargiulo, M. (1999).** Where do interorganizational networks come from? *American Journal of Sociology*, 104(5), 1439–1493.
- Haaparanta, P. & Piekkola, H. (2006).** Liquidity constraints faced by firms and employment. *Applied Economics Quarterly* 52(1), 3–28.
- Harrison, B. (1992).** Industrial districts: Old wine in new bottles? *Regional Studies* 26(5), 469–483.

- Howells, J. R. L. (2002).** Tacit knowledge, innovation and economic geography. *Urban Studies*, 39(5-6), 871-884.
- HSY (2013).** *Helsingin seudun yritysraportti*. HSY:n julkaisuja 11/2013.
- HSY (2016).** *Helsingin seudun yritysraportti*. HSY:n julkaisuja 11/2016.
- Hudson, R. (2005).** *Economic Geographies: Circuits, Flows and Spaces*. Sage.
- Johanson, J.-E., Mattila, M. & Uusikylä, P. (1995).** *Johdatus verkostanalyysiin*. Kuluttajatutkimuskeskus.
- Kale, P., Singh, H. & Perlmutter, H. (2000).** Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: Building relational capital. *Strategic Management Journal*, 21(3), 217-237.
- Katz, N., & Lazer, D. (2003).** Building effective intra-organizational networks: The role of teams. Haettu sivulta <http://www.ksg.harvard.edu/teamwork/>.
- Knoben, J. (2011).** The geographic distance of relocation search: An extended resource-based perspective. *Economic Geography* 87(4), 371-392.
- Koskela, E., Loikkanen, H. A. & Tuomala, M. (1997).** Julkinen sektori Suomessa. Teoksessa Loikkanen, H. A., Pekkarinen, J., Siimes, S. A. & Vartia, P. (Eds.), *Kansantaloutemme - rakenteet ja muutos* (s. 131-177). Taloustieto.
- Laakso, S. & Loikkanen, H. A. (2004).** *Kaupunkitalous. Johdatus kaupungistumiseen, kaupunkien maankäyttöön sekä yritysten ja kotitalouksien sijoittumiseen*. Gaudeamus.
- Lehtonen, O. & Tykkyläinen, M. (2012).** Syrjäisten alueiden kilpailukyky keskushakuisessa kehityksessä – esimerkkinä Itä-Suomi. *Maaseudun uusi aika* 2, 5-20.
- Loikkanen, H. A. (2013).** Kaupunkialueiden maankäyttö ja taloudellinen kehitys – maapolitiikan vaikutuksista tuottavuuteen sekä työ- ja asuntomarkkinoiden toimivuuteen. VATT valmisteluraportit.
- Loikkanen, H. A. & Laakso, S. (2016).** *Tiivistyvä kaupunkikehitys – Tuottavuuden ja hyvinvoinnin kasvun perusta*. Tehokkaan Tuotannon Tutkimussäätiö. Julkaisusarja 5.
- Loikkanen, H. A. & Susiluoto, I. (2011).** Kasautuminen, tiheys ja tuottavuus kaupunkialueilla. Teoksessa Schulman, H. & Mäenpää, P. (Eds.), *Kaupungin kuumat lähteet. Helsingin metropolialueen innovaatioympäristöt* (s. 42-59). Helsingin kaupungin tietokeskus.
- Maggioni, M. A. & Uberti, T. E. (2011).** Networks and geography in the economics of knowledge flows. *Quality & Quantity* 45(5), 1031-1051.
- Maliranta, M., Mohnen, P. & Rouvinen, P. (2008).** Is inter-firm labor mobility a channel of knowledge spillovers? Evidence from a linked employer-employee panel. *Industrial and Corporate Change* 18(6), 1161-1191.
- Marshall, A. (1920).** *Principles of Economics*. Macmillan.
- Matouschek, N. & Robert-Nicoud, F. (2003).** The role of human capital investments in the location decisions of firms. CEPR Discussion Papers 3875, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Moretti, E. (2004).** Human capital externalities in cities. Teoksessa Henderson, J.V. & Thisse J.-F. (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*. Volume 4. *Cities and Geography* (s. 2243-2292). Elsevier North-Holland.
- Morgan, K. (2004).** The exaggerated death of geography: learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography* 4(1), 3-21.

- Mukkala, K. (2011).** *Essays on Regional Development and Labor Mobility in a Knowledge-Based Economy*. Jyväskylä Studies in Business and Economics 99. Jyväskylä University Printing House.
- Nooteboom, B., Van Haverbeke, W., Duysters, G., Gilsing, V. & van den Oord, A. (2007).** Optimal cognitive distance and absorptive capacity. *Research Policy* 36(7), 1016–1034.
- Oliver, A. L. (2001).** Strategic alliances and the learning life-cycle of biotechnology firms. *Organization Studies*, 22(3), 467–489.
- Piekkola, H. (2015).** Talouden kasvun veturit – investoinnit osaamiseen ja aineettomat investoinnit. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 111(3), 330–353.
- Powell, W. W., Koput, K. W. & Smith-Doerr, L. (1996).** Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116–145.
- Power, D. & Lundmark, M. (2004).** Working through knowledge pools: Labour market dynamics, the transference of knowledge and ideas, and industrial clusters. *Urban Studies*, 41(5–6), 1025–1044.
- Putnam, R. (2000).** *Bowling Alone*. Touchstone.
- Rallet, A. & Torre, A. (1999).** Is geographical proximity necessary in the innovation networks in the era of global economy? *GeoJournal*, 49(4), 373–380.
- Rao, H. & Drazin, R. (2002).** Overcoming resource constraints on product innovation by recruiting talent from rivals: A study of the mutual fund industry, 1986–94. *Academy of Management Journal* 45(3), 491–507.
- Rivera, M., Soderstrom, S. & Uzzi, B. (2010).** Dynamics of dyads in social networks: Assortative, relational, and proximity mechanisms. *Annual Review of Sociology* 36(1), 91–115.
- Rosenthal, S. & Strange, W. (2006).** The micro-empirics of agglomeration economies. Teoksessa Arnott, R.J. & McMillen D.-P. (Eds.), *A Companion to Urban Economics* (s. 7–23). Blackwell Publishing.
- Ruuskanen, P. (2003).** *Verkoston ja luottamus*. SoPhi.
- Somaya, D., Williamson, I. O. & Lorinkova, N. (2008).** Gone but not lost: The different performance impacts of employee mobility between cooperators versus competitors. *Academy of Management Journal* 51(5), 936–953.
- Song, J., Almeida, P. & Wu, G. (2003).** Learning-by-hiring: When is mobility more likely to facilitate interfirm knowledge transfer? *Management Science* 49(4), 351–365.
- Storper, M. & Venables, A. J. (2004).** Buzz: Face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economic Geography*, 4(4), 351–370.
- Stuart, T. E. (2000).** Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation. *Strategic Management Journal*, 21(8), 791–811.
- Ter Wal, A. L. (2014).** The dynamics of the inventor network in biotechnology: Geographical proximity versus triadic closure. *Journal of Economic Geography*, 14(3), 589–620.
- Ter Wal, A. L. & Boschma, R. A. (2009).** Applying social network analysis in economic geography: Framing some key analytic issues. *The Annals of Regional Science* 43(3), 739–756.
- Torre, A. & Wallet, F. (2014).** Introduction. The role of proximity relations in regional and territorial development processes. Teoksessa Torre, A. & Wallet, F. (Eds.), *Regional Development and Proximity Relations* (s. 1–44). Edward Elgar.

- Uzzi, B. (1996).** The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect. *American Sociological Review* 61(4), 674–698.
- Uzzi, B. & Spiro, J. (2005).** Collaboration and creativity: The small world problem. *American Journal of Sociology*, 111(2), 447–504.
- Vicente, J. & Suire, R. (2007).** Informational cascades versus network externalities in locational choice: Evidence of ICT clusters formation and stability. *Regional Studies* 41(2), 173–184.
- Weterings, A. (2006).** *Do Firms Benefit from Spatial Proximity? Testing the Relation between Spatial Proximity and the Performance of Small Software Firms in the Netherlands.* Netherlands Geographical Studies No. 336. Utrecht.

Liite 1. Toimialat Tilastokeskuksen TOL2008-toimialaluokituksen mukaan

582	Ohjelmistojen kustantaminen
62	Ohjelmistot, konsultointi ja siihen liittyvä toiminta
63	Tietopalvelutoiminta
72	Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen
69	Lakiasiain- ja laskentatoimenpalvelut
70	Pääkonttoreiden toiminta: liikkeenjohdon konsultointi
71	Arkkitehti- ja insinööripalvelut; tekninen testaus ja analysointi (pl. autokatsastus)
73	Mainostoiminta ja markkinatutkimus
74	Muut erikoistuneet palvelut liike-elämälle
78	Työllistämistoiminta
82	Hallinto- ja tukipalvelut liike-elämälle
8532	Keskiasteen ammatillinen koulutus
854	Korkea-asteen koulutus
8559	Muulla luokittelematon koulutus
856	Koulutusta palveleva toiminta
24	Metallien jalostus
25	Metallituotteiden valmistus (pl. koneet ja laitteet)
26	Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus
27	Sähkölaitteiden valmistus
28	Muiden koneiden ja laitteiden valmistus
29	Mootoriajoneuvojen, perävaunujen ja puoliperävaunujen valmistus
30	Muiden kulkuneuvojen valmistus
33	Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus
43292	Hissien ja liukuportaiden asennus
20	Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus
21	Lääkeaineiden ja lääkkeiden valmistus
8542	Korkea-asteen koulutus yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa

Liite 2. Estimointitulokset

Taulukko 1. Työvoimavirtojen verkoston vahvuuden (log) OLS-estimointi

	Perus- malli 1	Perus- malli 2	Pienet	Suurem- mat	Suurem- mat kou- lutus	Muutta- neet	Ei-muut- taneet
Etäisyys (log)	-0,077***		-0,074***	-0,164***	-0,146***	-0,068**	-0,082***
Henkilöstö (log)	0,165***	0,164***	0,123***	0,191***	0,188***	0,112**	0,166***
Tuottavuus	0,004**	0,004**	0,003*	0,0009	0,0001	-0,00004	0,006*
Yule's Q tuottavuusluokka	0,023*	0,023*	0,009	0,009	-0,010	0,036	0,012
IQV tuottavuusluokka	-0,118*	-0,135*	-0,039	-0,226**	-0,223*	-0,115	-0,081
Sisäisen T&K:n volyyymi (log)	0,008**	0,007**	0,003	0,011*	0,015**	0,008	0,009
Yule's Q sisäinen T&K	-0,037*	-0,036*	-0,028	-0,057*	-0,081**	-0,045	-0,051
IQV sisäinen T&K	-0,092	-0,087	-0,029	-0,103	-0,149	-0,133	-0,120
Viennin volyyymi (log)	0,022***	0,021***	0,008**	0,024**	0,025**	0,016	0,026***
Yule's Q vienti	-0,040*	-0,036*	0,004	-0,093**	-0,089**	0,041	-0,042
IQV vienti	-0,129*	-0,126*	-0,004	-0,246**	-0,249**	0,114	-0,178*
Yule's Q toimiala	0,061***	0,063***	0,065***	0,057**	0,048*	0,081**	0,059**
IQV toimiala	-0,283***	-0,282***	-0,131*	-0,306**	-0,309*	-0,071	-0,240*
Sama yritys	0,180***	0,189***	0,137***	0,499***	0,516***	0,154	0,399***
Koulutus					0,010		
Yule's Q koulutusluokka					-0,007		
IQV koulutusluokka					-0,095		
Etäisyysluokka 1		0,089**					
Etäisyysluokka 2		-0,043					
Etäisyysluokka 3		-0,121***					
Etäisyysluokka 4		-0,174***					
Etäisyysluokka 5		-0,178***					
Etäisyysluokka 6		-0,169***					
Etäisyysluokka 7		-0,206**					
Toimiala	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu
Alue	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu
R ²	0,327	0,331	0,123	0,589	0,638	0,203	0,355
R ² (adj.)	0,323	0,326	0,115	0,578	0,628	0,158	0,343
F-arvo	76,399	68,655	16,609	53,470	61,684	4,550	30,403
Yksisuuntainen todennäköisyys	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	<0,001
Havaintojen lukumäärä	7 279	7 279	5 512	1 767	1 654	793	2 367

Tilastollinen merkitsevyys: * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001. Etäisyysluokat on määritelty keskimääräisen etäisyyden jakauman perusteella. Vertailuryhmänä ovat toimipaikat, joilla oli tarkastelujakson aikana työvoiman liikkumisen kautta muodostuvia yhteyksiä vain saman postinumeroalueen toimipaikkoihin. Ensimmäiseen etäisyysluokan toimipaikat kuuluvat keskimääräisen etäisyyden jakauman alimpaan neljännekseen (0,5–2,2 km), toiseen etäisyysluokkaan kuuluvat alimman neljänneksen ja jakauman mediaanin välillä olevat toimipaikat (5,1–8,4 km), kolmanteen jakauman kolmannen neljänneksen toimipaikat (8,4–12,4), neljanteen kolmannen neljänneksen ja ylimmän kymmenyksen väliset toimipaikat (12,4–14,9 km), viidenteen ylimmän kymmenyksen alempi puolisko (14,9–19,6), kuudenteen ylimmän kymmenyksen ylempi puolisko ilman ylintä prosenttia ja seitsemänteen jakauman ylin prosentti (>19,6 km).

Taulukko 2. Työvoimavirtojen verkoston tiheyden (log) OLS-estimointi

	Perusmalli	Pienet	Suurem- mat	Suurem- mat kou- lutus	Muutta- neet	Ei-muutta- neet
Etäisyys (log)	-0,080*	-0,062	-0,135*	-0,147*	-0,161	-0,121
Henkilöstö (log)	0,213***	0,057	0,248***	0,215**	0,105	0,296***
Tuottavuus	0,0002	-0,005	0,005	0,005	0,004	-0,005
Yule's Q tuottavuus- luokka	0,135**	0,117*	0,142	0,098	0,134	0,181**
IQV tuottavuusluokka	-0,043	0,071	-0,249	-0,347	0,234	0,036
T&K:n volyymi	0,00001	-0,00001	-0,00003	-0,00003	0,0001	-0,0001
Yule's Q sisäinen T&K	0,018	0,059	-0,021	-0,010	-0,084	-0,021
IQV sisäinen T&K	0,110	0,101	0,114	0,075	0,133	0,160
Viennin volyymi	0,005	0,001	0,006	0,0002	-0,003	0,007
Yule's Q vienti	-0,167*	-0,508***	-0,008	0,012	-0,310	-0,089
IQV vienti	0,213	-0,462*	0,594*	0,546	0,134	0,309
Yule's Q toimiala	0,035	0,037	0,028	0,011	0,071	-0,016
IQV toimiala	-0,524**	-0,431*	-0,663*	-0,844*	-0,123	-0,472
Sama yritys	0,118	0,064	0,375	0,439	0,065	0,695**
Koulutus				-0,005		
Yule's Q koulutus- luokka				0,240*		
IQV koulutusluokka				0,482		
Toimiala	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu
Alue	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu	Kontrol- loitu
R ²	0,156	0,098	0,179	0,196	0,193	0,213
R ² (adj.)	0,146	0,079	0,156	0,171	0,124	0,193
F-arvo	14,977	5,276	7,986	8,053	2,819	10,477
Yksisuuntainen toden- näköisyys	<0,001	0,003	0,001	0,003	0,261	<0,001
Havaintojen lukumäärä	3 777	2 141	1 625	1 571	539	1 670

Tilastollinen merkitsevyys: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Taulukko 3. Työvoimavirtojen verkoston vahvuuden ja tuottavuuden (log) välisen yhteyden OLS-estimointi

	Perusmalli	Pienet	Suuremmat	Suuremmat koulutus
Verkoston vahvuus (log)	0,100***	0,082**	0,093	0,086
Henkilöstö (log)	0,022*	-0,023	0,051	0,037
T&K:n volyymi	0,0001***	0,00001	0,0002**	0,0002**
Viennin volyymi	0,006***	0,007**	0,002	0,004*
Koulutus				0,085***
Toimiala	Kontrolloitu	Kontrolloitu	Kontrolloitu	Kontrolloitu
Alue	Kontrolloitu	Kontrolloitu	Kontrolloitu	Kontrolloitu
R ²	0,109	0,059	0,277	0,295
R ² (adj.)	0,105	0,053	0,262	0,279
F-arvo	25,227	9,758	18,472	18,886
Yksisuuntainen todennäköisyys	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Havaintojen lukumäärä	7 452	5 675	1 777	1 710

Tilastollinen merkitsevyys: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Taulukko 4. Työvoimavirtojen verkoston tiheyden ja tuottavuuden (log) välisen yhteyden OLS-estimointi

	Perusmalli	Pienet	Suuremmat	Suuremmat koulutus
Verkoston tiheys (log)	0,026*	0,012	0,037*	0,034
Henkilöstö (log)	0,057***	0,011	0,064*	0,047
T&K:n volyymi	0,0002**	0,00004	0,0002**	0,0002**
Viennin volyymi	0,002	0,004*	0,002	0,006**
Koulutus				0,088***
Toimiala	Kontrolloitu	Kontrolloitu	Kontrolloitu	Kontrolloitu
Alue	Kontrolloitu	Kontrolloitu	Kontrolloitu	Kontrolloitu
R ²	0,127	0,064	0,271	0,298
R ² (adj.)	0,119	0,050	0,256	0,281
F-arvo	15,581	4,385	17,933	17,843
Yksisuuntainen todennäköisyys	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Havaintojen lukumäärä	3 786	2 148	1 626	1 593

Tilastollinen merkitsevyys: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Tekijä(t) Lahdelma, Tamás & Laakso, Seppo		
Nimike Toimipaikkojen läheisyys ja työvoimavirtojen verkostot pääkaupunkiseudulla		
Julkaisija (virasto tai laitos) Helsingin kaupungin tietokeskus	Julkaisuaika 2016	Sivumäärä, liitteet 53
Sarjan nimike Tutkimuksia - Helsingin kaupungin tietokeskus		Osan numero 2016:6
ISSN(painettu) 1455-724X ISBN(painettu) 978-952-331-203-6 ISSN(verkossa) 1796-7228 ISBN(verkossa) 978-952-331-204-3	Kieli fin, swe, eng	
Tiivistelmä <p>Nykyinen osaamis pohjainen talous perustuu entistä vahvemmin kaupunkiseuduille sijoittuviin yrityksiin ja niissä syntyviin innovaatioihin. Kaupunkialueen toimialojen monipuolisuuden, saman alan yritysten läheisyyden sekä korkean työpaikkatiheyden on todettu lisäävän talouden tuottavuutta. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan näiden kasautumishyötyjen taustalla olevia mikrotason mekanismeja analysoimalla sitä, miten maantieteellinen läheisyys vaikuttaa pääkaupunkiseudun osaamisintensiivisten toimialojen toimipaikkojen väliseen työvoiman liikkuvuuteen ja millä tavoin liikkuvuuden myötä tapahtuva verkostoituminen on yhteydessä toimipaikkojen tuottavuuteen. Tutkimuskysymystä lähestytään tarkastelemalla Tilastokeskuksen työssäkäyntitilaston perusteella työntekijöiden toimipaikkojen välisten siirtymien kautta muodostuvia työvoimavirtoja verkostoanalyysin menetelmin. Analyysin perusteella pyritään saamaan tietoa paikallisten työvoimavirtojen muodostamien verkostojen toiminnasta sekä arvioimaan sitä, miten yhdyskuntarakenne voi vaikuttaa kasautumishyötyjen toteutumiseen toimipaikkatasolla.</p> <p>Taloudellisen toiminnan keskittymisen tuottamien kasautumishyötyjen on katsottu liittyvän läheisesti osaamisen luomisen ja leviämisen prosesseihin, joissa yhteiset työmarkkinat ja työvoiman liikkuvuus nähdään merkittävänä tekijänä. Alueellisen keskittymisen mahdollistaman maantieteellisen läheisyyden merkitystä arvioitaessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että yritykset voivat olla läheisiä alueellisen läheisyyden lisäksi myös muilla tavoilla. Tutkimuskysymyksen kannalta keskeistä on tehdä analyttinen erottelu läheisyyden maantieteellisen ja organisatoristen ulottuvuuskien välillä.</p> <p>Tutkimuksen tulosten mukaan maantieteellinen läheisyys on yhteydessä työvoiman liikkuvuuteen toimipaikkojen välillä kun myös toimipaikkojen muut läheisyyksimuodot ja organisatoriset tekijät on otettu huomioon. Tilastoanalyysin mukaan maantieteellisesti läheisemmät toimipaikat muodostavat vahvempia ja tiheämpiä työvoimavirtaverkostoja kaupunkialueen sisällä. Työpaikanvaihdoisten kautta tapahtuva verkostoituminen on tulosten mukaan puolestaan yhteydessä toimipaikkojen korkeampaan tuottavuustasoon, mikä tukee käsitystä siitä, että työvoiman liikkuvuus lisää yritysten, toimialojen ja alueiden tuottavuutta ja kilpailukykyä. Tulokset viittaavat siihen, että työmarkkinoiden toimivuutta ja yritysten liiketoimintamahdollisuuksia voidaan edistää luomalla yrityksille maankäytölliset edellytykset sijaita lähekkäin kehittämällä kaupunkialueilla sijaitsevia yrityskeskitymiä.</p>		
Asiasanat agglomeraatio, työvoiman liikkuvuus, verkostot, sosiaalinen pääoma		
Hinta hinnaston mukaan	Jakelu puh. 09 310 36293	
Myynti Tietokeskuksen kirjasto, Siltasaarenkatu 18–20 A, 00099 Helsingin kaupunki, puh. 09 310 36377		



TOIMIPAikkojen läHEISYYS JA TYÖVOIMAVIRTOJEN VERKOSTOT PÄÄKAUPUNKISEUDULLA

Nykyinen osaamis pohjainen talous perustuu entistä vahvemmin kaupunkiseuduille sijoittuviin yrityksiin ja niissä syntyviin innovaatioihin. Kaupunkialueen toimialojen monipuolisuuden, saman alan yritysten läheisyyden sekä korkean työpaikkatiheyden on todettu lisäävän talouden tuottavuutta. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan näiden kasautumishyötyjen taustalla olevia mikrotason mekanismeja analysoimalla sitä, miten maantieteellinen läheisyys vaikuttaa pääkaupunkiseudun osaamisintensiivisten toimialojen toimipaikkojen väliseen työvoiman liikkuvuuteen ja millä tavoin liikkuvuuden myötä tapahtuva verkostoituminen on yhteydessä toimipaikkojen tuottavuuteen.

Tutkimuksen tulosten mukaan maantieteellisesti läheisemmät toimipaikat muodostavat vahvempia ja tiheämpiä työvoimavirtaverkostoja kaupunkialueen sisällä. Työpaikanvaihdosten kautta tapahtuva verkostoituminen on tulosten mukaan puolestaan yhteydessä toimipaikkojen korkeampaan tuottavuustasoon, mikä tukee käsitystä siitä, että työvoiman liikkuvuus lisää yritysten, toimialojen ja alueiden tuottavuutta ja kilpailukykyä. Tulokset viittaavat siihen, että työmarkkinoiden toimivuutta ja yritysten liiketoimintamahdollisuuksia voidaan edistää luomalla yrityksille maankäytölliset edellytykset sijaita lähekkäin kehittämällä kaupunkialueilla sijaitsevia yrityskeskittymiä.

Julkaisutilaukset
p. 09 310 36293

Internet
www.hel.fi/tietokeskus