

**JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
TALOUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA**

**SPATIAALISEN AUTOKORRELAATION VAIKUTUS  
TYÖLLISYYS-TUOTANTO -RELAATIOON**

Kansantaloustieteen pro gradu -tutkielma  
Laatija: Sanna-Mari Ahtonen  
Ohjaaja: Jaakko Pehkonen  
Maaliskuu 2002

**JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO**  
**TALOUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA**

<b>Tekijä</b>	
Ahtonen Sanna-Mari Elina	
<b>Työn nimi</b>	
Spatiaalisen autokorrelaation vaikutus työllisyys-tuotanto -relaatioon	
<b>Oppiaine</b>	<b>Työn laji</b>
Kansantaloustiede	Pro gradu -tutkielma
<b>Aika</b>	<b>Sivumäärä</b>
Maaliskuu 2002	57 + liitteet
<b>Tiivistelmä</b>	
<p>Tässä kansantaloustieteen pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan työllisyys-tuotanto -relaatiota Suomessa seutukuntatasolla spatiaalinen autokorrelaatio huomioiden, eli huomioidaan seutukuntien vaikutus toistensa työllisyyteen ja tuotantoon. 1990-luvun alun laman jälkeen alue-erot tuotannossa ja työllisyydessä ovat kasvaneet. Kasvukeskukset, Helsinki, Turku, Tampere, Jyväskylä ja Oulu, ovat kasvattaneet etumatkaansa muihin seutukuntiin. Työpaikat alkutuotannossa ja perinteisessä teollisuudessa ovat vähentyneet. Uusien työllistävien toimialojen, kuten informaatioteknologian, työpaikat taas eivät ole syntyneet alueille, joilla perinteisten toimialojen työpaikkavähennys on eniten vaikuttanut. Työn tuottavuus on kohonnut laman jälkeen, mutta merkkejä yleisestä tuotannon kasvun heikentyneestä työllistävydestä ei ole. Kasvun työllistävydessä saattaa kuitenkin olla alue-eroja, jotka johtuvat keinoista, joilla tuottavuus on saatu kohoamaan. Tässä tutkielmassa saatujen tulosten mukaan kasvukeskuseutukunnat eivät näytä muodostavan naapureidensa kanssa yhtenäisiä korkean työllisyys- ja tuotantokasvun klustereita. Niiden välillä on keskinäisiä eroja ja myös saman kasvukeskuksen työllisyys- ja tuotantovaikutuksissa ympäristöönsä on eroja. Työllisyys-tuotanto -relaatioestimoinnit osoittavat, että seutukuntien välillä on riippuvuuksia relaatioon liittyen. Erot muodostetun perusmallin ja spatiaalisen riippuvuuden huomioivien mallien parametristimaattien välillä eivät kuitenkaan ole kovin suuria</p>	
<b>Asiasanat</b>	
Työllisyys-tuotanto -relaatio, spatiaalinen autokorrelaatio, seutukunnat, tuottavuus, alue-erot	
<b>Säilytyspaikka</b>	
Jyväskylän yliopisto/ Taloustieteiden tiedekunta	

## SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO .....	1
2 TYÖLLISYYDEN JA TUOTANNON YHTEYS .....	4
2.1 Työn kysyntä täydellisen kilpailun vallitessa .....	5
2.2 Työn kysyntä lyhyellä aikavälillä epätäydellisen kilpailun vallitessa .....	7
2.3 Työvoiman kysyntään vaikuttavat keskeiset joustot .....	9
3 SUHDANNEVAIHTELUT JA ALUETALOUKSIEN TUOTANTO JA TYÖLLISYYS .....	11
3.1 Alueellisten tuloerojen konvergensi .....	11
3.2 Alueellisten tuloerojen divergensi .....	15
3.3 Suhdannevaihteluiden merkitys tuottavuudelle .....	17
3.4 Alueellisten työmarkkinoiden sopeutuminen kysyntäshokkeihin .....	22
3.5 Aluetekijät vs. toimialarakenne .....	25
4 TYÖLLISYYS JA TUOTANTO SEUTUKUNTATYYPEITTÄIN .....	27
4.1 Aineiston kuvaus .....	27
4.2 Tulokset .....	29
4.3 Yhteenveto .....	34
5 TYÖLLISYYS–TUOTANTO -RELAATIO SEUTUKUNNITTAIN SPATIAALINEN AUTOKORRELAATIO HUOMIOIDEN .....	36
5.1 Katsaus aiempiin tutkimuksiin .....	36
5.2 Spatiaalinen heterogeenisuus ja spatiaalinen autokorrelaatio .....	38
5.3 Spatiaalinen viive .....	39
5.4 Menetelmät .....	40
5.5 Regressiomallit .....	41
5.5.1 Perusmalli .....	42
5.5.2 Spatiaalisen riippuvuuden huomioivat mallit .....	42
5.6 Tulokset .....	44
5.6.1 Perusmalli .....	46
5.6.2 Spatiaalisen riippuvuuden huomioivat mallit .....	48
5.6.3 Mallien vertailua .....	49
5.7 Kasvukeskusten vaikutus ympäristöönsä .....	50
6 LOPUKSI .....	53
LÄHTEET .....	55
LIITTEET .....	58
LIITE 1 Optimaalisten panoskysyntöjen johtaminen Cobb-Douglas –tuotantofunktion tapauksessa .....	58
LIITE 2 Seutukunnat seutukuntatyypeittäin .....	59

## 1 JOHDANTO

Miten työllisyys ja tuotanto kytkeytyvät toisiinsa? Muuttuuko työllisyyden ja tuotannon välinen suhde ajassa vai pysyykö se stabiilina yli nousu- ja taantumakausien? Onko työllisyys–tuotanto -relaatiossa eroja alueittain ja mitkä tekijät vaikuttavat mahdollisiin eroihin? Entä onko alueilla vaikutusta toistensa työllisyyteen ja tuotantoon? Nämä kysymykset ovat kiinnostavia tarkasteltaessa työllisyys–tuotanto -relaatiota aluenäkökulmasta.

Tuottavuuden kasvu on olennainen tekijä talouskasvussa ja talouskasvu taas työpaikkojen synnyssä. Tuottavuuden kohoaminen vaikuttaa talouteen kahta kanavaa myöten. Ensinnäkin se vähentää työn kysyntää, mikäli tuotanto ei laajene, sillä tuottavuuden kohoamisen myötä sama tuotosmäärä voidaan tuottaa pienemmällä työvoiman määrällä. Toiseksi tuottavuuden kohoaminen johtaa kilpailun vallitessa hintojen alenemiseen ja reaalisen ostovoiman nousuun. Maailmantaloudessa tämän aikaansaama kysynnän ja tuotannon kasvu on ollut pitkään hallitsevampi kuin työpanoksen syrjäytyminen tuotannossa. Lyhyellä aikavälillä tuottavuuden kasvulla voi olla negatiivinen vaikutus työllisyyteen, mutta pitkällä aikavälillä yhteys todennäköisesti eliminoituu pääomanmuodostuksen kautta. Madaltuneen inflaation vuoksi myös päätöksentekijät ovat valmiita suosimaan tuotannon lisäämistä siten, että työpaikkoja ei menetä. (Romppanen ja Valppu 1997, 1; Gordon 1993, 272.)

1990-luvulla kehittyneissä teollisuusmaissa heräsi kuitenkin keskustelu jobless growth -ilmiöstä eli siitä, että työn tuottavuuden nousun myötä talouskasvu ei työllistäisi samassa suhteessa kuin aikaisemmin. Korkea työttömyys ja talouskasvu ilman työpaikkojen lisääntymistä on nähty jopa väistämättömänä seurauksena teknisestä kehityksestä ja kansainvälisen työnjaon muutoksesta. Tällöin työvaltainen tuotanto siirtyy matalapalkkamaihin ja kehittyneisiin maihin jäävä tuotanto pääomavaltaistuu sekä automatisoituu uuden teknologian avulla. (Romppanen ja Valppu 1997, 1.)

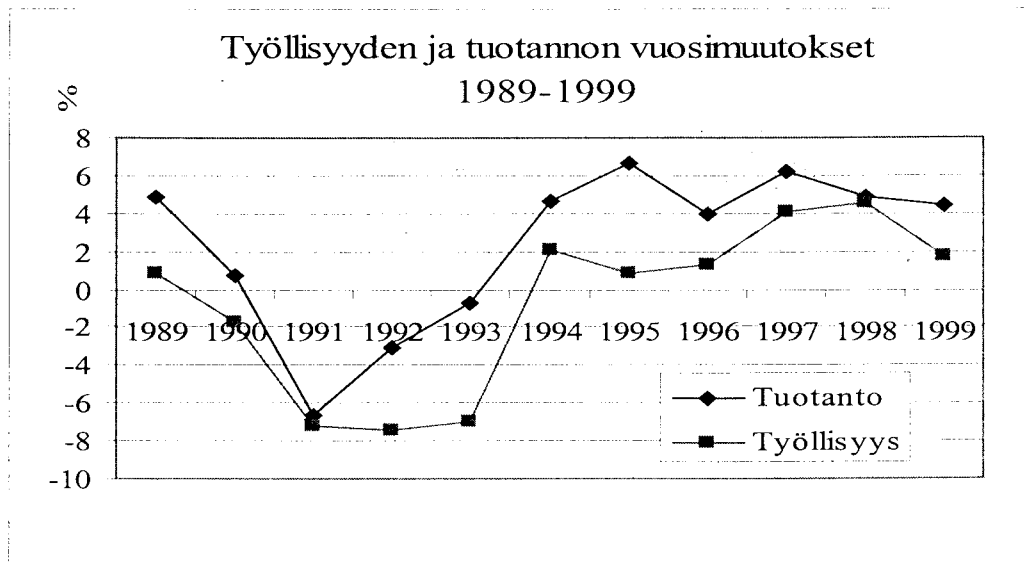
Laman jälkeen työllisyys–tuotanto -relaatiotutkimus tuli Suomessa ajankohtaiseksi, kun jobless growth -ilmiön arveltiin levinneen meillemme. Tälle vastakkaisen tulkinnan mukaan talouskasvun ja työllisyyden välillä ei olisi tapahtunut mitään merkittävää muutosta, vaan työttömyyden hidaskasvu kuvastaisi ainoastaan kasvun laimeutta. (Sauramo 1999a ja b.)

Sauramo (1999a) on tutkimuksessaan nähnyt edelliset tulkinnat vääriksi. Työn tuottavuuden kasvuvauhti kiihtyi vuosina 1992-1994, mikä johti tuottavuuden kasvutrendin siirtymään ylöspäin. Kasvuvauhti on kuitenkin myöhemmin palautunut normaaliksi, eli se ei ole jatkanut nousuaan. Trendin siirtymä on kuitenkin jäänyt pysyväksi. Ripeä tuottavuuden kasvu ja siihen liittynyt kasvu-uran siirtymä saattavat heijastaa ennen kaikkea voimakasta toimipaikkarakenteen muutosta ja työvoiman siirtymistä keskimääräistä korkeamman tuottavuuden omaaviin yrityksiin.

Tuottavuuden kohottaminen ei välttämättä ole ristiriidassa työttömyyden vähentämisen kanssa, sillä pitkällä aikavälillä tuottavuuden kasvu heijastuu investointien lisääntymisenä ja tuotantokapasiteetin laajenemisena, mikä on työllisyyden kannalta edullista. Kustannusten liiasta noususta johtuva, rationalisointiin ja irtisanomisiin perustuva tuottavuuden kohottaminen taas on vahingollista työllisyydelle, koska siihen ei tavallisesti liity tuotantokapasiteetin laajenemista. (Romppanen ja Valppu 1997, 48.)

Tässä pro gradu -tutkielmassa kiinnitetään erityistä huomiota siihen, miten 1990-luvun alun lama on vaikuttanut työllisyys–tuotanto -relaatioon Suomessa seutukuntatasolla. Taantumakausilla voi olla sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia tuottavuuteen, ja alueelliset tuottavuuserot taas todennäköisesti vaikuttavat alueellisiin työllisyseroihin. Lisäksi keinot, joilla tuottavuutta parannetaan, vaikuttavat eroihin tuotannon kasvun työllistävyudessa alueittain. Alueen toimialarakenne on olennainen tekijä alueen reagoinnissa suhdannevaihteluihin.

Kuvasta 1 nähdään koko maan tasolla, kuinka työllisyyskasvu ja tuotantokasvu eriytyivät laman aikana. Työllisyys väheni jo vuonna 1990 tuotannon vielä hieman kasvaessa. Molemmat pienenevät yhtä dramaattisesti syöksyttäessä lamaan vuonna 1991 ja kasvoivat edellisestä vuodesta ensimmäisen kerran vuonna 1994. Työllisyyden lasku lamavuosina 1992-1993 oli kuitenkin tuotannon pienenemistä voimakkaampaa.



*Kuva 1 Koko maan tason työllisyyden ja tuotannon vuosimuutokset 1989-1999*

Alueellisesti laman jälkeinen tuotannon ja työllisyyden kasvu on painottunut eri tavoin kuin ennen lamaa. Lamashokki on 1990-luvun jälkipuoliskolla todennäköisesti voimistanut keskittymiskehitystä ja aluerakenteen eriytymistä. Lama ei kuitenkaan ole ainoa eriytymiskehityksen selittäjä, sillä koko taloudellinen toimintaympäristö on muuttunut samaan aikaan. Suomen talous on integroitunut aikaisempaa vahvemmin muihin kansantalouksiin, jolloin kilpailu on kiristynyt. EU-jäsenyys on muuttanut erityisesti maatalouden harjoittamisen edellytyksiä, mikä on luonnollisesti vaikuttanut erityisesti maatalousvaltaisilla alueilla. (Kangasharju ja Vihriälä 2000.)

Spatiaalinen autokorrelaatio on aikaisemmassa työllisyys–tuotanto -relaatiotutkimuksessa Suomessa jäänyt huomiotta, mutta tässä tutkielmassa se huomioidaan. Käytännössä spatiaalinen autokorrelaatio merkitsee aluerajojen yli ulottuvia riippuvuuksia tuotannossa ja työllisyydessä. Mikäli näitä riippuvuuksia ei huomioida regressiomallissa, saattaa estimointi tuottaa harhaisia tuloksia. Erityisenä kiinnostuksen kohteena on kasvukeskusten vaikutus ympäristöönsä.

Tutkielma etenee seuraavasti. Toisessa luvussa käsitellään koko työllisyys–tuotanto -relaation teoreettista ydintä, tuotantofunktiota. Tuotantofunktio tarkastelujen kautta edetään käsittelemään työn kysyntää ja työvoiman kysyntään vaikuttavia keskeisiä joustoja. Kolmannessa luvussa tutustutaan suhdannevaihteluiden aluetaloudellisiin vaikutuksiin. Ensin käydään läpi perinteisen kasvuteorian mukaisia näkemyksiä aluetalouksien konvergenssistä ja seuraavaksi käsitellään uuden kasvuteorian piirissä paljon keskusteltua aluetalouksien divergenssiä. Sitten pohditaan suhdannevaihtelujen merkitystä tuottavuudelle ja työmarkkinoiden sopeutumista kysyntäshokkeihin. Lopuksi kolmannessa luvussa vertaillaan aluetekijöiden ja toimialarakenteen vaikutusta siihen, miten aluetalous reagoi suhdannevaihteluihin.

Neljännessä luvussa kuvaillaan työllisyyttä toimialoittain vuosina 1987-1999 ja tuotantoa vuosina 1988-1999. Tarkasteluissa seutukunnat on jaoteltu kuuteen tyyppiin. Viidennessä luvussa esitellään aikaisempia empiirisiä analyysejä työllisyys–tuotanto -relaatiosta ja raportoidaan oma empiirinen tutkimus, jossa on muodostettu perusregressiomalli työllisyys–tuotanto -relaatiolle sekä kolme erilaista spatiaalisen riippuvuuden huomioivaa mallia. Lisäksi raportoidaan lokaali Moranin I –analyysi kasvukeskusten ja niiden naapureiden työllisyys- ja tuotantokasvun spatiaalisista riippuvuuksista. Loppupäätelmiä esitetään kuudennessa luvussa.

## **2 TYÖLLISYYDEN JA TUOTANNON YHTEYS**

Pohdittaessa tuotannon ja työllisyyden yhteyttä toisiinsa tarkastelun teoreettisena perustana on tuotantofunktio, jossa panoksina ovat tuotettavat ja ei-tuotettavat tuotannontekijät. Tuotantofunktion kautta työllisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät: tuotannon määrä, reaali-palkka, reaali-korko, investoinnit, työn ja pääoman suhde, lopputuotteen hinta, tuotteen kysynnän hintajousto, työn ja pääoman välinen substitutiojousto, työn kysynnän reaali-palkkajousto sekä jousto pääomakulujen suhteen. Millainen kunkin tekijän vaikutus on, riippuu osittain mallissa tehtävistä oletuksista tuotantoteknologian suhteen. Reaalimaailmassa vaikutusketjut ovat luonnollisesti hyvin moninaisia. Seuraavassa tarkastellaan yksinkertaista neoklassista kahden panoksen tuotantofunktiota. Tarkastelu pohjautuu Kianderin (1998) artikkeliin ja Fallonin ja Verryn (1988) sekä Varianin (1990) kirjoihin.

## 2.1 Työn kysyntä täydellisen kilpailun vallitessa

Oletetaan, että yritys on voittoaan maksimoiva ja lisäksi hinnanottaja (eli sillä ei ole markkinavoimaa vaikuttaa hintaan) sekä tuotannontekijä- että tuotemarkkinoilla. Tällöin työvoiman palkkauksesta koituva nimellinen rajakustannus on nimellispalkkapalkka  $W$  ja myytävästä tuotteesta saatava rajatulo on tuotehintaa  $P$ . Pääoman lisäämisestä koituva nimellinen rajakustannus taas on pääoman käyttökustannus  $R$  (pääoman korko lisättynä pääoman kulumisella).

Tuotantofunktiossa

$$(1) Y = F(AL, K)$$

$Y$  on tuotomäärä,  $L$  pitää sisällään ei-tuotettavat tuotannontekijät eli työvoimapanoksen,  $K$  sisältää tuotettavat tuotannontekijät eli pääoman.  $A$  on teknologista kehitystä tai tehokkuutta osoittava indikaattori. Tuotantofunktiossa, jossa  $A$  on työvoimapanoksen kertoimena, teknologinen kehitys kasvattaa tuotantoa samalla tavoin kuin työvoiman lisääminen. Neoklassisten oletusten mukaan  $F_L > 0$ ,  $F_K > 0$ ,  $F_{LK} > 0$ ,  $F_{KL} > 0$ ,  $F_{LL} < 0$  ja  $F_{KK} < 0$ . Osittaisderivaatoista huomataan, että tuotannon määrä on työvoiman ja pääoman kasvava funktio,  $F_L > 0$ ,  $F_K > 0$ . Koska molempien panosten rajatuotos on vähenevä,  $F_{LL} < 0$ ,  $F_{KK} < 0$ , tuotannon kasvu lisäyksikköä kohti vähenee panosmäärän ja samalla tuotannon kasvaessa. Työn rajatuotos taas kasvaa pääomakannan lisääntyessä ja pääoman rajatuotos kasvaa työpanosta lisättäessä,  $F_{LK} > 0$ ,  $F_{KL} > 0$ .

Yrityksen voitonmaksimointiongelman on

$$(2) \text{Max}_{L,K} PF(AL, K) - WL - RK.$$

Ensimmäisen asteen ehdot maksimille ovat

$$(3) PF_L(AL^*, K^*) - W = 0$$

$$(4) PF_K(AL^*, K^*) - R = 0,$$

joiden mukaan  $W/P = AF_L$  ja  $R/P = F_K$ .



Reaalipalkka on siis yhtä suuri kuin työn rajatuotos kerrottuna tehokkuusindikaattorilla  $A$  ja reaalin pääoman käyttökustannus on yhtä suuri kuin pääoman rajatuotos. Esimerkiksi Cobb-Douglas -tuotantofunktion  $Y=AL^aK^b$  tapauksessa optimaaliset panoskysynät ovat  $L^*= aPY/W$  ja  $K^*= bPY/R$  (Ks. Liite1).

Lyhyellä aikavälillä yrityksen pääomakanta on annettu, joten tuotannontekijöistä vain työpanoksen määrä voi muuttua. Pääomakanta oletetaan tällöin vakioksi. Voittoaan maksimoiva yritys palkkaa lisää työvoimaa siihen saakka, kunnes lisäyksiköstä saatava rajahyöty menee nolleen. Jos yritys on hinnanottaja ja lisäksi  $A$  oletetaan ainoastaan ajasta riippuvaksi eksogeeniseksi tekijäksi, yrityksen ainoa keino reagoida markkinoilta välittyviin palkkamutoksiin on vaikuttaa työn rajatuotokseen muuttamalla työntekijöidensä määrää. Näin yritys pysyy tasapainotilanteessa. Kun työn rajatuotos oletetaan väheneväksi, nimellispalkkojen kasvaessa yrityksen on vähennettävä työvoimaansa, jotta työn rajatuotos olisi tasapainossa uuden reaalipalkan kanssa. Samoin jos lopputuotteen hinta laskee, on yrityksen vähennettävä työvoimaansa tasapainossa pysymiseksi. Reaalipalkan kasvu siis johtaa työvoiman kysynnän vähenemiseen. Työvoimaa vähentämällä saadaan työn rajatuotos kohoamaan uutta reaalipalkkaa vastaavalle tasolle.

Pitkällä aikavälillä myös yrityksen pääomakanta voi muuttua. Kun oletetaan, että työvoiman lisääminen kasvattaa pääoman rajatuottavuutta, eli  $F_{KL} > 0$ , työvoimaa lisättäessä ajaututaan pois tasapainosta. Pääoman käyttökustannus jää pienemmäksi kuin siitä saatava rajatulo, joten yrityksen kannattaa lisätä pääoman määrää. Pääoman lisääminen taas kasvattaa työn rajatuottavuutta. Yritys lisää sekä pääomaa että työvoimaa siten, että päätyy jälleen tasapainoon, jossa pääoman reaalin käyttökustannus vastaa sen rajatuottavuutta ja reaalipalkka vastaa työn rajatuottavuutta.

On kuitenkin huomioitava, että panosten lisääminen lisää myös tuotoksen määrää ja työvoiman kysynnän lisääntyminen johtaa palkkojen nousuun. Muut yritykset samalla toimialalla reagoivat markkinoilta välittyvään palkkamuutokseen lisäämällä myös tuotantoaan. Toimialan tuotoksen lisäys johtaa lopputuotteen hinnan  $P$  laskuun. Työpanoksen kallistumisen vuoksi yritykset mahdollisesti siirtyvät käyttämään enemmän pääomapanosta, jolloin sen käyttökustannus  $R$  taas alkaa nousta. Molemmat reaktiot vaikuttavat panosten rajatuottavuuteen ja siten yrityksen optimaaliseen panosyhdistelmään. Työn ja pääoman välinen substituutiojousto onkin olennainen tekijä selvittäessä työvoiman kysyntää. Jousto kertoo, kuinka herkästi tuotantopanosten määrän suhde reagoi niiden suhteellisissa hinnoissa tapahtuviin muutoksiin.

## 2.2 Työn kysyntä lyhyellä aikavälillä epätäydellisen kilpailun vallitessa

Täydellisen kilpailun sijasta olisi usein realistisempaa olettaa hyödykemarkkinoilla vallitseva kilpailu epätäydelliseksi, jolloin kysyntämuutokset hyödykemarkkinoilla eivät välity niin suoraviivaisesti työn kysyntään ja yrityksellä on jonkin verran markkinavoimaa vaikuttaa hinnoitteluunsa, jonka pohjana ovat tällöin yrityksen tuotantokustannukset. Kysyntämuutosten välittymiseen vaikuttaa epätäydellisen kilpailun oloissa myös yrityksen vaatiman hinnoittelulisän (mark-up) muuttuminen. Tuotedifferentiaation eli tuotteiden erilaistamisen vuoksi samankaltaiset tuotteet eivät ole toistensa täydellisiä substituutteja, joten niiden hinnat voivat jonkin verran poiketa toisistaan. Hinta-työllisyys –suhteeseen vaikuttavat tällöin mahdollisesti myös reaalikorko ja epävarmuus tulevasta hintakehityksestä.

Yritys pyrkii valitsemaan lopputuotteelleen sellaisen hinnan, että sen voitto maksimoituu. Oletetaan täksi optimaaliseksi hinnaksi

$$(5) P = MC', M > 1,$$

missä  $C'$  on tuotannon lisäyksen rajakustannus,  $M$  on yrityksen käyttämä hinnoittelulisä eli se rajakustannusten kerroin, jota yritys käyttää hinnoittelussaan. Täydellisen kilpailun oloissa  $M=1$ , jolloin hinta on sama kuin rajakustannus. Mitä enemmän yrityksellä on epätäydellisen kilpailun oloissa markkinavoimaa, sitä korkeampi on sen käyttämä hinnoittelulisä  $M$ . Hinnoittelusäännön (5) avulla on mahdollista ratkaista valittua lopputuotteen hintaa vastaava työvoiman kysyntä.

Oletetaan, että yrityksen kustannukset muodostuvat työ- ja pääomakustannuksista:

$$(6) C(Y) = WL(Y) + RK,$$

missä  $Y$  on tuotannon määrä,  $W$  on palkkataso,  $L$  on yrityksen käyttämä työpanoksen määrä,  $R$  on pääoman käyttökustannus ja  $K$  on yrityksen pääomakanta. Lyhyellä aikavälillä pääomakanta on vakio, joten tarvittava työpanoksen määrä riippuu tuotannon määrästä.

Kuinka paljon tuotannon lisäys edellyttää työpanoksen lisäämistä, riippuu taas yrityksen tuotantoteknologiasta, jota voidaan kuvata tuotantofunktiolla kuten edelläkin,

$$(7) Y = F(AL, K).$$

Halutun tuotantomäärän edellyttämä välttämätön työpanos voidaan ratkaista tuotantofunktion käänteisfunktion avulla, edellyttäen luonnollisesti, että tämä käänteisfunktio on olemassa, eli että tuotantofunktio on monotoninen. Välttämätön työpanos saadaan jakamalla tuotantofunktion käänteisfunktio teknologiaparametrilla  $A$

$$(8) L = (1/A)F^{-1}(Y, K).$$

Kun sijoitetaan tämä lauseke kustannusfunktioon (6) ja derivoidaan se tuotannon suhteen, saadaan rajakustannusten lauseke, eli työpanoksen lisäyksen aiheuttama kustannusten lisäys, kun pääomakanta on vakio:

$$(9) C' = (W/A) [\partial F^{-1}(Y, K)/\partial Y],$$

missä tuotantofunktion käänteisfunktion derivaatta  $\partial F^{-1}(Y, K)/\partial Y$  kuvaa tuotannon vaikutusta työpanoksen kysyntään. Monotoniselle tuotantofunktiolle pätee  $\partial F^{-1}(Y, K)/\partial Y = 1/[\partial F(AL^*, K)/\partial AL]$ .

Kun sijoitetaan nämä lausekkeeseen (5), saadaan hinnoittelusääntö muotoon:

$$(10) P = WM / [\partial F(AL^*, K) / \partial AL],$$

joka ratkaisee implisiittisesti optimaalisen työvoiman kysynnän  $L^*$ . Eksplisiittinen ratkaisu saadaan esimerkiksi Cobb-Douglas –tuotantofunktiosta, jolloin  $L^* = aPY / (WM)$  (Ks. Liite 1).

### 2.3 Työvoiman kysyntään vaikuttavat keskeiset joustot

Työvoiman ja pääoman välinen substituutiojousto:

$$\begin{aligned} (11) \sigma_{KL} &= (\% \text{-muutos } K/L \text{ -suhteessa}) / (\% \text{-muutos } F_L/F_K \text{ -suhteessa}) \\ &= (d \log K/L) / (d \log F_L/F_K) \\ &= (d \log K/L) / (d \log W/R) \end{aligned}$$

Substituutiojousto kertoo, kuinka herkästi tuotantopanosten määrän suhde reagoi niiden suhteellisissa hinnoissa tapahtuviin muutoksiin. Muita tärkeitä joustoja työvoiman kysynnän kannalta ovat työn kysynnän palkkajousto ja työn kysynnän jousto pääomakulujen suhteen.

Työn kysynnän palkkajousto:

$$(12) E_{LL} = -\sigma_{KL} / v_K,$$

missä  $v_K$  on pääomakulujen osuus kokonaiskustannuksista eli  $v_K = F_K K / (F_L L + F_K K)$ . Palkkajousto sitä suurempi, mitä suurempi on työn ja pääoman välinen substituutiojousto ja mitä pienempi pääomakulujen osuus kokonaiskustannuksista eli mitä suurempi on työvoimakulujen osuus. Yrityksen, jossa on paljon työvoimaa, on helpompi reagoida palkkamutoksiin työpanoksen määrää muuttamalla kuin yrityksen, jossa työvoimaa on vähän.

Työn kysynnän jousto pääomakulujen suhteen:

$$(13) E_{LK} = (\sigma_{KL} - v_K) / (1 - v_K).$$

Työn ja pääoman välinen substituutiojousto  $\sigma_{KL}$  kuvaa tuotantoteknologiaa. Jos substituutiojousto on suuri ( $\sigma_{KL} > \nu_K$ ), pääoman kallistuminen johtaa sen korvaamiseen työvoimalla ja siten työvoiman kysynnän lisääntymiseen, jolloin  $E_{LK} > 0$ . Jos substituutiojousto taas on alhainen eli pienempi kuin pääoman kuluosuus, johtaa pääomakustannusten nousu ja sen myötä pääoman kysynnän pieneneminen myös työn kysynnän heikkenemiseen, jolloin  $E_{LK} < 0$ .

Jos substituutiojousto on lähellä pääoman kuluosuutta, pääoman hinnan eli reaalikoron vaikutus tuotantopanosten suhteelliseen korvattavuuteen jää vähäiseksi. Jos substituutiojousto taas on ykkösen suuruinen, työvoiman kysynnän jousto pääomakulujen suhteen on myös ykkösen suuruinen.

Jos tuotantoteknologia on esimerkiksi CES-tyyppinen (constant elasticity of substitution) ja substituutiojousto on kiinteä ja ykköstä pienempi, pääomakannan muutoksella voi olla pysyviä työllisyysvaikutuksia. Tällöin tuotantoteknologia sallii myös työn ja pääoman epätäydellisen substituotavuuden eli tuotantoteknologia on jäykkää. Pääoman kallistuminen ei johda sen korvaamiseen työvoimalla, vaan käykin niin, että pääoman kysynnän väheneminen sen kallistumisen vuoksi vähentää myös työvoiman kysyntää. Supistuneen pääomakannan korvaaminen ei jäykän teknologian vuoksi ole mahdollista niin kauan kuin nykyinen teknologia on olemassa. Investointien työllisyysvaikutus on sitä suurempi, mitä alhaisempi on työn ja pääoman välinen substituutiojousto eli mitä jäykempää on teknologia.

Cobb-Douglas -tyyppisessä tuotantoteknologiassa taas substituutiojousto on 1, joten pääomakannan muutoksilla ei ole pysyviä työllisyysvaikutuksia, vaan panoshintojen muutokset välittyvät täysimääräisinä panosten suhteelliseen kysyntään. Pääoman suhteellinen kallistuminen johtaa sen korvaamiseen työvoimalla samassa suhteessa, ja toisaalta palkkojen suhteellinen nousu johtaa työpanoksen korvaamiseen pääomalla samassa suhteessa.

Työvoiman osaamistaso vaikuttaa kuitenkin sen aineellisella pääomalla korvattavuuteen. Fyysisen pääomapanoksen kasvaessa tarvitaan enemmän inhimillistä pääomaa eli osaavampaa työvoimaa. Osaaminen ja pääoma ovat siis toistensa komplementteja. Pääomapanosta lisäämällä voidaan korvata ammattitaidotonta työvoimaa, mutta ei osaamista. Samaan ilmiöön liittyen työvoiman kysynnän palkkajousto myös pienenee osaamistason kohotessa, joten palkkatason muutokset eivät tällöin johda suuriin työvoiman kysynnän muutoksiin.

Kiander (1998) on havainnut työn kysynnän reaali-palkkajoustop lisääntyneen huomattavasti Suomessa 1990-luvulla verrattuna 1960- ja 70-lukuihin. Työvoiman osaamistaso ei varmasti-kaan ole heikentynyt, vaan todennäköisenä syynä tähän on kansainvälisten pääomaliikkeiden vapautuminen, mikä on parantanut yritysten mahdollisuuksia reagoida nopeasti panoshintojen muutoksiin.

### **3 SUHDANNEVAIHTELUT JA ALUETALOUKSIEN TUOTANTO JA TYÖLLISYYS**

Perinteisen kasvuteorian mukainen näkemys aluetalouksien konvergenssista ja uuden kasvu-teorian näkemys aluetalouksien divergenssistä ovat talousteoreettisena pohjana pohdittaessa Suomessakin käynnissä olevaa alueellista kehitystä. Konvergenssi on pitkän aikavälin ilmiö ja suhdannevaihtelut ovat lyhyen aikavälin ilmiö, mutta suhdannevaihteluilla voi olla myös pit-kän aikavälin vaikutuksia aluetalouksiin ja niiden välisiin eroihin.

#### **3.1 Alueellisten tuloerojen konvergenssi**

Perinteisen kasvuteorian mukaan alueellisilla tuloeroilla on taipumus konvergoitua pitkällä aikavälillä pääoman vähenevän rajatuotoksen sekä taitotiedon ja innovaatioiden leviämisen vuoksi. Neoklassisessa mallissa oletetaan pääoman rajatuotos väheneväksi, teknologinen ke-hitys eksogeeniseksi, täystyöllisyys vallitsevaksi, kiinteä suhde työvoiman ja väestömäärän välille ja väestömäärän kasvu eksogeeniseksi. Mallissa oletetaan myös, että säästämisaste määräytyy hyötyään yli ajan maksimoivien kotitalouksien valintojen perusteella. Tuotanto tai tulo tehokasta työntekijää kohden riippuu teknologia- ja preferenssiparametreista. (Barro ja Sala-i-Martin 1991, 109.)

Kun selvitetään, kuinka nopeasti ja missä laajuudessa asukaskohtaiset tulot aluetaloudessa saavuttavat alueen tasapainotason,  $\beta$ -konvergenssi (suhteellinen konvergenssi) on oikea mittari. Kun tutkitaan, kuinka asukaskohtaisten tulojen jakauma aluetalouksien välillä on käyttäytynyt tai tulee käyttäytymään, käytetään mittarina  $\sigma$ -konvergenssiä (absoluuttista konvergenssiä). Mikäli alueiden väliset tasapainotulotasot ovat lähellä toisiaan,  $\beta$ -konvergenssi johtaa myös  $\sigma$ -konvergenssiin. Tämä johtuu siitä, että matalamman asukaskohtaisen tulotason alueiden tulojen oletetaan lähenevän nopeammin yhteistä tasapainotasoa kuin korkeamman tulotason alueiden, ja näin alueiden väliset tuloerot tasoittuvat. (Barro ja Sala-i-Martin 1991, 112-113; 1995, 383; Kangasharju 1997, 10.)

Mikäli alueiden väliset tasapainotulotasot taas ovat kaukana toisistaan, ei nopeakaan läheneminen kohti omaa tasapainotulotasoa johda tuloerojen kaventumiseen alueiden välillä, eli  $\beta$ -konvergenssi ei välttämättä johda  $\sigma$ -konvergenssiin. Suuret tuloerot alueiden välillä eivät välttämättä johda  $\beta$ -konvergenssiinkaan, sillä köyhemmän alueen tulotaso ei välttämättä kasva rikkaampaa aluetta nopeammin, koska se voi jo ennestään olla lähellä omaa tasapainotasoaan, joka on huomattavasti rikkaamman alueen alapuolella. (Barro ja Sala-i-Martin 1991, 112-113 ja 1995, 383; Kangasharju 1997, 10.)

Solowin kasvumallin mukainen tuotantofunktio  $Y=F(AL,K)$  voidaan vakioisten skaalatuottojen vallitessa kirjoittaa muotoon  $y=f(k)$ , missä  $y=Y/AL$ ,  $k=K/AL$  ja  $f(k)=F(1, k)$ . Työvoiman määrä ja tuottavuus määräytyvät teknologian mukaan. Tuotanto tehokasta työpanosta kohden,  $Y/AL$ , on funktio pääomasta tehokasta työpanosta kohden  $K/AL$ . Teknologinen kehitys kasvattaa pääoma/työ -suhdetta  $K/L$  ja tuotanto/työpanos -suhdetta  $Y/L$  eli työn tuottavuutta. (Kangasharju 1997, 6-7.)

Neoklassisen teorian mukaan taloudet konvergoituvat kohti tasapainotulotasoaan seuraavan kaavan mukaan (Kangasharju 1997):

$$(14) \, dy_i / dt = -\beta (y_i - y_i^*),$$

missä aluetalouden  $i$  tehokasta työpanosta kohti laskettujen tulojen kasvuaste määräytyy osittain kertoimen  $\beta$  mukaan.  $\beta$  kertoo kuinka nopeasti ero  $(y_i - y_i^*)$  pienenee ajassa ja  $y_i^*$  kertoo tasapainotulotason. Jos kerroin  $\beta$  pysyy vakiona ja talouden tulotaso  $y_i$  on aluksi tasapainonsa  $y_i^*$  alapuolella, kasvuaste on sitä korkeampi, mitä kauempana  $y_i$  on tasapainotilastaan  $y_i^*$ .

Konvergenssikerroin  $\beta$  riippuu pääoman tuottavuudesta ja säästämisalttiudesta. Neoklassisessa mallissa konvergenssin alkuperä on pääoman vähenevässä rajatuottavuudessa. Jos pääoman (ja samalla tuotannon) ja tehokkaan työvoiman välinen suhde pienenee suhteessa tasapainotasaan, pääoman rajatuottavuus kasvaa eli pääoman lisääminen tuottaa enemmän. Pääoman lisääminen johtaa samalla myös tuotannon kasvuun. Mikäli säästämisalttius otetaan annettuna, talous kasvaa sitä nopeammin, mitä kauempana tasapainon alapuolella se on aluksi. (Barro ja Sala-i-Martin 1991, 109.)

Mikäli työvoima oletetaan liikkuvaksi, mikä on realistinen oletus aluetasolla, työvoima muuttaa korkeamman palkkatason alueille. Tämän myötä ennestään korkean pääoma-työvoima –suhteen omaavilla rikkailla alueilla suhde pienenee ja pääoman rajatuottavuus alkaa vähetä nopeammin.  $\beta$ -kerroin on tällöin korkeampi millä tahansa annetuilla teknologia- ja preferenssiparametreilla. Mitä vähemmän alueella siis on pääomaa suhteessa työvoimaan, sitä nopeammin alueen talous kasvaa, koska alue houkuttelee suurempien tuottomahdollisuuksien vuoksi pääomaa. Lisäksi mitä kauempana alueen tulotaso on alkutilanteessa tasapainotason alapuolella, sitä nopeampaa on talouskasvu ja sitä voimakkaampaa  $\beta$ -konvergenssi. (Barro ja Sala-i-Martin 1991, 111.)



$\beta$ -konvergenssin nopeutumisessa olennainen tekijä on teknologisten innovaatioiden leviäminen rikkaammilta alueilta köyhemmille. Mikäli innovaatioiden kehittämiseen tarvittava panostus on tehty rikkaammilla alueilla ja tuotokset kuitenkin leviävät myös köyhemmille alueille, köyhemmät alueet hyötyvät. Innovaatioiden leviämistä koskevassa tutkimuksessa erotetaan kaksi eri diffuusiotyyppeä: hierarkkinen ja säteittäinen. Hierarkkisesti teknologiset innovaatiot leviävät aluehierarkian ylimmältä alueelta aina seuraavalle, säteittäisessä leviämisessä matkalla innovaation lähteeseen ja ajalla, jolla innovaatio saavuttaa kohdealueen on käänteinen riippuvuus. Oletetaan, että nopeus, jolla tieto uudesta innovaatiosta leviää on suoraan riippuvainen alueen suurimman kaupungin asemasta kansallisessa aluehierarkiassa ja riippuu käänteisesti välimatkasta alueen kaupunkialueiden välillä tai lähinnä kaupunkialueiden saavutettavuudesta. (Barro ja Sala-i-Martin 1991, 111; Karlsson 1997, 243.)

Saadut empiiriset havainnot tulojen konvergenssista riippuvat siitä mitä konvergenssia milloinkin tarkoitetaan ja myös siitä, mitä tulokäsitettä mittaamisessa käytetään. Tuotannon näkökulmasta tulokäsitteenä käytetään bruttokansantuotetta. Toinen vaihtoehto on käyttää mittarina kotitalouksien tuloja ja niistä edelleen eroteltavissa olevia tulokäsitteitä. Empiirisissä tutkimuksissa on eroja myös siinä, käytetäänkö mittarina asukaskohtaisia tuloja vaiko työntekijäkohtaisia tuloja. Perinteisten konvergenssioletusten mukaan työvoiman ja väestömäärän välinen suhde on kiinteä, mikä teorian kannalta mahdollistaa asukaskohtaisten tulojen käytön työntekijäkohtaistenkin tulojen mittarina.

Suomessa alueiden väliset tulotasot ovat konvergoituneet erityisesti, kun mittarina käytetään asukaskohtaisia käytettävissä olevia tuloja. Hyvinvointivaltion tasausjärjestelmä on ollut tässä merkittävä tekijä. (Loikkanen, Rantala ja Sullström 1998.) Asukaskohtaisiin tuloihin alueella vaikuttavat sekä muutokset tulotasossa että jakajana oleva väestömäärä, joten mikäli muutto-liike on vilkasta, konvergenssia voi tapahtua, vaikka erot alueiden kokonaistuloissa syvenisivät.

### 3.2 Alueellisten tuloerojen divergenssi

Neoklassisen teorian mukainen  $\beta$ -konvergenssi on sitä voimakkaampaa, mitä nopeammin pääoman rajatuottavuus vähenee tuotantofunktion perusteella. Tällöin pääomaa ei pääse kasautumaan yksille alueille, vaan se siirtyy nopeasti niille alueille, joilla ennestään on vähän pääomaa. Jos pääoman rajatuotos taas oletetaan ei-väheneväksi, kuten tehdään endogeenisen kasvun teoriassa, konvergenssia ei tapahdu lainkaan. Endogeenisen kasvun teorian mukaan pääomalla on nimittäin taipumus kasautua tietyille alueille esimerkiksi innovatiivisen ympäristön mahdollistamien ulkoishyötyjen vuoksi. Tällöin tiedon ja innovaatioiden leviäminen sekä inhimillisen pääoman kasvu kasvukeskittymien sisällä tuo ulkoishyötyjä pääomainvestoinneille, mikä tekee mahdolliseksi pääoman ei-vähenevän rajatuotoksen. (Barro ja Sala-i-Martin 1991, 109; Bernat 1999, 6; Nijkamp ja Poot 1998, 19.)

Kasautumisen merkittävänä syynä ovat uuden kasvuteorian piirissä paljon tutkitut agglomeraatiohyödyt. Agglomeraatiohyödyt sisältävät perinteiset suuren tuotantoyksikön mahdollistamat skaalaedut, kumulatiiviset hyödyt toimialan keskittymisestä, taitotiedon kehittymisestä seuraavat hyödyt, hyvistä kommunikointimahdollisuuksista johtuvat ideoiden ja kokemuksen vaihdosta koituvat hyödyt ja prosessien erilaistamismahdollisuuksilla sekä ihmisten toiminnan erikoistumisella saavutettavat hyödyt. Agglomeraatiohyötyjen lisäksi työvoiman ja pääoman keskittymisen syinä voivat olla epäsymmetrinen informaatio, epätäydelliset luotto- tai työmarkkinat, investointien sopeutumiskustannukset, pääomamarkkinoiden epätäydellisyys sekä poliittiset epävarmuudet. (Karlsson 1997, 241; Nijkamp ja Poot 1998, 19.)

Agglomeraatiohyödyt vaikuttavat uuden teknologian kehitymis- ja leviämisenopeuteen, nopeuteen, jolla uutta teknologiaa omaksutaan yritysten valmistusprosesseissa sekä nopeuteen, jolla uudet tai uudistetut tuotteet päätyvät asiakkaiden käyttöön. Uusien ja uudistettujen tuotteiden ja uusien panosten kehitystyö riippuu positiivisesti kaupunkikoosta ja toiminnan tiheydestä kaupungissa. Agglomeraatiohyötyihin voidaan lisäksi laskea myös kaupunkialueiden ja niiden lähiympäristön välinen vuorovaikutus, joka on luonnollisesti sidoksissa infrastruktuuripalveluiden tarjontaan. Aluetasolla on vuorovaikutusta kaupan, pääomavirtojen, muutto liikkeen sekä innovaatioiden ja tiedon välittymisen muodossa, joten aluetalouksien kasvua on järkevää tarkastella toisistaan riippuvaisina ja vuorovaikutuksessa toimivina. (Karlsson 1997, 242-243; Nijkamp ja Poot 1998, 9.)

Keskittymiskehityksessä voidaan erotella toisistaan lokalisaatio- ja urbanisaatiovaikutukset. Ensimmäinen viittaa samanlaisten taloustoimien keskittymiseen lähekkäin, jälkimmäisellä tarkoitetaan yleisesti keskittymistä, joka sisältää sektorien välisen keskittymiskehityksen. Urbanisaatiohyödyt johtavat kaupunkien kehittymiseen ja selittävät äärimmäisen epähomogeenisen maankäytön, lokalisaatiohyödyt taas selittävät tietyn tyyppisen tuotantotoiminnan keskittymisen tietylle alueelle. (Blien 1999, 2-3.)

Alfred Marshallin alkuperäistä esitystä seuraavassa kirjallisuudessa lokalisoitumiselle esitetään kolme syytä. Ensimmäinen syy on yhteisten työmarkkinoiden muodostuminen. Alueelle, jolla on runsaasti tarvetta saman alan työntekijöille muuttaa runsaasti sopivaa työvoimaa, mistä hyötyvät sekä yritykset että työntekijät vähenevän työvoimapulan ja pienentyneen työttömyysriskin vuoksi. Toiseksi lokalisoituneet yritykset voivat tukea itselleen spesifioitujen panosten tarjontaa. Kolmanneksi informaation ylivuodot mahdollistavat klusteroituneille yrityksille paremman tuotantofunktion kuin erillään toimiessa. (Krugman 1991, 484-485.)

Paul Krugmanin ydin-periferia -malli kuvaa, kuinka urbanisoituminen taas johtaa teollistuneiden alueiden muodostumiseen alueiden ytimeksi. Periferia-alueet ovat lähinnä maataloustuotteiden tarjoajia. Krugmanin edustamassa New Economic Geography -kirjallisuudessa korostetaan joko kysyntä- tai tarjontapuoleen sidoksissa olevien rahallisten ulkoisvaikutusten merkitystä yritysten keskittymisessä eikä niinkään teknologisten ylivuotojen merkitystä. Täydellisen kilpailun oloissa rahallisia ulkoisvaikutuksia ei voi esiintyä, mutta epätäydellisen kilpailun ja kasvavien skaalatuottojen vallitessa ulkoisvaikutuksia voi olla. On esimerkiksi mahdollista, että yritys saa tuotteensa kaupaksi lähellä toimivalle toiselle yritykselle rajakustannukset ylittävään hintaan. Läheisyys voi siis edistää tuotteen kysyntää hinnalla, jolla se ei muuten menisi kaupaksi. (Krugman 1991, 485.)

Neoklassisten oletusten mukaan muuttoliike tietylle alueelle johtaa asukaskohtaisten tulojen kasvuasteen pienenemiseen ja sitä kautta muuttoliikkeen suunnan kääntymiseen. Tämä perustuu oletukseen, että kaikki muuttajat tuovat mukanaan saman määrän pääomaa. Muuttajilla voi kuitenkin olla runsaasti inhimillistä pääomaa (esim. korkea koulutus), joka kasvattaa alueen tuloja. Inhimillisellä pääomalla varustetut tulijat voivat kasvattaa tuottavuutta alueella monin eri tavoin, mikäli heillä on uusia ideoita tai he rohkaisevat uuden teknologian investointeja alueella. Tuotannontekijöiden liikkuvuus avoimessa taloudessa siis ei välttämättä toimi alue-eroja tasoittavasti, vaan pikemminkin päinvastoin. Pääoma kasaantuu sinne, missä sitä ennestäänkin on paljon ja samoin työvoima muuttaa alueille, joilla sitä jo ennestäänkin on paljon. (Nijkamp ja Poot 1998, 19-20.)

### **3.3 Suhdannevaihteluiden merkitys tuottavuudelle**

Taloudellista kasvua pidetään yleisesti perusedellytyksenä työpaikkojen lisääntymiselle, ja taloudellisen kasvun perusta taas on tuottavuuden kohoaminen (Romppanen ja Valppu 1997, 1). Tuottavuuden parantumisessa olennainen tekijä on teknologinen kehitys. Kuten edelläkin on todettu, perinteisessä makroteoriassa oletetaan, että pitkällä aikavälillä alueellisilla tuloeroilla on taipumus konvergoitua pääoman vähenevän rajatuotoksen sekä taitotiedon ja innovaatioiden leviämisen vuoksi. Pääoma ei kasaudu yksittäisille alueille, koska sen rajatuotos on vähenevä, vaan siirtyy alueille, joilla ennestään on vähän pääomaa. Osaamisen ja innovaatioiden leviäminen taas estää pitkällä aikavälillä yksittäisiä alueita saamasta niistä voittoja. Lisäksi neoklassisessa makroteoriassa teknologian oletetaan olevan funktio ainoastaan ajasta, eikä se siten ole riippuvainen työstä tai pääomasta. (Bernat 1999, 3-5.)

Endogeenisen kasvun teoriassa alueiden talouskasvu taas nähdään endogeenisena prosessina, jossa olennaista on inhimillisen pääoman kasautuminen, innovaatioiden syntyminen ja leviäminen alueella ja tämän prosessin edistäminen panostamalla tutkimus- ja kehitystoimintaan teknisen kehityksen vauhdittamiseksi. Talouskasvu ei siis ole ulkoapäin määräytyvän selittämättömän teknologisen kehityksen aikaansaamaa, vaan kasvua edistävä teknologinen kehitys on sisäsyntyinen prosessi. (Saint-Paul 1997, 146.)

Perinteisessä makroteoriassa taloussykliä ja pitkän aikavälin kasvu nähdään usein toisistaan riippumattomina ilmiöinä ja syklit määritellään vaihteluksi vakaan trendin ympärillä. Trendin osoittama pitkän aikavälin kasvu määrittyy tehokkuuden parantumisen kautta, ja lyhyellä aikavälillä tuotanto vaihtelee trendin ympärillä. Vaihtelun ajatellaan olevan riippumaton pitkän aikavälin trendistä ja vastaavasti sillä ei nähdä olevan vaikutusta trendiin. (Saint-Paul 1997, 145.)

Uuden kasvuteorian piirissä taas on kiinnitetty huomiota myös syklien pitkäaikaisvaikutuksiin. Teoriassa olennainen rooli on tekemällä oppimisen käsitteellä (learning by doing) eli sillä, että ihmiset oppivat ja keksivät tuotantotoiminnan yhteydessä uusia tehokkaampia tuotantotapoja. Tekemällä oppiminen on sidoksissa tuotantotoiminnan määrään, ja johtuen suuremmista tuotantomääristä oppiminen on suurempaa nousukausien kuin taantumien aikana. Siis mitä enemmän tuotetaan, sitä enemmän myös tehdään ja opitaan. (Saint-Paul 1997, 146.)

Tekemällä oppiminen on pitkän aikavälin prosessi, joten nykyhetken tietovaranto ja samalla nykyhetken teknologinen kehitys riippuvat ajan myötä kertyneestä tuotantotoiminnan määrästä. Tätä kautta taloudellisilla vaihteluilla on myös pitkän aikavälin vaikutus tuottavuuteen. Taantumakausina tuotetaan vähemmän, joten tekemällä oppimistakin kertyy vähemmän, mikä vaikuttaa sekä nykyhetken tuottavuuteen että myös tuottavuuteen tulevaisuudessa. Tämän näkökannan mukaan taantumakaudet ovat siis tuottavuuden kannalta huonoja ja nousukaudet taas hyviä. (Saint-Paul 1997, 146.)

Taantumakaudet voidaan nähdä tuottavuuden kannalta huonoina myös lähestyttäessä ongelmaa yritysten tutkimus- ja kehitysinvestointien kautta. Jos oletetaan, että yritykset käyttävät voittojaan tutkimus- ja kehitystoimintaan, T&K-investoinnit pienenevät taantumakausina voittojen pienenemisen seurauksena. Näiden investointien pieneneminen voi johtaa alan työvoiman lomautuksiin ja työttömyyskausiin. Tällä saattaa olla pitkän aikavälin vaikutuksia työvoiman keskimääräiseen osaamiseen, mikäli T&K-investointien pienentämisestä johtuvat työttömyyskaudet aiheuttavat pysyvää työvoiman taitotiedon rapautumista. (Saint-Paul 1997, 146.)

Real business cycle (RBC)-teorian mukaan stokastiset teknologiset shokit ovat suhdannevaihteluiden pääaiheuttajia. Teoriassa oletetaan markkinoiden toimivan täydellisesti, joten suhdannevaihtelut ovat talouden optimaalista reagoitua shokkeihin. Sen mukaan suhdannevaihtelut eivät siis ole merkinä häiriötilasta ja valtion politiikkatoimet vaihtelujen tasoittamiseksi ainoastaan vähentävät hyvinvointia. Vahvimman tulkinnan mukaan aggregaattitason tuotantomuutokset ovat merkinä vain ajassa muuttuvasta Pareto-optimista. (Romer 1996, 161.)

Taantumakaudet voidaan nähdä myös positiivisessa valossa tuottavuuden lisääjinä. Ensimmäinen syy tähän pohjautuu Schumpeterin ”luovan tuhon” käsitteeseen eli ajatukseen huonon tuotannon karsiutumisesta lamakausina, mikä antaa tilaa uudelle ja tehokkaammalle tuotannolle. Taantumet lisäävät tuottavuutta pitkällä aikavälillä, sillä taantumien myötä vähiten tuottavaa toimintaa karsiutuu ja vain tehokkaimmat yritykset säilyvät, mikä nostaa keskimääräistä tuottavuutta. Toisaalta kuitenkin myös uusien tehokkaiden yritysten tulo alalle, mikä voisi syrjäyttää tehotonta tuotantoa, on taantumien aikana vähäistä. (Aghion ja Saint-Paul 1998, 286.)

Toinen syy taantumien positiiviselle merkitykselle on, että tuottavuutta lisäävän toiminnan, kuten uudelleenorganisoinnin ja työntekijöiden kouluttamisen, vaihtoehtoiskustannukset ovat alhaisempia taantumien kuin nousukauden aikana. Tämä on merkityksellistä erityisesti varsinaisessa valmistustoiminnassa. Jos työvoimaa koulutetaan tai suoritetaan tuotannon uudelleenjärjestelyä, tuotantomäärät pienenevät väliaikaisesti, koska työntekijät ovat poissa tuotantolinjalta. Koska tuotteiden kysyntä taantumien aikana on vähäisempää, koulutuksen ja uudelleenorganisoinnin kustannukset suhteessa niistä seuraavalla nousukaudella koituvan hyötyyn ovat alhaiset. Toisaalta nämä kustannukset ovat alhaiset myös suhteessa nykyhetkellä menetettäviin tuloihin, koska pienentyneen kysynnän vuoksi tuotantomäärä olisi joka tapauksessa normaalia pienempi. (Aghion ja Saint-Paul 1998, 286-287; Saint-Paul 1997, 146-147.)

Pitkällä aikavälillä tuottavuuteen vaikuttavilla investoinneilla, kuten koulutus, uudelleenjärjestelyt sekä kone- ja laitehankinnat, on siis taipumus olla vastasyklisiä, eli ne lisääntyvät tuotannon laskun myötä. Tässä mekanismissa olennaista on ns. intertemporaalinen substitutio. Nykyistä varsinaista tuotantotoimintaa korvataan tuottavuutta lisäävillä toimenpiteillä, jotta tuotantotoimintaa voidaan seuraavalla nousukaudella harjoittaa entistä tehokkaammin. Jotta malli voi olla kuvaus yrityksen toiminnasta, on yrityksellä oltava joitakin kiinteitä tai osittain kiinteitä resursseja, joita se on lamakaudella luopumisen sijasta valmis käyttämään muihin toimintoihin kuin tuotantoon. (Aghion ja Saint-Paul 1998, 286-287; Saint-Paul 1997, 146-147.)

Työvoimaa voidaan pitää puolikiinteänä tuotannontekijänä sopeutumiskustannusten vuoksi. Työntekijällä on usein yrityskohtaista osaamista, jonka kartuttamiseen on käytetty yrityksen resursseja, joten työntekijän kouluttaminen on luonteeltaan investointi. Myös irtisanomisiin liittyy kustannuksia, sillä irtisanomisten ja lomautusten yhteydessä joudutaan maksamaan erilaisia korvauksia ja palkkaa irtisanomisajalta. Uuden työvoiman palkkaukseen taas liittyy etsintä- ja koulutuskustannuksista muodostuvia kuluja, jotka vaihtelevat työn vaativuuden ja työllisyystilanteen mukaan. (Kiander 1998, 108-109.)

Kolmas syy siihen, että taantumakaudet mahdollisesti lisäävät tuottavuutta on ”kurinpidollinen” vaikutus: taantumien aikana sellaisten yritysten konkurssien todennäköisyys on pienempi, jotka ryhtyvät tarpeellisiin muutostoiimiin. Neljänneksi taantuma voi edistää tehokasta työvoiman uudelleenallokoitumista. Tuotannon ollessa vähäisempää työvoiman tuottoaste on myös alhaisempi, mikä heijastuu palkkojen pienentymisenä. Tällöin vaihtoehtoiset toiminnot, kuten inhimillisen pääoman kasvattaminen esimerkiksi kouluttautumalla, tulevat työntekijälle suhteessa aikaisempaa edullisemmiksi, joten talouden resursseilla on taipumus allokoitua uudelleen taantumakausina, minkä seurauksena on pitkällä aikavälillä kohoava tuottavuus. (Aghion ja Saint-Paul 1998, 287-288; Saint-Paul 1997, 147-149.)

Jos taantumana aikana tehokkaiden ja tehottomien työntekijöiden, sekä samalla tehokkaiden ja tehottomien yritysten suorituskyvyn ero on helpommin havaittavissa, se voi vaikuttaa positiivisesti työntekijöiden ja yritysten kohtaantoon. Mahdollisesti kuitenkin ilmiö toimii vastakkaisesti nousukausina, jolloin keskimääräinen tuottavuus ei nouse eikä kysyntävaihteluilla siis ole vaikutusta keskimääräiseen tuottavuuteen. Jos kuitenkin oletetaan, että hyvien työntekijöiden ja yritysten paremmuus suhteessa muihin on korkeampi lamakausina kuin korkeasuhdanteessa tämä mahdollisuus pienenee. Tällöin ero suhteellisessa suorituskyvyssä hyvien ja huonojen työntekijöiden sekä hyvien ja huonojen yritysten välillä on epälineaarinen funktio taloudellisen toiminnan määrästä. (Aghion ja Saint-Paul 1998, 288.)

Taantumakausina yritykset saattavat alentuneiden vaihtoehtoiskustannusten vuoksi etsiä aktiivisemmin ja löytää helpommin juuri sopivia työntekijöitä ja työntekijät taas sopivia työpaikkoja. Toisaalta työpaikkojen määrä lamakausina vähenee kokonaisuudessaan, mikä ei viittaa siihen, että yritykset korvaisivat tuotantoa etsimällä uusia työntekijöitä taantumakausina. On myös erittäin vaikea määrittellä sellaista suhteellista hintaa, joka tekisi etsinnästä halutun vaihtoehdon taantumakaudella kuin nousukaudella, sillä työntekijöiden ja työpaikkojen etsintä eivät luonnollisestikaan ole järjestäytyneitä toimintaa eivätkä siten myöskään hinnoiteltavissa markkinoilla. (Aghion ja Saint-Paul 1998, 286-288; Saint-Paul 1997, 147, 149. )

Jos tuottavuuden kehitys eroavaa alueittain, taantumakausilla voi myös olla pysyviä vaikutuksia alue-eroihin. Yritykset, jotka sijaitsevat alkuaan rikkaammilla alueilla ovat edistyneempiä ja omaavat enemmän innovaatiopotentiaalia kuin muut, mikä toisaalta on vaikuttanut alueenkin vaurauteen ja tehnyt siitä houkuttelevan yhä uusille yrityksille. Modernin rakenteensa ansiosta nämä yritykset voivat helpommin sopeuttaa tuotantoaan kokonaiskysynnän vaihteluihin, joten taantumakausina tuottavuus kasvaa siis enemmän ennestään rikkailla alueilla, mikä kasvattaa alue-eroja. (Kangasharju ja Pekkala 2000, 3-5.)



### 3.4 Alueellisten työmarkkinoiden sopeutuminen kysyntäshokkeihin

Kasvututkimuksessa taloudellisella kasvulla ja työllisyydellä on kiinteä suhde. Työllisyys on pääoman ja tuottavuuden ohella keskeinen tuotannontekijä. Tuotannon kasvu selittyy tuotannontekijöiden määrän ja laadun muutoksilla ja teknisellä kehityksellä. Toisinpäin ajateltuna hyödykkeiden kysyntä taas määrää tuotannon ja tuotanto puolestaan työllisyyden. Työllisyyden muutokset seuraavat yleensä viiveellä tuotannon muutoksia, mikä johtuu sopeutumiskustannuksista eli esimerkiksi rekrytointi- ja irtisanomiskustannuksista. Tuotannon muutoksiin pyritään vastaamaan sopeuttamalla käytössä olevaa työpanosta ja tuotantokapasiteettia, ja vasta pysyvämpi muutos johtaa henkilömäärän muuttamiseen. (Romppanen ja Valppu 1997, 16.)

Positiivisten kysyntäshokkien tapauksessa kannattaa teettää enemmän ylitöitä, mikäli uuden työvoiman palkkauksen rajakustannukset ovat korkeammat kuin ylitöiden teettämisestä aiheutuvat ja erityisesti mikäli lisätyötuntien tarve on vain väliaikaista. Negatiivisten shokkien tapauksessa on edullisempaa lyhentää työaikaa tai käyttää työvoimaa tuottavuutta tulevaisuudessa parantaviin toimiin, mikäli irtisanomiskustannukset ovat suuret ja on todennäköistä, että taantuma jää lyhyeksi. Työllisyyden muutoksiin vaikuttavat siis sekä yritysten sopeuttamiskustannukset että ylityön hinta. (Kiander 1998, 109.)

Blanchard ja Katz (1992) ovat havainneet Yhdysvaltojen osavaltioaineistolla ja Decressin ja Fatas (1995) taas Euroopan alueaineistolla tekemissään tutkimuksissa, että negatiivisilla työllisysshokeilla on tavallisesti pysyviä vaikutuksia aluetason työllisyyteen eivätkä ne siis aiheuta vain vaihtelua trendin ympärillä. Työllisyyden kasvuasteen voi olettaa palautuvan entiselleen, mutta työllisyyden kasvu-ura siirtyy eli työpaikkojen määrää vähenee pysyvästi. Shokkien vaikutus suhteellisiin työttömyysasteisiin taas on ollut vain väliaikaista. Negatiivinen työllisysshokki johtaa välittömästi työttömyyden kasvuun ja työvoimaan osallistuvuuden pienenemiseen. Shokin negatiiviset työllisyysvaikutukset kasvavat ajan myötä, mutta työttömyys ja osallistuvuus palaavat ennalleen. Työttömyysasteen palautuminen johtuu paljolti työvoiman poismuutosta.

Blanchard ja Katz (1992) havaitsivat tutkimuksessaan myös, että nimellispalkat pienenevät aluksi huomattavasti reaktiona negatiiviseen työllisyysshokkiin, mikä paransi jonkin verran työllisyyttä. Työpaikkojen syntyminen reaktiona palkkojen pienenemiseen ei ollut kuitenkaan tarpeeksi voimakasta kumoamaan negatiivisen shokin vaikutuksia. Lisäksi reaali-palkkojen pieneneminen oli huomattavasti vähäisempää kuin nimellispalkkojen, koska asuntojen hinnat laskivat negatiivisen työllisyysshokin myötä tasoittaen reaalisia palkkamutoksia. Määrä- väksi sopeutumistekijäksi tutkimuksessa havaittiin työvoiman liikkuvuus enemmän kuin työpaikkojen syntyminen tai poistuminen. Työvoiman poismuutto oli pääasiassa seurausta alueen työttömyystilanteesta eikä niinkään reaali-palkoista.

Alueen työttömyystilanne voi olla jopa määrävämpi tekijä muuttopäätöksissä kuin henkilökohtainen työttömyys (Ritsilä ja Tervo 2001). Suomessakaan laman aikana vuosina 1991-1994 sopeutuminen ei tapahtunut palkkojen kautta. Reaali-palkat kyllä laskivat, mutta lasku oli huomattavasti vähäisempää kuin työllisyyden pieneneminen. (Pehkonen 2000, 885.)

Mitä voimakkaammin negatiiviset kysyntäshokit johtavat työttömyyden lisääntymiseen palkkojen pienenemisen sijasta, sitä pysyvämpi vaikutus shokeilla mahdollisesti on alueen työllisyyteen. Sekä alentuneet palkat että alueen työttömyystilanne aiheuttavat työvoiman poismuuttoa, mutta ainoastaan alentuneet palkat houkuttelevat alueelle lisää yrityksiä. Vaikka korkea työttömyys merkitsee sitä, että yrityksellä olisi saatavilla helposti työvoimaa, ei se houkuttele yrityksiä alueelle. Korkea työttömyys merkitsee nimittäin myös todennäköisesti korkeampaa verotusta, julkisten palvelujen ja infrastruktuurin heikompaa tasoa ja rahoituskellista epävarmuutta. (Blanchard ja Katz 1992, 22-23.)

Toisaalta solidaarista, kattaviin sopimuksiin perustuvaa palkkapolitiikkaa voidaan perustella sen tuottavuutta lisäävällä vaikutuksella. Tehottomat tuotantoyksiköt eivät voi säilyä taantumakausien yli, koska niillä ei ole mahdollisuutta juurikaan laskea palkkoja. Ne eivät siis voi käyttää ainoata mahdollista selviytymiskeinoaan hyväkseen, ja vain tehokkaat ja palkanmaksukykyiset yksiköt selviävät taantumista. Solidaarinen palkkapolitiikka voidaan siis nähdä myös tuottavuuden kasvua tukevana ja Schumpeterin käsittein luovan tuhon edistäjänä. Ongelmana on kuitenkin mahdollisesti seuraava korkea työttömyys. Luovan tuhon toteutuminen perusmerkityksessään edellyttäisi työvoiman siirtymistä tehottomista tuotantoyksiköistä tuottavampiin yksiköihin eikä työttömyyskortistoon tai työvoiman ulkopuolelle. (Maliranta 2001, 3, 13.)

Suomesta on saatu Blanchardin ja Katzin (1992) tulemia vastaavia havaintoja vuosilta 1975-1996. Työvoiman kysynnän pieneneminen johtaa työpaikkamäärän pysyvään laskuun, ja suurin osa muutoksesta siirtyy työttömyyteen ja osallistumisasteeseen, erityisesti muutaman ensimmäisen vuoden aikana. Myöhemmin muuttoliike alueiden välillä tavallaan tasoittaa tilannetta. Työlliset/asukasluku- tai työlliset/työikäiset -suhde voi tasoittua muuttoliikkeen vuoksi, vaikka työpaikkoja ei syntyisikään lisää, joten absoluuttiset erot tuotannossa ja työllisyydessä voivat jäädä pysyviksi. Muuttoliike kasvukeskuksiin vielä vahvistaa näitä eroja. (Pekkala, Kangasharju 2000; Ritsilä ja Tervo 2001.)

Usein ajatellaan, että alue-eroilla on taipumus kasvaa taantumakausien aikana ja kaventua nousukausina. (Audas ja Mackay 1997, 867). Keskipakoisen alueellisen kehityksen mallin mukaan taantumien alkaessa työttömyys kääntyy kasvuun ensin kaikkein huonoimmin menestyvillä alueilla ja vasta sen jälkeen rikkaammilla alueilla. Laskukaudella työttömyyserot siis ensin kasvavat ja pienenevät, kunhan taantuma leviää kaikkialle. Samoin, kun talous kääntyy uuteen nousuun, rikkaat alueet kokevat työllisyyden kasvun ensin ja köyhemmät seuraavat jonkin ajan kuluttua perässä. Tuloksena on siis kasvavat erot nousukauden alussa ja lähentyminen nousukauden edetessä. Työttömyysasteiden konvergoituminen voi kuitenkin tapahtua hyvin hitaasti, ja voi käydä myös niin, että työttömyyden kasvu on niin suurta taantumien aikana, että sen vaikutukset eivät täysin korjaannu nousukaudella. (Pekkala ja Kangasharju 2000, 5.)

Empiirisissä analyyseissä on usein osoitettu, että alueelliset työttömyysasteet kasvavat ja pienenevät samaan tahtiin, mutta eivät konvergoitu mihinkään tiettyyn arvoon, eli alueilla on erilaiset tasapainotyöttömyyden tasot. Pysyville alueellisille työttömyyseroille on kaksi teoreettista selitysmallia. Ensimmäisen näkemyksen mukaan alue-erot kuvaavat vallitsevien preferenssien tuottamaa tasapainotilaa. Sellaiset tekijät kuin esimerkiksi miellyttävä asuinympäristö ja hyvä asuntotilanne saavat ihmiset jäämään työttömyysalueille. Tämän näkemyksen mukaan alueelliset tasapainotyöttömyystasot voivat olla erisuuria, mikä heijastuu toteutuneissa työttömyysasteissa. Tasapainotyöttömyys on tällöin funktio alueen tarjoamasta infrastruktuurista ja palveluista sekä tarjolla olevasta maasta. Koska nämä eroavat alueittain, myös tasapainotyöttömyyden tasot voivat erota alueittain. Näiden tekijöiden vuoksi myös työllisyyden kasvuasteet voivat erota alueittain. Erot alueiden tarjoamissa mukavuustekijöissä yrityksille tai työntekijöille voivat johtaa pysyviin eroihin työllisyyden kasvuasteissa. (Pehkonen ja Tervo 1998, 445-446; Blanchard ja Katz 1992, 2.)

Epätasapainonäkemykseen perustuvan käsityksen mukaan työttömyyden alueelliset erot taas selittyvät työmarkkinoiden epätäydellisellä toiminnalla. Alueiden välille syntyy työttömyys-eroja, koska alueiden välinen muuttoliike on hidasta eikä palkkataso reagoi paikallisten työmarkkinoiden erikoisolosuhteisiin. Reaalipalkat eivät välttämättä reagoi alueen omaan tilanteeseen, vaan määrittyvät kansantalouden johtavien alueiden mukaan. (Brunello, Lupi ja Ordine 2001, 103; Pehkonen ja Tervo 1998, 445-446.)

Suomessa aluekehitys oli tasaisempaa laman aikana vuosina 1990-1993 kuin on ollut sen jälkeen. Tuotanto väheni ja työpaikkoja menetettiin tasaisesti kaikissa maakunnissa ja seutukunnissa. Työttömyysasteiden suhteelliset erot pienenevät alueiden välillä ja muuttoliike väheni. Laman aikana heikosti kannattavia yrityksiä karsiutui tasaisesti kaikilta toimialoilta, joten tuho vastasi tässä mielessä Schumpeterin luovaa tuhoa. Laman jälkeen tuotannon kasvu käynnistyi eriaikaisesti ja kasvuvauhti on vaihdellut alueittain ja toimialoittain. (ALUS-hanke 2001, 4, 7; Kangasharju ja Vihriälä 2000.)

Työpaikkojen syntymisaste vaihtelee Suomessa alueellisesti, kun taas tuhoutuminen on enemminkin sidoksissa suhdannevaihteluihin. Aluepoliittisesti olisi siis järkevää panostaa enemmän uusien yritysten synnyttämiseen kuin vaikeuksissa olevien tukemiseen. Toimialoittain tarkasteltuna laajan teollisuuden alueet tai kasvavan elektroniikkatoimialan alueet pärjäävät muita paremmin, koska näillä toimialoilla työpaikkojen syntyminen on voimakasta ja tuhoutuminen vähäistä. (Böckerman, Hämäläinen ja Maliranta 2002.)

### **3.5 Aluetekijät vs. toimialarakenne**

Koska alueet eroavat tuotantorakenteeltaan toisistaan, ne reagoivat sykleihin eri tavalla, mikä johtaa joko kasvaviin tai supistuviin alue-eroihin. On havaittu, että toimialan tuottavuuden muutokset olisivat sidoksissa saman toimialan tuottavuuden muutoksiin koko kansantaloudessa enemmän kuin muiden toimialojen kohtaamiin muutoksiin alueella. Mikäli kuitenkin kysyntä- tai tarjontapuolella ilmenee sijaintiin liittyviä ulkoishyötyjä, naapurialueiden taloudellisen toiminnan voi olettaa olevan sidoksissa toisiinsa. (Blanchard ja Katz 1992, 2; Hess ja Shin 1997, 101-102.)

Jos toimiala, joka on alueella vahvasti edustettuna, syöksyy lamaan koko kansantalouden tasolla eturintamassa, myös kyseinen alue kohtaa laman ensimmäisenä. Tämä ilmiötä kutsutaan lead and lag -hypoteesiksi. Sen mukaan syklien kesto ja voimakkuus alueella riippuvat siitä, millainen yhdistelmä eri järjestyksessä taantumien kohtaavia toimialoja alueella on. Lead-toimiala kohtaa taantumien ja myös nousukauden samaan aikaan kokonaistalouden syklin kanssa, kun taas lag-toimiala vasta aggregaattitaso syklin jälkeen. Taantumien aikana alueerot voivat syventyä, mikäli myöhemmin taantumien kohtaavilla alueilla on suuri määrä toimialoja, jotka kärsivät pidemmästä ja syvemmästä taantumasta. Nämä alueet siis kärsivät taantumasta vielä silloinkin, kun uusi nousukausi on muualla jo käynnissä. Taantumien ajoituksesta johtuvat erot ovat lyhytaikaisia, mutta sektoreiden väliset erot taantumien syvyydessä aiheuttavat alue-eroja myös pitkällä aikavälillä. (Kangasharju ja Pekkala 2000, 4-5.)

Toimialan ja alueen, jolla kyseinen ala on vahvasti edustettuna, ajautumista kriisiin voidaan osittain selittää tuotesykli-käsitteellä. Alueet ovat usein enemmän tai vähemmän erikoistuneita tuottamaan tiettyä tuotetta tai tietyn toimialan tuotteita. Tuotteilla on kuitenkin usein tietty elinkaari, jonka loppupäässä niiden kysyntä vähenee ja siirtyy muihin tuotteisiin. Tämä voi koskea myös koko toimialaa. Tuottavuuden lisäykset saturaatiopisteensä saavuttaneen tai sitä lähellä olevan tuotteen tuotannossa tai toimialalla johtavat enää pieniin myynnin lisäyksiin, minkä seurauksena työllisyys pienenee. Mikäli aluetalous toimii elinkaarensa loppupäässä olevan toimialan varassa eikä pysty houkuttelemaan uutta tuotantoa alueelleen, alue ajautuu vaikeuksiin. (Blien 1999, 3-4.)

Clarkin (1997) Yhdysvalloissa tekemän tutkimuksen mukaan taas aluekohtaiset työllisyysshokit olisivat toimialakohtaisia shokkeja merkittävämpiä alueellisissa työllisyysvaihteiluissa. Tutkimustulokset viittaavat myös siihen, että ajan kuluessa alue- ja toimialakohtaiset shokit leviävät sekä toimialojen että alueiden välillä. Alueiden menestymisen eroja ei Suomessa voida selittää pelkästään toimialarakenteella. Vaikka lamasta toipumisen aika onkin paljolti ollut informaatioteknologiavetoista, ei alueellinen menestys täysin selity toimialarakenteella. (ALUS-hanke 2001, 7.)

Erityisesti yksityisillä palveluilla on kuitenkin Suomessa havaittu olevan työllisyysshokkien vaikutusta tasoittava rooli, eli työpaikat eivät katoa tältä toimialalta kovin herkästi lamankaan aikana. Jos alueella taas on paljon maataloutta tai julkisen sektorin työpaikkoja, alueen työllisyys reagoi herkästi tuotantomuutoksiin. (Kangasharju ja Pehkonen 2001.)

Ei siis ole yksimielisyyttä siitä kummatko ovat merkittävämpiä alueen tuotannolle ja työllisyydelle, toimialakohtaiset shokit vai aluekohtaiset shokit, eli vaikuttavatko alueen toimialat enemmän toisiinsa vai ovatko ne merkittävämmiin sidoksissa saman toimialan muutoksiin koko kansantalouden tasolla. Voi olla myös hankalaa määritellä eri shokkeja ja erotella näitä toisistaan. Aluekohtaiset shokit voivat liittyä esimerkiksi alueen rahoitusrakenteeseen tai aluepolitiikkaan yhtä hyvin kuin alueen kokonaiskysyntään, joka on sidoksissa investointeihin alueella. Toimialakohtaiset shokit taas aiheutuvat muutoksista tuotteen kysynnässä, panoshinnoissa ja tuottavuudessa. Koko kansantaloutta kohtaavat shokit juontuvat muutoksista kokonaistarjonnassa ja -kysynnässä, joihin taas vaikuttavat voimakkaasti kansainväliset suhdannevaihtelut ja osaltaan myös valtion talous- ja rahapolitiikka. (Clark 1997, 205-206.)

#### **4 TYÖLLISYYS JA TUOTANTO SEUTUKUNTATYYPEITTÄIN**

Seuraavassa esitellään yksinkertaisten kuviotarkastelujen avulla, miten tuotanto, työllisyys ja investoinnit ovat muuttuneet Suomessa seutukuntatyypeittäin. Investoinnit on kiinnostavaa huomioida, koska ne vaikuttavat tulevaan kasvuun alueella. Varsinaisesta tuotannon ja työllisyyden välisestä relaatiosta tai varsinkaan relaation stabiiliudesta ei pelkällä kuviotarkastelulla voi sanoa juuri mitään, mutta suuntaa antavaksi informaatioksi kuviotarkastelu kuitenkin sopii.

##### **4.1 Aineiston kuvaus**

Tietolähteenä on käytetty Tilastokeskuksen tilastoja. Tuotantotiedot ovat vuosilta 1988-1999 ja työllisyystiedot vuosilta 1987-1999. Viimeisen vuoden tiedot ovat ennakkotietoja. Investointitietoja alueittain on saatavilla vain vuosilta 1995-1999, ja ne on julkaistu Tilastokeskuksen tuottamassa uudessa aluetilinpidoissa, joka on yhteensopiva kansantalouden tilinpidon kanssa.

Käytetty aineisto koostuu kunnittaisista ja seutukunnittaisista tiedoista toimialoittaisista työllisten määristä eroteltuna palkansaajiin ja yrittäjiin, tuotantomittana käytetystä arvonlisäyksestä sekä kiinteän pääoman bruttomuodostuksesta eli investoinneista. Työllisyystiedot on itse aggregoitu kunnittaisista tiedoista, muut tiedot seutukunnittaisista. Arvonlisäys ja investoinnit on deflatoitu kunkin vuoden hinnoista vuoden 1995 hintoihin. Käytettävissä ei ole ollut tietoja alueellisista hintamuutoksista, joten deflatoinnissa on jouduttu käyttämään tietoja koko kansantalouden tason hintamuutoksista.

Alueryhmien kokoerojen vuoksi on kiinnostavampaa vertailla suhteellisia kuin absoluuttisia määriä, joten tiedot on indeksoitu siten, että valitun perusvuoden taso on 100. Tällöin voidaan vertailla prosentuaalisia muutoksia suhteessa perusvuoden tasoon. Indeksoinnissa on kuitenkin aina muistettava se, että valittu vertailuvuosi saattaa vaikuttaa tuloksiin.

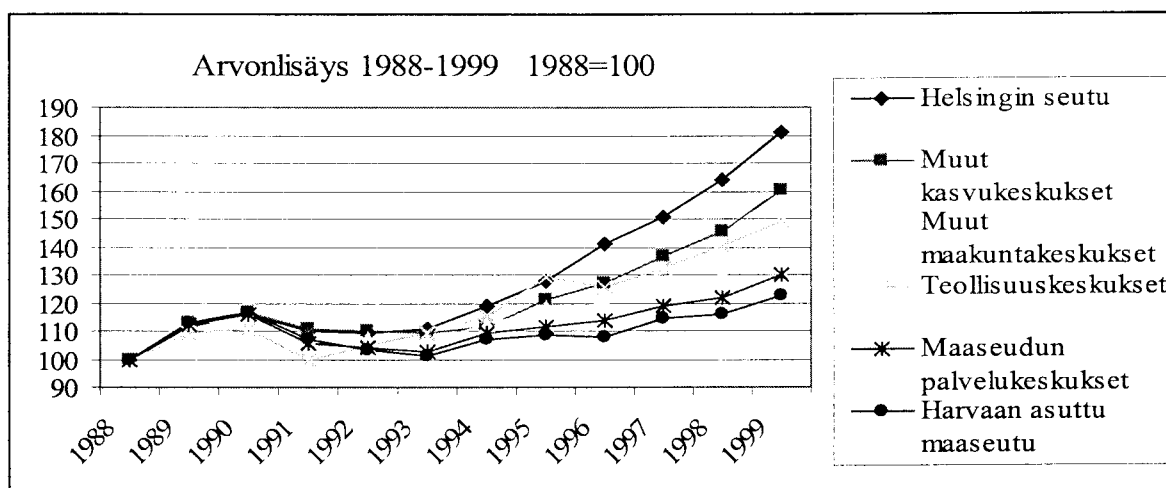
Suomen 85 seutukuntaa<sup>1</sup> on ryhmitelty kuuteen eri tyyppiin: Helsingin seutu, muut kasvukeskukset, muut maakuntakeskukset, teollisuuskeskukset, maaseudun palvelukeskukset ja harvaan asuttu maaseutu (ks. Liite 2). Ryhmittely on yhdistelmä ALUS-hankkeessa (2001) ja Kangasharjun ja Vihriälän (2000) tutkimuksessa käytetyistä seutukuntatyypittelyistä, ja samaa ryhmittelyä ovat käyttäneet myös Moisio, Kangasharju ja Ahtonen (2001). Kuten yleensäkin kaikissa tyypittelyissä tässäkin on ongelmana se, että jaottelu on aina jossain määrin mielivaltaista ja se voitaisiin varmasti tehdä toisinkin. ALUS-hankkeessa (2001, 22) tyypittelykriteereinä on käytetty asutusrakenteellisia ominaisuuksia (asukastiheys, taajama-aste), elinkeinorakenteellisia ominaisuuksia (alkutuotannon tai jalostuksen osuus), väestörakenteellisia ominaisuuksia ja muuttoliikettä sekä väestön koulutustasoa.

---

<sup>1</sup> Seutukuntajako on 26.1.2001 käytöstä poistuneen jaottelun mukainen.

## 4.2 Tulokset

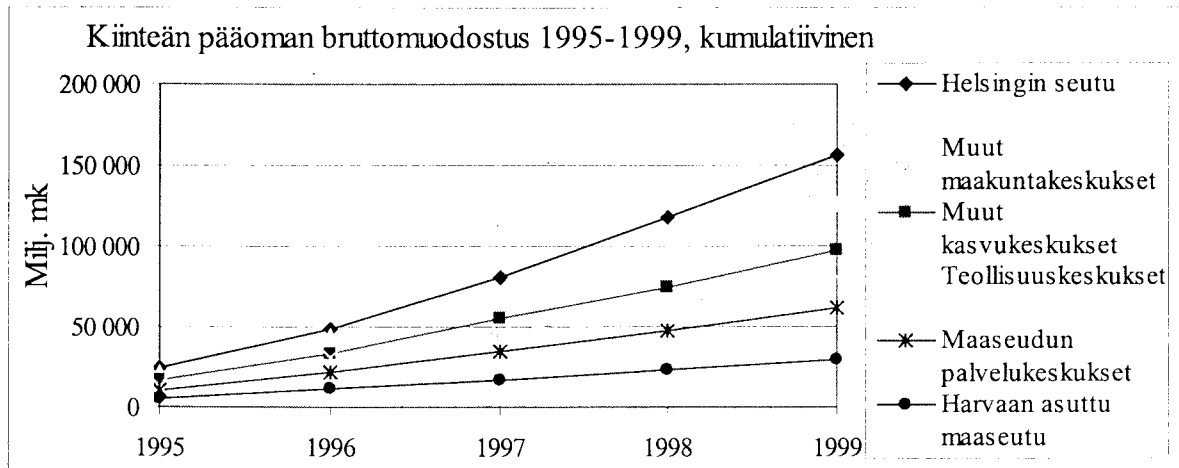
Arvonlisäys on kasvanut kaikissa seutukuntaryhmissä laman jälkeen, mutta kasvu on ollut Helsingin seudulla huomattavasti muuta maata nopeampaa (Kuva 2). Kaikkialla kuitenkin lamaa edeltänyt taso on ylitetty. Kuvasta on nähtävissä selvästi tuotannon kasvun eriytyminen. Vielä 1990-luvun alussa kasvuvauhti alueittain on ollut melko tasainen, mutta laman jälkeen on tullut selviä eroja. Helsingin seudulla kasvu on ollut voimakasta vuoden 1993 jälkeen. Muissa ryhmissä kasvu näyttää käynnistyneen hitaammin. Muista poiketen harvaan asutun maaseudun ryhmässä tuotannon kasvu jäi miltei polkemaan paikoilleen vielä vuodesta 1994 vuoteen 1996. Kuten aiemmissakin tutkimuksissa on havaittu, tämäkin kuva antaa viitteitä siitä, että laman jälkeen alueelliset tuotantoerot ovat kasvaneet ja että lama on saattanut jättää pidempiaikaisia vaikutuksia aluetalouksiin.



Kuva 2. Arvonlisäys seutukuntaryypeittäin, indeksi (1988=100)

Investointien kertymisessä seutukuntaryhmien järjestys on hyvin selvä (Kuva 3). Helsingin seudulle on investoitu eniten ja muihin maakuntakeskuksiin toiseksi eniten. Harvaan asuttu maaseutu ja maaseudun palvelukeskukset ovat houkutelleet investointeja vähiten.



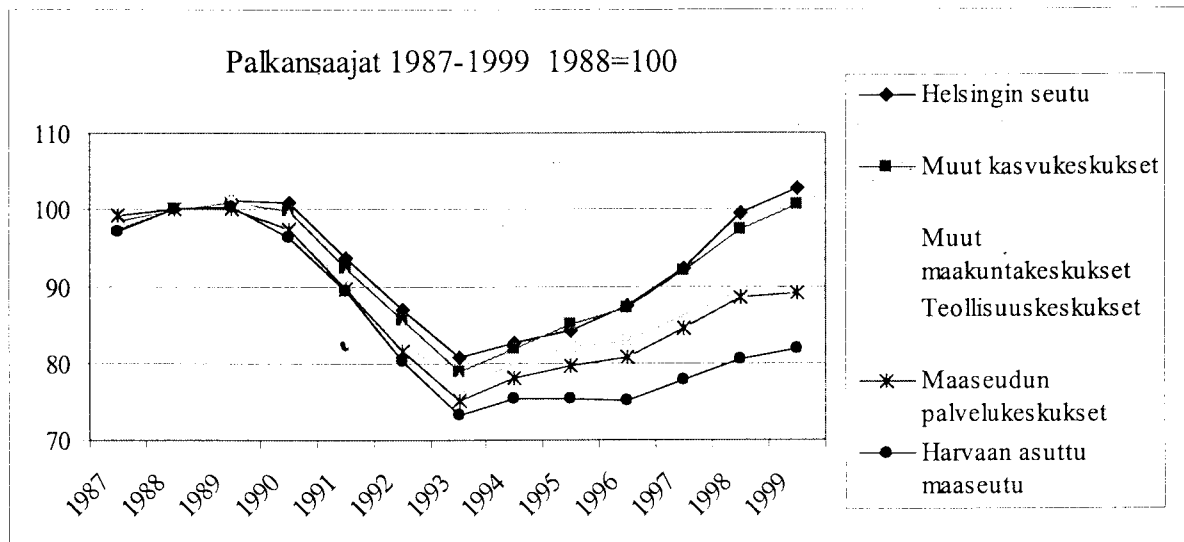


Kuva 3. Investoinnit seutukuntatyypeittäin 1995-1999

Työllisten määrä on kasvanut kaikissa seutukuntaryhmissä laman jälkeen, mutta kasvu on ollut hitaampaa kuin arvonlisäyksen kasvu. Kuvasta 4 näkyy selkeästi palkansaajatyöpaikkojen väheneminen kansantalouden syöksyessä lamaan. Työpaikkoja hävisi tasaisesti kaikista seutukuntaryhmistä, ja 1993 oli työttömyyden synkin vuosi.

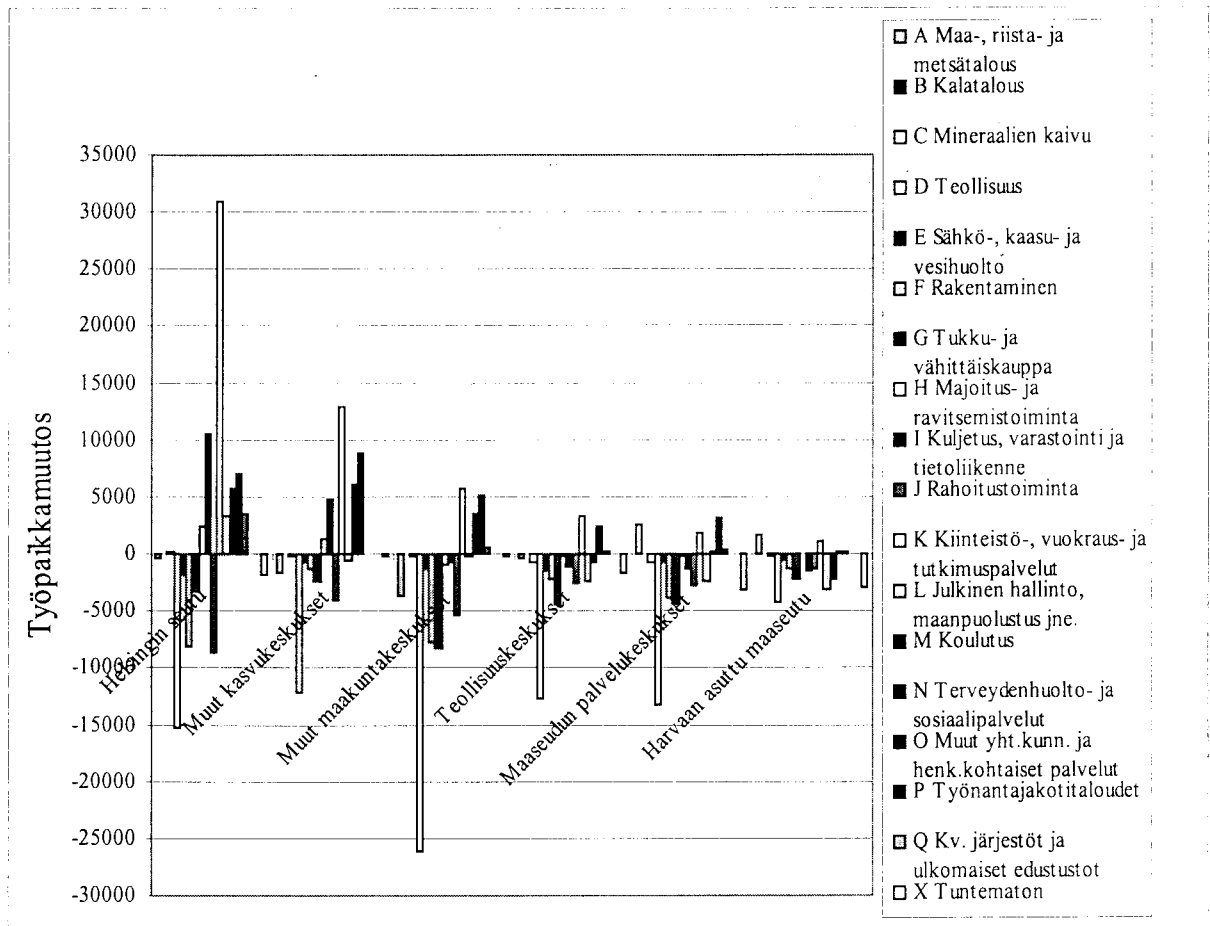
Palkansaajatyöpaikkojen kasvu laman jälkeen sitä vastoin ei ole ollut mitenkään tasaista. Helsingin seudulla ja muissa kasvukeskuksissa kasvu on ollut huomattavasti nopeampaa kuin muissa ryhmissä (Kuva 4). Harvaan asuttu maaseutu taas on jäänyt muista selvästi jälkeen, ja palkansaajatyöpaikkojen kasvu oli siellä jopa pysähdyksissä vuodesta 1994 vuoteen 1996. Huomattavaa on, että ainoastaan Helsingin seudulla ja muissa kasvukeskuksissa on saavutettu lamaa edeltänyt työpaikkamäärä. Muissa ryhmissä on jääty huomattavasti lamaa edeltäneestä tasosta. Näin siitäkin huolimatta, että tuotanto on kaikissa ryhmissä ylittänyt lamaa edeltäneen tason (Kuva 2).

Kiinnostavaa on myös huomata, että palkansaajatyöpaikkojen määrän kasvu kasvukeskuksissa on ollut hyvin tasaista Helsingin seudun kanssa, vaikka tuotannon kasvu onkin jäänyt selvästi Helsingin seutua hitaammaksi. Teollisuuskeskusten ryhmässä taas tuotannon kasvu on ollut melko lailla tasoissa muiden kasvukeskusten kanssa, mutta palkansaajatyöpaikkojen määrän kehitys on jäänyt huomattavasti kasvukeskusten jälkeen.



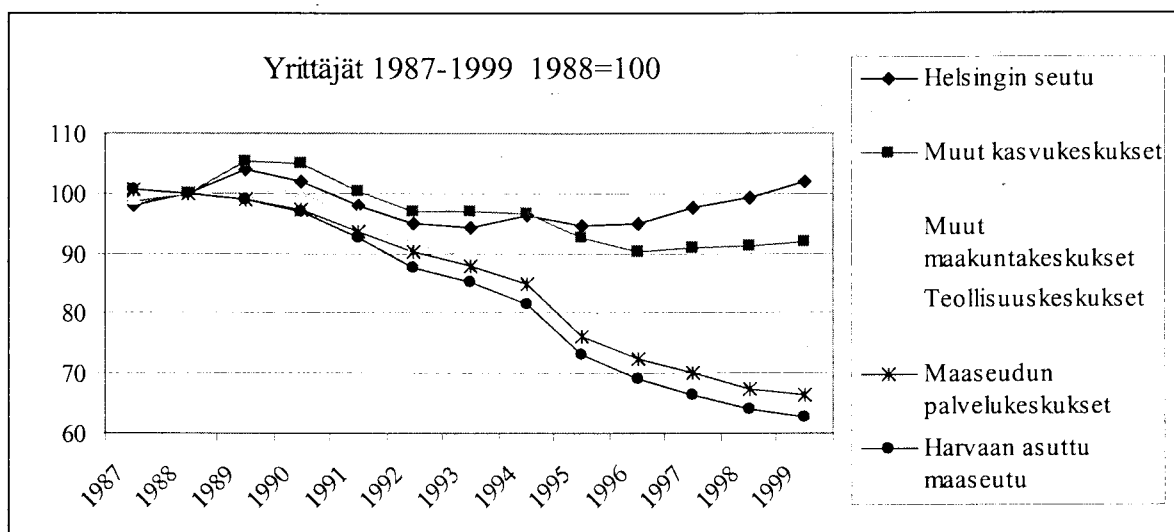
Kuva 4. Palkansaajatyöpaikkojen määrä, indeksi (1988=100)

Toimialoittain tarkasteltuna työpaikkarakenne on muuttunut vuodesta 1987 vuoteen 1999 (Kuva 5). Teollisuustyöpaikat ovat vähentyneet koko Suomessa, kun taas kiinteistö-, vuokraus- ja tutkimuspalvelut ovat kasvattaneet työpaikkamääräänsä huomattavasti. Tällä toimialalla merkittävimmin työpaikat ovat lisääntyneet tietojenkäsittely- ja konsultointipalveluissa sekä muissa liike-elämän palveluissa, jotka työllistävät erityisesti kaupunkikeskuksissa.



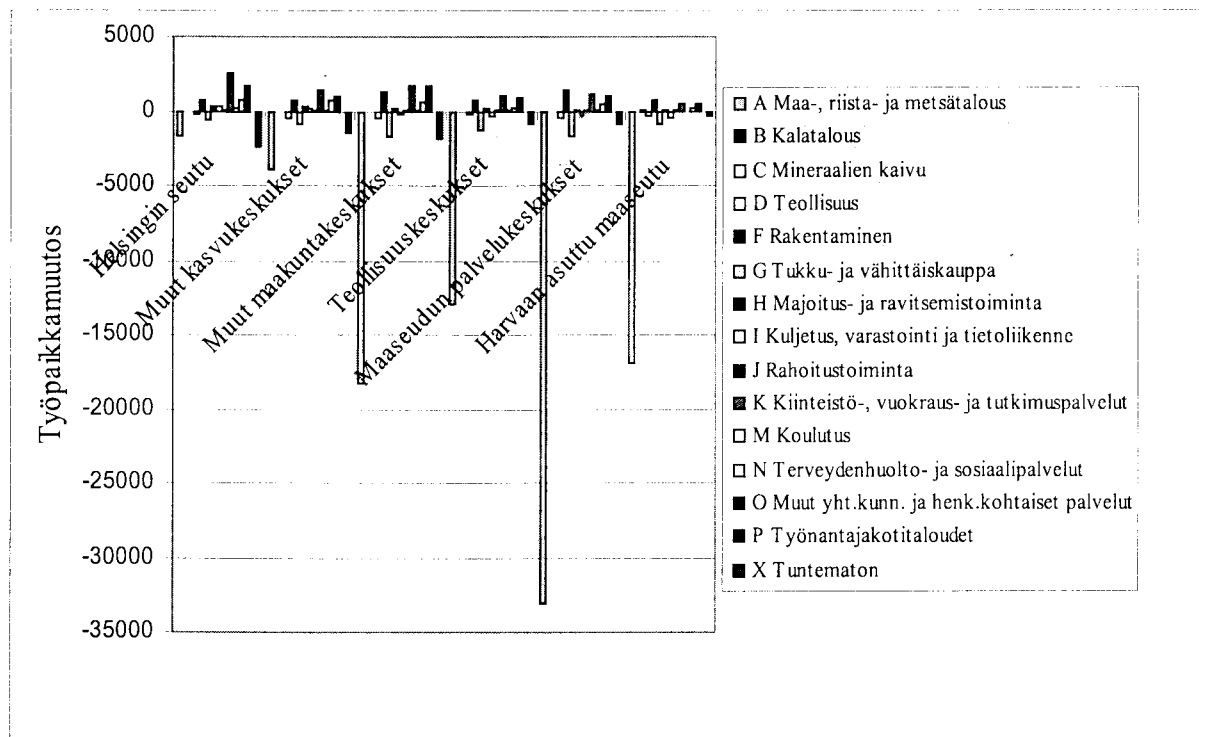
Kuva 5. Palkansaajatyöpaikkojen määrän muutos toimialoittain vuodesta 1987 vuoteen 1999

Yrittäjätyöpaikkojen kokonaismäärä ei ole lähtenyt nousuun laman jälkeen, vaan on jatkanut laskua koko 1990-luvun ajan muualla paitsi Helsingin seudulla ja muiden kasvukeskusten ryhmässä. Näissä kahdessa ryhmässä prosentuaalinen vähennys laman aikanakin oli muita ryhmiä huomattavasti pienempi (Kuva 6). Lamaa edeltänyttä huipputasoa ei kuitenkaan ole saavutettu Helsingin seudullakaan. Lamassa karsiutuneet yritykset eivät siis ole täysin korvautuneet uusilla.



Kuva 6. Yrittäjätöpaikkojen määrä, indeksi (1988=100)

Yrittäjien määrän vähyys selittynee pääasiassa maatalousyrittäjien määrän erittäin voimakkaalla pientymisellä (Kuva 7). Harvaan asutulla maaseudulla lähes 17 000 maatalousyrittäjätöpaikan katoaminen vuodesta 1987 vuoteen 1999 merkitsee määrän puolittumista ja maaseudun palvelukeskuksissakin yli 33 000 maatalousyrittäjätöpaikan katoaminen on pienentänyt määrän lähes puoleen vuoden 1987 tasosta. Yrittäjätöpaikkojen määrä on noussut lähinnä kiinteistö-, vuokraus- ja tutkimuspalveluissa, rakentamisessa sekä muissa yhteiskunnallisissa ja henkilökohtaisissa palveluissa.



Kuva 7. Yrittäjätyöpaikkojen määrän muutos vuodesta 1987 vuoteen 1999

#### 4.3 Yhteenvetoa

Kuviotarkastelut osoittavat, että alue-erot tuotannossa ja työllisyydessä ovat kasvaneet laman jälkeen, mikä vastaa aiemmissakin tutkimuksissa saatuja tuloksia (Esim. ALUS-hanke 2001; Kangasharju ja Vihriälä 2000). Koko kansantalous syöksyi lamaan alueittain melko tasaisesti, mutta lamasta noustaessa eroja on syntynyt. Helsingin seutu ja myös muut kasvukeskukset ovat kasvattaneet etumatkaansa muihin.

Tuotannossa on koko maassa jo ylitetty lamaa edeltänyt taso, mutta työllisyydessä Helsingin seutua ja muita kasvukeskuksia lukuun ottamatta on jääty huomattavasti 1980-luvun lopun tasosta. Teollisuuskeskuksissa, muissa maakuntakeskuksissa ja maaseudun palvelukeskuksissa palkansaajatyöpaikkojen määrän kehitys on ollut melko tasaista, mutta harvaan asuttu maaseutu on jäänyt huomattavasti kaikkien jälkeen.

Työllisyyden hidas kasvu tuotannon kasvusta huolimatta viittaa tuottavuuden parantumiseen, joka on saattanut vaikuttaa työllisyyttä heikentävästi. Taantumakaudella siis olisi suoritettu toimenpiteitä, joiden seurauksena tuottavuus on parantunut nousukaudella. Voi olla, että mahdollinen tuottavuuden nousu johtuu osittain työntekijöiden irtisanomisista, joihin ei ole liittynyt tuotantokapasiteetin nostamista ainakaan niillä toimialoilla, joilta kaikkein eniten on tapahtunut irtisanomisia. Tuottavuuden nousulla on siis saattanut olla jossain määrin kielteinen vaikutus työllisyyteen.

Kiinnostava huomio on, että muissa kasvukeskuksissa palkansaajatyöpaikkojen kasvu on ollut tasoissa Helsingin seudun kanssa, vaikka tuotannon kasvu onkin jäänyt Helsingin seudun jälkeksi. Teollisuuskeskuksissa taas palkansaajatyöpaikkojen määrän kasvu on ollut selvästi hitaampaa kuin muissa kasvukeskuksissa, vaikka tuotannon kasvu näiden ryhmien välillä on ollut melko tasaista. Tämä viittaa siihen, että tuotannon kasvu on saattanut muissa kasvukeskuksissa olla työllistävämpää kuin Helsingin seudulla ja teollisuuskeskuksissa. Työllisyys-tuotanto -relaatiossa voi siis olla eroja alueiden välillä.

Toimialoittain tarkasteltuna tilanne on varsin mielenkiintoinen, sillä toimialoittainen työllisyys on kokenut merkittäviä muutoksia 1990-luvulla. Teollisuuden palkansaajatyöpaikat ovat vähentyneet kaikkialla. Työpaikat ovat lisääntyneet erityisesti kiinteistö-, vuokraus- ja tutkimuspalveluissa ja niissä eniten tietojenkäsittely- ja konsultointipalveluissa sekä muissa liike-elämän palveluissa. Tällaiset palvelut luonnollisesti työllistävät eniten siellä, missä käyttäjiäkin on eniten, mutta työpaikat ovat jonkin verran lisääntyneet kaikissa seutukuntaryhmissä.

Saattaa olla, että lama on ollut nopeuttamassa toimialoittaista rakennemuutosta kohti informaatioteknologian työpaikkojen lisääntymistä ja savupiipputeollisuuden työpaikkojen vähentymistä. Uudet teknologiavetoiset toimialat eivät välttämättä työllistä samassa määrin kuin perinteiset työvaltaiset, joten nopeakaan työpaikkakasvu niillä ei riitä korvaamaan työvaltaisilta aloilta menetettyjä työpaikkoja. Mahdolliset erot tuotannon työllistävyudessa alueiden välillä saattavat siis olla yhteydessä alueen toimialarakenteeseen.

Yrittäjätyöpaikat ovat vähentyneet todella merkittävästi kaikissa seutukuntaryhmissä Helsingin seutua ja muita kasvukeskuksia lukuun ottamatta. Muissa kasvukeskuksissakin on kuitenkin jääty huomattavasti lamaa edeltäneestä tasosta. Erityisesti maatalousyrittäjien määrä on laskenut selvästi, mikä lienee suurin syy yrittäjien kokonaismääränkin pientymiseen. Tilalle ei ole merkittävässä määrin tullut uutta yritystoimintaa, mikä on jättänyt jälkensä alueille, jotka ennen ovat työllistäneet runsaasti maataloussektorin yrittäjiä.

## **5 TYÖLLISYYS–TUOTANTO -RELAATIO SEUTUKUNNITTAIN SPATIAALINEN AUTOKORRELAATIO HUOMIOIDEN**

### **5.1 Katsaus aiempiin tutkimuksiin**

Böckermanin ja Malirannan (2002) mukaan Suomessa korkean työn tuottavuuden alueilla syntyy uusia työpaikkoja enemmän ja toisaalta olemassa olevia työpaikkoja poistuu vähemmän kuin matalan tuottavuuden alueilla. Talouskasvu selittää siis vain osittain alueelliset erot työpaikkavirroissa, ja korkealla tuottavuudella on positiivinen vaikutus työpaikkojen syntymiseen. Työn tuottavuus taas on sidoksissa taloudellisen toiminnan tiheyteen (työvoiman ja sekä fyysisen että henkisen pääoman suhde alueen kokoon) alueella, sillä tiheän toiminnan alueilla esiintyy tuottavuutta lisääviä agglomeraatiohyötyjä (Ciccone ja Hall 1996, 54). Tiheän toiminnan alueet houkuttelevat investointeja ja tuottavuuden parantumiseen liittyy tuotantokapasiteetin laajentamista, joten tuottavuutta ei niillä paranneta työllisyyttä heikentävin irtisanomisin.

Työvoimapiireittäin tarkasteltuna Uudellamaalla työn tuottavuus on Suomessa korkeimmillaan. Lisäksi tuotannon kasvun työllistävyys on eteläisen Suomen työvoimapiireissä itäisen ja pohjoisen Suomen työvoimapiirejä voimakkaampaa. Myös USA:ssa tiheän taloudellisen toiminnan alueilla on työn tuottavuuden havaittu olevan muita alueita selvästi korkeammalla. (Böckerman 1998; Ciccone ja Hall 1996.)

Pehkosen (2000) koko Suomen tason, vuosien 1970-1996 aineistolla tehdyn tutkimuksen mukaan työllisyys–tuotanto -relaatio on pysynyt tutkimusperiodilla pääpiirteissään stabiilina. Tutkimuksen mukaan viive työllisyyden ja tuotannon muutosten välillä on ollut merkittävä: kolmen vuoden negatiivisen kasvun jälkeen menee vielä kahdesta kolmeen vuotta ennen kuin työllisyys stabiloituu ja työttömyys alkaa laskea. Estimoinneissa on katsottu edellisen periodin työllisyyden, tuotannon ja edellisen periodin tuotannon muutosten vaikutusta työllisyyden muutoksiin. Tarkastelussa ei ole huomioitu toimialoja erikseen.

Kangasharjun ja Pehkosen (2001) tutkimuksessa on huomioitu myös toimialat ja alueet, ja tutkimus on tietävästi ensimmäinen, jossa tuotanto-työllisyysrelaation stabiiliutta tarkastellaan alueittain. He ovat tutkineet työllisyyden ja tuotannon välistä linkkiä toimialoittain ja alueittain vuosina 1988-1996. Tarkastelussa ei ole huomioitu investointeja eikä reaalityömarkkinoita, joten tuotantofunktioon pohjautuvien kausaalisuuspäätelmien teko ei ole ollut mahdollista.

Tutkimuksessa Suomi on jaettu alueittain kolmeen pääryhmään: Uusimaa ja Ahvenanmaa, muu Etelä-Suomi ja Länsi-Suomi sekä Itä- ja Pohjois-Suomi. Tuotantotoimintaa on tarkasteltu neljässä ryhmässä: maatalous, tehdasteollisuus, yksityiset palvelut ja julkiset palvelut. Työllisyys on kytketty omaan viiveeseensä ja sekä nykyiseen että viivästettyyn tuotantoon.

Kangasharjun ja Pehkosen (2001) mukaan työllisyys–tuotanto -relaatio ei ole pysynyt stabiilina yli koko havaintoperiodin. Lamavuosina 1991-92 linkki työllisyyden muutosten ja tuotannon muutosten välillä näyttää katoavan ja vuodelta 1994 on viitteitä tuotannon kasvun työllistävyyden pieneneemisestä. 1995-96 relaatio näyttää kuitenkin palautuneen ennalleen. Työllisyys Itä- ja Pohjois-Suomessa osoittautui tutkimuksessa herkimmäksi tuotantomuutoksille, mikä antaa viitteitä siitä, että työllisyys on herkintä tuotannon muutoksille alueilla, joilla on runsaasti maataloutta ja julkisen sektorin työpaikkoja suhteessa muihin toimialoihin. Alueilla, joiden toimialarakenteessa taas yksityisillä palveluilla on suuri osuus, työllisyysvaihtelut tuotantomuutosten seurauksena ovat pienimmät.



## 5.2 Spatiaalinen heterogeenisuus ja spatiaalinen autokorrelaatio

Spatiaalinen ekonometria on ekonometrian osa, joka käsittelee spatiaalista vuorovaikutusta (spatiaalinen autokorrelaatio) ja spatiaalista rakennetta (spatiaalinen heterogeenisuus) poikkileikkaus- ja paneeliregressiomalleissa. Kiinnostus siis kohdistuu aineiston havaintoyksiköiden (alueiden) väliseen vuorovaikutukseen ja niiden muodostamaan rakenteeseen, eikä havaintoja oleteta toisistaan riippumattomiksi, kuten perinteisissä poikkileikkaus- ja paneeliregressiomalleissa. (Anselin 1999, 1.)

Spatiaalisen vuorovaikutuksen huomiointi siis merkitsee luopumista oletuksesta, että aluetaloudet toimivat täysin itsenäisesti ja toisistaan riippumatta. Tämä liittyy uuden kasvuteorian piirissä kiinnostuksen kohteina olleisiin marshallilaisten ulkoisvaikutusten alueaspektiin, agglomeraatioon ja naapurialueiden välisiin spill over –vaikutuksiin. (Anselin 1999, 2.)

Spatiaalinen heterogeenisuus merkitsee aluetekijöistä johtuvaa rakenteellista epästabiiliutta, joka ilmenee ei-vakioisena virhevarianssina tai epästabiileina kertoimina regressiomallissa. Havaintoyksiköiden sijainti on siis määräävä tekijä epästabiiliuden aiheuttajana. Spatiaalinen autokorrelaatio, eli sijainnista johtuva samanlaisten muuttujan arvojen yhtäaikaisuus eri havaintoyksiköillä tai toisaalta sijainnista johtuva muuttujan arvojen erilaisuus, taas voidaan esittää formaalisti seuraavasti

$$(15) \text{Cov}[y_i, y_j] = E[y_i y_j] - E[y_i] * E[y_j] \neq 0, i \neq j,$$

missä  $i$  ja  $j$  viittaavat yksittäisten havaintojen sijaintiin ja  $Y$  satunnaismuuttujan arvoon kullakin alueella. Tämä kovarianssi on kiinnostava käytännössä, mikäli sillä on tulkintoja liittyen alueelliseen rakenteeseen, alueiden väliseen vuorovaikutukseen ja havaintojen spatiaaliseen järjestykseen. (Anselin 1999, 4.)

Spatiaalinen autokorrelaatio voi olla eri asteista. Ensimmäisen asteen spatiaalinen autokorrelaatio viittaa riippuvuuteen naapureiden välillä, toisen asteen spatiaalinen autokorrelaatio taas riippuvuuteen naapureiden naapureiden välillä ja korkeamman asteen spatiaalinen autokorrelaatio taas yhä pidemmälle ulottuviin riippuvuuksiin. (Anselin 1999, 5.)

Positiivinen spatiaalinen autokorrelaatio viittaa siihen, että esimerkiksi työllisyyden muutokset naapurialueiden välillä ovat toistensa kaltaisia ja negatiivinen spatiaalinen autokorrelaatio taas siihen, että työllisyysmuutokset naapurialueiden välillä ovat sijainnista johtuen erilaisia. Suomessa seutukuntatasolla esimerkiksi kasvukeskuksetukuntien, Helsinki, Turku, Tampere, Oulu ja Jyväskylä, talouskasvu saattaa vaikuttaa naapuriseutukuntien työllisyyteen positiivisesti, mutta toisaalta vaikutus voi olla myös negatiivista, jolloin ne eivät säteilekään kasvua ympäristöönsä.

### 5.3 Spatiaalinen viive

Aikasarjoissa liikutaan aika-akselilla, jolloin on helppo hahmottaa eri aikaperiodit ja ajalliset viiveet. Spatiaalisia suhteita tarkasteltaessa ei liikuta aika-akselilla, vaan on määriteltävä havaintoyksiköiden sijainti tilassa. Käytännössä määritetään alueiden maantieteelliset naapurussuhteet ja sitä kautta spatiaalinen viive (lag) tarkasteltavalle muuttujalle. (Anselin 1999, 5.)

Miten naapurussuhteet ja spatiaalinen viive sitten saadaan mukaan malliin? Tätä varten muodostetaan spatiaalinen viiveoperaattori, joka on painotettu keskiarvo satunnaismuuttujan arvoista naapurialueilla. Muodostetaan  $n$ :stä alueyksiköstä  $n \times n$  neliömatriisi  $W$ , jonka elementti saa arvon 1, jos rivillä  $i$  oleva alue on naapuri sarakkeen  $j$  alueen kanssa ja muulloin arvon 0. Myös diagonaalialkiot ovat nolliä. Yleensä matriisi rivistandardoidaan, eli kukin matriisin rivin  $i$  arvo jaetaan rivin  $i$  rivisummalla, jolloin viiveoperaattorin tulkinta painotetuksi keskiarvoksi on mahdollinen. Viiveoperaattori saadaan kertomalla muuttujavektori  $y$  tällä painomatriisilla  $W$ , jonka arvot ovat kiinteitä ja ei-stokastisia. Regressiomalleissa matriisi on eksogeeninen, mikä on olennaista, jotta vältetään identifioituvuusongelmat. (Anselin 1999, 5-6.)

Formaalisti spatiaalinen viiveoperaattori muuttujalle  $y$  alueella  $i$  voidaan esittää seuraavasti

$$(16) [Wy]_i = \sum_{j=1, \dots, n} w_{ij} y_j$$

ja vektorimuodossa

$$(17) Wy,$$

missä  $y$  on  $n \times 1$  vektori satunnaismuuttujan  $y$  arvoista. Spatiaaliseen viiveeseen tulevat siis mukaan vain muuttujan arvot naapureiksi määritellyillä alueilla. (Anselin 1999, 5-6.)

Tavallisesti naapuruus spatiaalisessa painomatriisissa määritellään sen mukaan millä alueilla on yhteistä maantieteellistä rajaa, mutta painot voidaan määritellä myös muilla tavoilla. Naapuruuden kriteerinä voidaan käyttää sitä, ovatko alueet kulmittain vierekkäin tai sitä, onko alueilla joko yhteistä rajaa tai ovatko ne kulmittain vierekkäin. Painot voidaan määritellä myös etäisyyden mukaan, jolloin asetetaan tietty suurin välimatka, jonka päässä toisistaan olevat alueet katsotaan naapureiksi. Käytännössä välimatka alueiden keskusten välillä on varmasti usein merkittävämpi tekijä kuin yhteinen raja, mutta se on myös paljon hankalampi määritettävä. (Anselin 1992, 69; Anselin 1999, 6.)

#### 5.4 Menetelmät

Työllisyys–tuotanto -relaatiota aluenäkökulmasta olisi mielekkäintä tarkastella paneeliestimoinnilla, jossa huomioitaisiin spatiaalinen autokorrelaatio, jolloin tuloksia voisi vertailla aiempiin työllisyys–tuotanto -relaatiotutkimuksiin (mm. Kangasharju ja Pehkonen 2001, Pehkonen 2000). Tässä työssä ei ohjelmistorajoitteiden vuoksi kuitenkaan huomioida aikadimensiota, vaan tyydytään tarkastelemaan työllisyys–tuotanto -relaatiota poikkileikkausestimoinnilla periodeilla 1988-1993, 1994-1999 ja 1988-1999. Periodi 1988-1999 on jaettu kahtia syvimmän lamavuoden 1993 mukaan. Aluksi muodostetaan perusregressiomalli, jota sitten verrataan spatiaalisen riippuvuuden huomioiviin malleihin.

Poikkileikkausestimointi on tässä tapauksessa varsin mielivaltaista, koska periodien alku- ja loppuajankohdan valinta voitaisiin aina tehdä myös toisin ja tehty valinta vaikuttaa tuloksiin. Päähuomio tutkimuksessa kuitenkin on alueellisen vuorovaikutuksen analysoinnissa, ja se onnistuu poikkileikkausestimointia käyttämällä. Estimoinneissa käytetään SpaceStat-ohjelman versiota 1.90, joka on suunniteltu erityisesti spatiaalista analyysiä varten.

Aineisto on sama kuin luvussa 4 esitelty, mutta tässä seutukuntia ei ole jaettu ryhmiin eikä analyysiä tehdä toimialoittain. Ahvenanmaan seutukunnat Maarianhamina ja Föglö eivät ole mukana, koska niiden sijainti on muihin Suomen seutukuntiin verrattuna poikkeuksellinen ja niille on ongelmallista määritellä analyysin vaatimia rajanaapureita. Spatiaalisen riippuvuuden huomioivissa malleissa käytettävä painomatriisi  $W$  on muodostettu käyttäen seutukuntien naapuruussuhteen kriteerinä yhteistä rajaa. Tarkoituksenmukaisempaa olisi varmasti käyttää kriteerinä välimatkaa, mutta aineistoa välimatkojen määrittämiseen ei ole ollut saatavilla.

## 5.5 Regressiomallit

Spatiaalinen riippuvuus voidaan sisällyttää regressiomalleihin perustaltaan kahdella eri tavalla: joko lisäämällä spatiaalisesti viivästetty selitettävän muuttujan arvo (spatial lag model) tai selittävän muuttujan arvo regressiomalliin (spatial cross regressive model) tai sitten huomioimalla spatiaalinen riippuvuus virherakenteessa (spatial error model). Viivemalleissa kiinnostus kohdistuu spatiaalisen vuorovaikutuksen olemassa oloon ja laajuuteen, ja tämä vuorovaikutus on suoraan sidoksissa itse spatiaaliseen malliin (substantive dependence). (Anselin 1999, 11.)

Virhemallissa taas kiinnostus ei välttämättä ole itse riippuvuuden mallittamisessa, vaan pyritään poistamaan spatiaalisen autokorrelaation estimointituloksia vääristävä vaikutus (nuisance dependence). Spatiaalinen riippuvuus on tässä mallissa sidoksissa käytettyyn alueaineistoon riippumatta siitä, onko spatiaalinen vuorovaikutus muuten lainkaan mallinnuksen kohteena. (Anselin 1999, 11.)

Viiveriippuvuuden huomiotta jättäminen aiheuttaa suurempia ongelmia kuin virheriippuvuuden huomioimattomuus. Viiveriippuvuus tuottaa harhaisia OLS-estimaatteja, kun taas virheriippuvuus vaikuttaa keskivirheisiin ja siten estimoitavien parametrien merkitsevyytasoihin. (Anselin 1992, 194, 214)

### 5.5.1 Perusmalli

Perusregressiomalli on muotoa

$$(18) \ln(N_{t+k}/N_t) = \alpha + \beta \ln(Q_{t+k}/Q_t) + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \delta^2 I), \text{ missä}$$

$N_{t+k}$  on  $83 \times 1$  vektori työllisten määrästä hetkellä  $t+k$ ,  $N_t$  sama hetkellä  $t$ ,  $Q_{t+k}$  on  $83 \times 1$  vektori arvonlisäyksistä seutukunnittain vuoden 1995 hinnoin ja  $Q_t$  on sama hetkellä  $t$ .  $\ln(N_{t+k}/N_t)$  on likimain työllisyyden ja  $\ln(Q_{t+k}/Q_t)$  likimain tuotannon kasvuaste vuodesta  $t$  vuoteen  $t+k$ . Parametri  $\beta$  kertoo työllisyyden kasvun likimääräisen jouston tuotannon kasvun suhteen.

### 5.5.2 Spatiaalisen riippuvuuden huomioivat mallit

#### Spatiaalinen virhemalli (spatial error model)

Tämä spesifikaatio on tarkoituksenmukainen, mikäli spatiaalinen riippuvuus tulee virheprosessin kautta, eli eri seutukuntien työllisyys–tuotanto -relaatioiden virhetermien välillä esiintyy kovarianssia. Vektorimuodossa virhetermi voidaan esittää seuraavasti:

$$(19) \varepsilon_t = \lambda W \varepsilon_t + \mu_t$$

$$(20) \varepsilon_t = (I - \lambda W)^{-1} \mu_t, \text{ missä}$$

$W \varepsilon_t$  on spatiaalinen viive virhetermeille,  $\lambda$  on autoregressiivinen kerroin ja  $\mu_t$  on ”hyvin käyttäytyvä” virhetermi keskiarvolla 0 ja varianssimatriisilla  $\delta^2 I$ . (Rey ja Montouri 1999, 149.)

Spatiaalinen virhemalli työllisyys–tuotanto -relaatiolle on muotoa

$$(21) \ln(N_{t+k}/N_t) = \alpha + \beta \ln(Q_{t+k}/Q_t) + (I - \lambda W)^{-1} \mu_t$$

Yksittäisen seutukunnan kohtaama satunnainen shokki ei vaikuta työllisyysmuutoksiin ainoastaan kyseissä seutukunnassa, vaan välittyy alueellisen transformaation  $(I - \lambda W)^{-1}$  kautta myös muiden seutukuntien työllisyyteen. Estimoinnissa käytetään suurimman uskottavuuden (maximum likelihood, ML) menetelmää, koska OLS tuottaisi harhaisia estimaatteja parametrien variansseille. (Rey ja Montouri 1999, 149-150.)

### Spatiaalinen viivemalli (spatial lag model)

Spatiaalisen viiveen huomioiva malli sisältää spatiaalisesti viivästetyn riippuvan muuttujan,  $W \ln(N_{t+k}/N_t)$  yhtenä selittävänä muuttujana. Malli on muotoa

$$(22) \ln(N_{t+k}/N_t) = \alpha + \beta \ln(Q_{t+k}/Q_t) + \rho W \ln(N_{t+k}/N_t) + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0, \delta^2 I), \text{ missä}$$

$\rho$  on spatiaalinen autoregressiivinen parametri. Malli voidaan tulkita kahdesta näkökulmasta mielenkiinnon kohdistuen joko relaation kertoimiin  $\alpha$  ja  $\beta$ , kun spatiaaliset vaikutukset on suodatettu pois tai sitten työllisyysmuutosten spatiaaliseen riippuvuuteen. Ensin mainitusta näkökulmasta katsottaessa malli saatetaan muotoon

$$(23) (I - \rho W) \ln(N_{t+k}/N_t) = \alpha + \beta \ln(Q_{t+k}/Q_t) + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0, \delta^2 I).$$

Tässä tarkastellaan kuitenkin alueiden työllisyyden kasvun riippuvuutta muiden alueiden työllisyyskasvusta, joten malli pidetään aiemmin esitetystä muodosta. Koska endogeenisen muuttujan spatiaalinen viive on korreloitunut virhetermin kanssa, OLS ei ole käyttökelpoinen, vaan estimointimenetelmänä on suurimman uskottavuuden menetelmä. Simultaanisuuksien vuoksi OLS antaisi harhaisia ja tarkentumattomia estimaatteja. (Rey ja Montouri 1999, 150; Anselin 1999, 11.)

## Spatiaalinen ristikkäisregressiivinen malli (spatial cross-regressive model)

Spatiaalinen ristikkäisregressiivinen malli on muotoa

$$(24) \ln(N_{t+k}/N_t) = \alpha + \beta \ln(Q_{t+k}/Q_t) + \tau W \ln(Q_{t+k}/Q_t) + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0, \delta^2 I),$$

missä  $\tau$  on spatiaalinen ristikkäisregressiivinen kerroin. Mallissa siis huomioidaan muiden seutukuntien tuotannon kasvun vaikutus oman alueen työllisyyskasvuun. Estimoinnissa OLS on käyttökelpoinen, koska spatiaalisesti viivästettynä muuttujana on tällä kertaa eksogeeninen muuttuja, jonka spatiaalinen viive on myös eksogeeninen eikä korreloitunut virhetermin kanssa. (Rey ja Montouri 1999, 151.)

### 5.6 Tulokset

Empiiristen tulosten tulkinnassa kiinnitetään pääosin huomiota alueellisen riippuvuuksiin, eli siihen saavatko spatiaalisesti viivästettyjen muuttujien tai virhetermien kertoimet tilastollisesti merkitseviä arvoja. Lisäksi vertaillaan eri mallien selityskykyä ja paremmuutta suhteessa toisiinsa.<sup>2</sup>

Mallien paremmuutta vertailtaessa käyttökelpoisimmat mittarit ovat ns. uskottavuusfunktioon (likelihood function) perustuvat uskottavuusfunktion maksimin logaritmi (LIK), Akaike informaatiokriteeri (AIC) ja Schwartz kriteeri (SC). Nämä ovat mittareita, joilla voi verrata keskenään perusmallia ja spatiaalisia regressiomalleja. Malli, jolla on korkein LIK-arvo tai matalin AIC:n tai SC:n arvo on paras, mikäli käytetyn menetelmän vaatimat oletukset täyttyvät. (Anselin 1992, 190.)

---

<sup>2</sup>  $\beta$  olisi kiinnostava parametri, mikäli käytettäisiin paneeliestimointia, jolloin voitaisiin huomioida työllisyys-tuotanto -relaation stabiilius ajassa ja tarkastella tuotannon kasvun työllistävyyksimuutoksia. Poikkileikkauksestimoinnit vuosille 1988-1989, ..., 1998-1999 toisivat myös saman informaation.

Diagnosoitaessa spatiaalista autokorrelaatiota ja heteroskedastisuutta on ongelmana se, että nämä kaksi ilmiötä eivät aina ole helposti erotettavissa toisistaan ja testitkin saattavat siksi antaa epäluotettavia tuloksia. Erityisesti heteroskedastisuustestit reagoivat spatiaaliseen autokorrelaatioon ja voi olla niin, että homoskedastisuuden hylkäävä tulos johtuukin autokorrelaatiosta eikä heteroskedastisuudesta. (Anselin 1992, 177.)

Autokorrelaatiotesteistä Moranin I virheriippuvuudelle on kaikkein epäluotettavin, koska se reagoi sekä heteroskedastisuuteen että muihin spesifikaatiovirheisiin mallissa ja myös spatiaaliseen viiveriippuvuuteen. Testi ei siis kerro, mistä sen mitaama riippuvuus johtuu. Mikäli jäännökset ovat jakaantuneet normaalisti Lagrangen kertojatesti (LM) virheriippuvuudelle ja vastaava testi viiveriippuvuudelle antavat luotettavimmat viitteet spatiaalisesta autokorrelaatiosta perusmallissa. Myös ristikkäisregressiivisessä mallissa LM-testit kertovat, olisiko mallissa tarvetta endogeenisen muuttujan spatiaalisen viiveen huomiointiin tai ovatko jäännökset autokorreloituneita. (Anselin 1992, 179-180.)

Spatiaalisessa virhemallissa LM-testi kertoo, esiintyykö siinä mallittamatta jäänyttä endogeenisen muuttujan viiveriippuvuutta ja todennäköisyysuhdetesti (LR) mittaa mallitetun spatiaalisen riippuvuuden merkitsevyyttä eli se on testi autoregressiiviselle kertoimelle  $\lambda$ . Viivemallissa LM-testi kertoo onko malli spesifioitu oikein vai onko siihen jäänyt virheriippuvuutta. LR-testillä taas mitataan huomioidun viiveriippuvuuden merkitsevyyttä eli se on testi autoregressiiviselle kertoimelle  $\rho$ . Testattava viiveriippuvuus tarkoittaa tässä työllisyyden kasvuasteen riippuvuutta omasta spatiaalisesta viiveestään. (Anselin 1992, 195-196, 214.)



## 5.6.1 Perusmalli

Taulukko 1 Perusregressiomallin tulokset ja diagnostiikkaa

Perusmalli						
OLS						
	R <sup>2</sup>	LIK	AIC	SC	$\alpha$ (p-arvo)	$\beta$ (p-arvo)
1988-1993	0.2812	161.273	-318.545	-313.707	-0.221504 (0.000001)	0.268469 (0.000001)
1994-1999	0.4305	129.214	-254.428	-249.590	-0.0057093 (0.526076)	0.362811 (0.000001)
1988-1999	0.5374	108.116	-212.232	-207.395	-0.234765 (0.000001)	0.469446 (0.000001)
Diagnostiikkaa						
Spatiaalinen riippuvuus, p-arvo						
	Moranin I (error)	Robust LM(error)	Robust LM(lag)			
1988-1993	0.689631	0.022536	0.010638			
1994-1999	0.086564	0.355540	0.036233			
1988-1999	0.045555	0.163347	0.000912			
Heteroskedastisuus						
	Breusch-Pagan, p-arvo	Jäännösten normaalisuus Jarque-Bera, p-arvo				
1988-1993	0.136196	0.754891				
1994-1999	0.024514	0.953289				
1988-1999	0.037065	0.472988				

Eri periodeilta saadut perusmallin estimointitulokset poikkeavat toisistaan sekä parametrien  $\alpha$  ja  $\beta$  arvojen että niiden merkitsevyytasojen osalta.  $\beta$ -kerroin saa kaikilla kolmella periodilla tilastollisesti erittäin merkitsevän positiivisen arvon, eli tuotannon kasvuasteen kohoaminen nostaa työllisyydenkin kasvuastetta.  $\alpha$  taas saa negatiivisen arvon, joka ei periodilla 1994-1999 kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä. On luonnollista, että tuotannon kasvun tyrehtymisellä on negatiivisia työllisyysvaikutuksia. Jälkimmäisen periodin tulos onkin erikoinen ja saattaa kertoa siitä, että laman jälkeinen elpyminen oli niin poikkeuksellisen voimakasta, että tuotannon kasvun tyrehtymisestäkin huolimatta työllisyys olisi pysynyt hetkellisesti ennallaan.

Työllisyyden joustossa tuotannon kasvun suhteen on eroja tarkastelujaksojen välillä.  $\beta$  saaman jälkeisellä jaksolla korkeamman arvon kuin sitä edeltäneellä jaksolla. Koko tarkastelu-periodilla 1988-1999 jousto on korkeampi kuin lyhyemmillä jaksoilla. Tulokset viittaavat siihen, että tuotannon kasvun työllistävyys on pikemminkin kohonnut kuin laskenut. On kuitenkin huomattava, että vuodesta 1988 vuoteen 1993 sekä tuotanto että työllisyys pienenevät voimakkaasti miltei kaikissa seutukunnissa, kun taas vuodesta 1994 vuoteen 1999 molemmat kasvoivat miltei kaikkialla. Jaksolla 1988-1999 tuotanto on kasvanut, mutta työllisyys pienentynyt lähes kaikissa seutukunnissa. Tarkasteluajanjaksot ovat siis hyvin erilaisia, mikä vaikeuttaa vertailua.

Myös diagnostisen tarkastelun tulokset vaihtelevat eri periodeilla. Kaikilla periodeilla on kuitenkin viitteitä spatiaalisesta riippuvuudesta. Robustit LM-testit osoittavat ensimmäiselle tarkastelujaksolle tilastollisesti melkein merkitsevää spatiaalista viive- ja virheriippuvuutta. Toisella tarkastelujaksolla esiintyy vain viiveriippuvuutta, ja se on tilastollisesti melkein merkitsevää. Koko periodilla 1988-1999 taas esiintyy tilastollisesti erittäin merkitsevää viiveriippuvuutta. Diagnostiset tarkastelut siis osoittavat, että seutukuntien välillä on työllisyys-tuotanto -relaatioon liittyviä riippuvuuksia, joten perusmalli voi tuottaa harhaisia estimointituloksia.

## 5.6.2 Spatiaalisen riippuvuuden huomioivat mallit

Taulukko 2 Spatiaalisen riippuvuuden huomioivien työllisyys–tuotanto -relaatiomallien tulokset

Spatiaalisen riippuvuuden huomioivat mallit						
	LIK	AIC	SC	$\alpha$ (p-arvo)	$\beta$ (p-arvo)	$\lambda, \rho, \tau$ (p-arvo)
<b>1988-1993</b>						
Spatial error (ML)	161.301	-318.602	-313.765	-0.221783 (0.000001)	0.264246 (0.000001)	0.0435461 (0.796347)
Spatial lag (ML)	161.929	-317.857	-310.601	-0.179321 (0.000001)	0.26353 (0.000001)	0.174797 (0.237919)
Cross-regressive(OLS)	164.67	-323.341	-316.084	-0.197481 (0.000001)	0.28942 (0.000001)	0.288455 (0.010731)
<b>1994-1999</b>						
Spatial error (ML)	130.314	-256.628	-251.79	-0.002015 (0.836617)	0.344924 (0.000001)	0.244118 (0.110888)
Spatial lag (ML)	131.581	-257.162	-249.906	-0.017736 (0.092959)	0.35616 (0.000001)	0.271276 (0.027889)
Cross-regressive(OLS)	131.467	-256.934	-249.678	-0.037409 (0.034426)	0.368599 (0.000001)	0.196293 (0.037746)
<b>1988-1999</b>						
Spatial error (ML)	109.809	-215.611	-210.773	-0.227587 (0.000001)	0.428576 (0.000001)	0.306597 (0.036872)
Spatial lag (ML)	113.029	-220.057	-212.801	-0.170185 (0.000001)	0.4495 (0.000001)	0.343595 (0.001227)
Cross-regressive(OLS)	114.016	-222.031	-214.775	-0.275514 (0.000001)	0.477382 (0.000001)	0.315131 (0.000774)

Taulukko 3 Spatiaalisen riippuvuuden huomioivien regressiomallien diagnostiikkaa

Diagnostiikkaa			
	virheriippuvuus LR/LM-testi, p-arvo	viiveriippuvuus LR/LM-testi, p-arvo	heteroskedastisuus Breusch-Pagan-testi, p-arvo
<b>1988-1993</b>			
Spatial error (ML)	0.810939	0.012024	0.128873
Spatial lag (ML)	0.028379	0.252009	0.107826
Cross regressive (OLS)	0.978189	0.976077	0.037065
<b>1994-1999</b>			
Spatial error (ML)	0.13803	0.101309	0.021499
Spatial lag (ML)	0.37817	0.029565	0.005006
Cross regressive (OLS)	0.329469	0.282724	0.018832
<b>1988-1999</b>			
Spatial error (ML)	0.066036	0.014073	0.025787
Spatial lag (ML)	0.101588	0.001722	0.001272
Cross regressive (OLS)	0.470724	0.332853	0.001439

Tulokset eri ajanjaksoilta poikkeavat jälleen toisistaan, mikä viittaa siihen, että seutukuntien välisessä vuorovaikutuksessa on saattanut tapahtua muutoksia. Jaksolla 1988-1993 *spatiaalinen ristikkäisregressiivinen malli* antaa luotettavimmat tulokset. *Spatiaalisessa virhemallissa* autoregressiivinen kerroin  $\lambda$  ja *viivemallissa* kerroin  $\rho$  eivät poikkeaa tilastollisesti nollostakaan. *Ristikkäisregressiivisessä mallissa* taas kerroin  $\tau$  on tilastollisesti melkein merkitsevä. Tuotannon kasvulla näyttää siis olleen yli seutukuntarajojen ulottuvia vaikutuksia työllisyyden kasvuun.

Jaksolla 1994-1999 paras malli on *spatiaalinen viivemalli*, jossa kerroin  $\rho$  saa tilastollisesti melkein merkitsevän arvon. Ensimmäisestä periodista poiketen laman jälkeen työllisyyden kasvuasteilla näyttää olleen yhteyksiä seutukuntien välillä. *Ristikkäisregressiivisessä mallissa* kerroin  $\tau$  saa tilastollisesti melkein merkitsevän arvon eli myös tuotannon kasvu on vaikuttanut työllisyyskasvuun yli seutukuntarajojen.

Jaksolla 1988-1999 *ristikkäisregressiivinen malli* on jälleen selityskykyisin. Spatiaalisesti viivästetyn tuotannon kasvuasteen kerroin  $\tau$  saa tilastollisesti erittäin merkitsevän arvon, *viivemallin* kerroin  $\rho$  on tilastollisesti merkitsevä ja *virhemallin* kerroin  $\lambda$  tilastollisesti melkein merkitsevä. Tällä jaksolla spatiaalinen riippuvuus näyttää siis saavan monipuolisimpia muotoja.

### 5.6.3 Mallien vertailua

LIK:n, AIC:n ja SC:n arvojen perusteella perusmalli häviää kaikkina tarkastelujaksoina muille malleille. Tähän viittaavat myös perusmallin diagnostiset tarkastelut, jotka osoittavat spatiaalisia riippuvuuksia kaikilla tarkastelujaksoilla. Eri mallit antavat myös jonkin verran toisistaan poikkeavia arvoja kertoimille  $\alpha$  ja  $\beta$ , joten spatiaalisen vuorovaikutuksen huomioon on merkitystä. Erot eivät kuitenkaan ole suuria, vaan jäävät marginaalisiksi.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Heteroskedastisuus on merkittävä ongelma spatiaalisen riippuvuuden huomioivissa malleissa. Jatkossa olisikin mielekästä huomioida sekä spatiaalinen autokorrelaatio että heteroskedastisuus mallinnuksessa. Tässä tutkielmassa se jää kuitenkin tekemättä.

Pidemmälle menevien päätelmien teko työllisyys–tuotanto -relaatiosta edellyttäisi muun analyysin tarkentamisen ohella alueellisten investointitietojen hyödyntämistä. Reaalipalkkatiedot ja tiedot olemassa olevasta pääomakannasta alueittain olisivat myös tuotantofunktion kautta ajateltuna tärkeitä tietoja, mutta tässä tutkielmassa niitä ei ole ollut mahdollista käsitellä missään muodossa.

## 5.7 Kasvukeskusten vaikutus ympäristöönsä

Aluetaloustieteen teorioiden valossa erityisen kiinnostavaksi nousee kasvukeskusten vaikutus ympäristöönsä: säteilevätkö ne kasvua ympärilleen vai onko ennemminkin niin, että niillä on kielteisiä vaikutuksia naapuriseutukuntien tuotantoon ja työllisyyteen. Keskittyykö kasvu vain pienille alueille vai leviääkö se ylivuotoilmion kautta laajemmalle? Tässä luvussa tarkastellaan kasvukeskuseutukuntien, Helsinki, Turku, Tampere, Jyväskylä ja Oulu, tuotannon ja työllisyyden yhteyttä naapuriseutukuntien tuotantoon ja työllisyyteen käyttäen mittarina lokaalia Moranin I:tä spatiaaliselle autokorrelaatiolle.

Lokaali Moranin I kertoo, onko alue tarkasteltavan muuttujan kannalta samanlaisten alueiden ympäröimä vai onko alue kyseisen muuttujan osalta naapureistaan poikkeava. Lokaali Moranin I seutukunnalle  $i$  on muotoa  $I_i = (x_i/m_0)\sum w_{ij}x_j$ , jossa  $w_{ij}$  on binaarisen spatiaalisen painomatriisin  $W$  elementti, siten että  $w_{ij}=1$ , kun seutukunnilla  $i$  ja  $j$  on yhteinen raja ja muulloin 0.  $x_i$  ja  $x_j$  ovat muuttujan arvoja seutukunnissa  $i$  ja  $j$  ja  $m_0 = \sum x_i^2$ . (Rey ja Montouri 1999, 147.)

Tässä tarkastelua tehdään samoilla muuttujilla, joita käytettiin regressiomalleissa aiemmin. On mahdollista, että 1) työllisyyden tai tuotannon kasvu on ollut voimakasta ja että kehitys on ollut naapuriseutukunnissa samansuuntaista (*voimakas kasvu, positiivinen spatiaalinen riippuvuus*), 2) kasvu on ollut vähäistä ja kehitys naapureissa samansuuntaista (*laimea kasvu, positiivinen spatiaalinen riippuvuus*), 3) tuotannon tai työllisyyden kasvu on ollut kasvukeskuksessa voimakasta, mutta naapureissa laimeaa (*voimakas kasvu, negatiivinen spatiaalinen riippuvuus*) tai 4) kasvu kasvukeskuksessa on ollut laimeaa, mutta naapureissa sitä vastoin voimakasta (*laimea kasvu, negatiivinen spatiaalinen riippuvuus*). (Taulukko 4)

Kaikki kasvukeskukset sijoittuvat jokaisena tarkasteluajanjaksona työllisyydessä voimakkaan kasvun ryhmään. Helsingin ja Jyväskylän työllisyyskasvun riippuvuus naapurialueiden kasvusta on pysynyt jokaisena kolmena ajanjaksona samana, Helsingissä se on ollut positiivista, Jyväskylässä negatiivista. Muiden kasvukeskusten kohdalla riippuvuuksissa on tapahtunut muutoksia. Kuva jaksojen 1994-99 ja 1988-99 spatiaalisista riippuvuuksista on yhtenevä: Helsinki, Turku ja Tampere ovat voimakkaan työllisyyskasvun seutukuntien ympäröimiä, Jyväskylä ja Oulu taas laimean kasvun seutukuntien ympäröimiä.

Tuotannon osalta spatiaaliset riippuvuudet ovat erilaisia kuin työllisyyden, mutta jälleen jaksojen 1994-99 ja 1988-99 tilanteet ovat yhteneviä. Jyväskylä sijoittuu jaksolla 1988-93 laimean kasvun ryhmään, mutta muutoin kaikki kasvukeskukset sijoittuvat voimakkaan kasvun ryhmään. Jyväskylässä syöksy lamaan oli siis suhteessa muita kasvukeskuksia voimakkaampi. Jaksoilla 1994-99 ja 1988-99 Helsinki, Tampere ja Oulu ovat matalan kasvun seutukuntien ympäröimiä, Turku ja Jyväskylää taas ympäröivät korkean tuotannon kasvun seutukunnat.

Kasvukeskukset eivät tämän perusteella näytä muodostavan naapurialueidensa kanssa mitään yhtenäisiä korkean työllisyys- ja tuotantokasvun klustereita. Erikoista on, että saman kasvukeskuksen työllisyyden ja tuotannon spatiaaliset riippuvuudet ovat erilaisia.

Tulokset eivät siis täysin vastaa Reyn ja Montourin (1999) havaintoja Yhdysvaltojen osavaltioaineistolla tehdyssä tutkimuksessa, jonka mukaan suhteellisesti korkean tulotason alueilla on taipumusta sijaita lähekkäin ja vastaavasti matalan tulotason alueilla keskenään lähekkäin. On luonnollista, että lähellä toisiaan sijaitsevien alueiden välillä on enemmän taloudellista yhteistyötä ja heijastusvaikutuksia toisiinsa kuin pidemmän välimatkan omaavilla alueilla. Suomessa seutukunnat on muodostettu lähinnä työssäkäyntialueiden ja kuntien yhteistyön perusteella, kunnittain tarkasteltaessa tulokset olisivat todennäköisesti erilaisia ja spatiaalisen riippuvuuden merkitys myös regressiomalleissa suurempi.

Taulukko 4 Kasvukeskusten työllisyys- ja tuotantokasvun yhteys naapuriseutukuntien kasvuun

	Positiivinen spatiaalinen riippuvuus		Negatiivinen spatiaalinen riippuvuus	
	Voimakas kasvu	Laimea kasvu	Voimakas kasvu	Laimea kasvu
<b>lnN93-lnN88</b>				
Helsinki	x			
Turku			x	
Tampere			x	
Jyväskylä			x	
Oulu	x			
<b>lnN99-lnN94</b>				
Helsinki	x			
Turku	x			
Tampere	x			
Jyväskylä			x	
Oulu			x	
<b>lnN99-lnN88</b>				
Helsinki	x			
Turku	x			
Tampere	x			
Jyväskylä			x	
Oulu			x	
<b>lnQ93-lnQ88</b>				
Helsinki			x	
Turku			x	
Tampere	x			
Jyväskylä		x		
Oulu	x			
<b>lnQ99-lnQ94</b>				
Helsinki			x	
Turku	x			
Tampere			x	
Jyväskylä	x			
Oulu			x	
<b>lnQ99-lnQ88</b>				
Helsinki			x	
Turku	x			
Tampere			x	
Jyväskylä	x			
Oulu			x	

## 6 LOPUKSI

Tässä pro gradu -tutkielmassa on käsitelty työllisyys–tuotanto -relaatiota aluenäkökulmasta ja kiinnitetty huomiota erityisesti 1990-luvun alun laman vaikutuksiin. Aiemmista tutkimuksista poiketen on huomioitu myös alueiden vaikutus toistensa työllisyyteen ja tuotantoon, mikä tarkoittaa spatiaalisen autokorrelaation huomiointia työllisyys–tuotanto -relaatioestimoinneissa.

Lamakauteen liittyen kiinnostavaa on sen vaikutus työn tuottavuuteen, joka taas vaikuttaa työllisyyteen. Taantumilla voi olla sekä negatiivisia että positiivisia vaikutuksia tuottavuuteen, riippuen siitä, ryhdytäänkö niiden aikana tulevaisuudessa tuottavuutta parantaviin toimiin vaiko ei. Tuottavuutta voidaan parantaa hyvin monin eri tavoin, ja näillä parannustoimilla taas on erilainen vaikutus työllisyyteen. Pelkästään rationalisointeihin ja irtisanomisiin perustuva tuottavuuden kasvu pienentää työllisyyttä, kun taas inhimillistä pääomaa kasvattamalla aikaansaatu tuottavuuden kasvu houkuttelee investointeja ja mahdollistaa tuotantokapasiteetin laajentamisen, jolloin työllisyysvaikutukset ovat positiivisia.

Tuottavuuserot alueiden välillä vaikuttavat myös eroihin työllisyydessä. Tiheän taloudellisen toiminnan keskittymissä agglomeraatiohyödyt tuovat ei-vähenevän rajatuotoksen mahdollistavia ulkoishyötyjä pääomainvestoinneille ja inhimillinen pääoma voi kasvaa rajatta. Näissä kasvukeskittymissä sekä tuottavuus että työllisyys pysyvät korkeina. Suomessa Helsingin seutu ja muut kasvukeskukset, Turku, Tampere, Jyväskylä ja Oulu, ovat kasvukeskittymiä, joiden etumatka sekä tuotannossa että työllisyydessä suhteessa muihin seutukuntiin on kasvanut laman jälkeen. Laman aikana kehitys oli vielä melko tasaista, mutta sen jälkeen eroja on syntynyt. Jo ennestäänkin heikompien alueiden tilanne on heikentynyt entisestään laman jälkeen.

Suomessa ei ole saatu näyttöä jobless growth -keskustelun mukaisesta yleisestä tuotannon kasvun heikentyneestä työllistävyyydestä, vaikka todennäköisesti tuottavuutta on ainakin kasvukeskusten ulkopuolella osittain lisätty ilman tuotantokapasiteetin laajentamista, siis lähinnä pelkästään irtisanomalla työntekijöitä. Toteutunut työpaikkojen vähennys ei kaikilta osin ole ollut luovaa tuhoa eli vain huonon tuotannon karsiutumista, sillä huolimatta pitkästä nousukaudesta työttömyys on pysynyt korkeana. Irtisanottu työvoima ei siis ole kokonaan allokoitunut uudelleen tehokkaampiin tuotantoyksiköihin, mikä tekisi tuhosta luovaa perusmerkityksessään.



Alueiden toimialarakenne on tärkeä tekijä alueiden reagoinnissa suhdannevaihteluihin. 1990-luvun lama oli Suomessa varmasti nopeuttamassa muutenkin väistämätöntä talouden rakennemuutosta kohti informaatioteknologian työpaikkojen lisääntymistä ja perinteisen teollisuuden sekä alkutuotannon työpaikkojen vähentymistä. Alueet, joilla perinteisellä teollisuudella ja alkutuotannolla on ollut suuri merkitys, reagoivat tilanteeseen luonnollisesti voimakkaimmin. Suomessa lienee käynyt niin, että perinteisiltä toimialoilta työpaikkoja eniten menettäneet alueet ovat pystyneet lisäämään työpaikkoja uusilla työllistävillä toimialoilla kaikkein vähiten, joten osittain siksi kehitys on eriytynyt 1990-luvulla.

Työllisyys–tuotanto -relaatioestimoinnit spatiaalinen autokorrelaatio huomioiden osoittavat, että seutukuntien välillä on vuorovaikutusta relaatioon liittyen. Erot muodostetun perusmallin ja spatiaalisen riippuvuuden huomioivien mallien välillä eivät kuitenkaan ole kovin suuria. Yksi syy lienee se, että seutukunnat on muodostettu lähinnä työssäkäyntialueiden ja kuntien yhteistyön perusteella, joten riippuvuudet on osittain huomioitu jo seutukuntia muodostettaessa. Riippuvuudet kuntien välillä ovat varmasti merkittävämpiä.

Kasvukeskuseutukunnat eivät näytä muodostavan naapuriseutukuntiensa kanssa kovinkaan yhtenäisiä korkean työllisyys- ja tuotantokasvun alueita. Tulokset vaihtelevat eri ajanjaksoina, mutta sekä jaksolla 1994-99 että 1988-99 Helsinki, Turku ja Tampere ovat suhteellisesti voimakkaan työllisyyskasvun alueiden ympäröimiä, Jyväskylä ja Oulu taas laimean kasvun alueiden naapureina. Tuotantokasvun suhteen Helsinkiä, Tamperetta ja Oulua ympäröivät laimean kasvun seutukunnat, kun taas Turun ja Jyväskylän naapurit ovat voimakkaan kasvun alueita. Ainoastaan Turku näyttää muodostavan naapureineen sekä korkean työllisyys- että talouskasvun klusterin. Oulu taas on sekä työllisyys- että tuotantokasvun suhteen laimean kasvun seutukuntien ympäröimä. Kasvukeskusten merkitys lähialueilleen on aluepoliittisten toimien kannalta mielenkiintoinen.

Tässä pro gradu -tutkielmassa muodostetut työllisyys–tuotanto -relaatiomallit ovat varsin yksinkertaisia, joten niiden vertailu aikaisempiin tutkimuksiin on hankalaa. Jatkossa olisikin kiinnostavaa muodostaa sekä toimialat että spatiaalisen autokorrelaation huomioiva malli ja tutkia relaation stabiiliutta ajassa, jolloin vertailu aiempiin tutkimuksiin olisi mielekäästä. Kuntien välisen vuorovaikutuksen analysointi olisi myös kiinnostavaa.

## LÄHTEET

Aghion P. ja Saint-Paul G. (1998). Uncovering some causal relationships between productivity growth and the structure of economic fluctuations: A Tentative survey. *Labour* 12 (2) 279-303.

ALUS-hanke: Työryhmän raportti (2001). Sisäasiainministeriö, Aluekehitysosasto. Luvut 1-2.

Anselin L. (1992). SpaceStat tutorial. A workbook for using SpaceStat in analysis of spatial data. University of Illinois.

Anselin L. (1999). Spatial econometrics. Bruton Center, School of Social Sciences, University of Texas at Dallas.

Audas ja Mackay (1997). A tale of two recessions. *Regional Studies* 31, 9, 867-874.

Barro R. ja Sala-I-Martin X. (1991). Convergence across states and regions. *Brookings Papers of Economic Activity*, 1, 107-158.

Barro R. ja Sala-I-Martin X. (1995). *Economic growth*. McGraw-Hill, Inc.

Bernat G. (1999). Economic growth theory, clustering and the rise of south. *The Review of Regional Studies*, 29, 1, 1-12.

Blanchard O. ja Katz L. (1992). Regional evolutions. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 1-75.

Blien U. (1999). Regional development and unemployment. Institut fuer Arbeitsmarkt- und berufsforschung (IAB-institute for Employment Research). Nuernberg, Germany.

Brunello G., Lupi C. ja Ordine P. (2001). Widening differences in Italian regional unemployment. *Labour Economics* 8, 103-129.

Böckerman P., Hämäläinen K. ja Maliranta M. (2002). Sources of job and worker flows: evidence from panel of regions. *Palkansääjien tutkimuslaitos, työpapereita*.

Böckerman P. (1998). Regional evolutions in Finland. *Labour Institutions for Economic Research, Discussion Papers* 142.

Ciccone A. ja Hall R. (1996). Productivity and the density of economic activity. *The American Economic Review*, vol 86. no. 1.

Clark T. (1998). Employment fluctuations in U.S. regions and industries: The roles of national, region-specific, and industry-specific shocks. *Journal of Labor Economics* 16, 202-229.

Decressin J. ja Fatas A. (1995). Regional labor market dynamics in Europe. *European Economic Review* 39, 1627-1655.

Fallon P. ja Verry D. (1988). *The economics of labour markets*. Alden Press. Oxford.

- Gali J. (1999). Technology, employment, and the business cycle: do technology shocks explain aggregate fluctuations. *American Economic Review*, 89, 249-271.
- Gordon R. (1993). The jobless recovery: does it signal a new era of productivity-led growth?. *Brookings Papers of Economic Activity*, 1:1993, 271-306.
- Hess G. ja Shin K. (1997). International and intranational business cycles. *Oxford Review of Economic Policy*, 13, 93-109.
- Kangasharju A. (1997). Regional variation in economic growth: convergence in Finland from 1934 - 1993. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, raportteja ja artikkeleita N:o 150.
- Kangasharju A. ja Pehkonen J. (2001). Employment-output link in Finland: evidence from regional data. *Finnish Economic Papers*, volume 14, number 1, spring 2001.
- Kangasharju A. ja Pekkala S. (2000). The effects of aggregate fluctuations on regional economic disparities in Finland. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita N:o 29.
- Kangasharju A. ja Vihriälä V. (2000). Laman vaikutus aluekehitykseen. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita N:o 39.
- Karlsson C.(1997). Product development, innovation networks, infrastructure and agglomeration economies. *The Annals of Regional Science* 31: 235-258.
- Kiander J. (1998). Työvoiman kysyntä ja yritysten hinnanasetanta. Teoksessa Pohjola M. (toim.): *Suomalainen työttömyys*. Taloustieto Oy. 91-123.
- Krugman P. (1991). Increasing returns and economic geography. *The Journal of Political Economy*, Volume 99, Issue 3, 483-499.
- Loikkanen H., Rantala A. ja Sullström R. (1998). Regional income differences in Finland, 1966-96. *VATT Keskustelualoitteita* 181.
- Maliranta M. (2001). Productivity growth and micro-level restructuring. Finnish experiences during turbulent decades. *ETLA Keskusteluaiheita* No. 757.
- Moisio A., Kangasharju A. ja Ahtonen S. (2001). Menestyksen mitta? Vaihtoehtoisia mittareita aluetalouden kehitykselle. *VATT-tutkimuksia* 84.
- Nijkamp P. ja Poot J. (1998). Spatial perspectives on new theories of economic growth. *The Annals of Regional Science* 32:7-37.
- Pehkonen J. (2000). Employment, unemployment and output growth in booms and recessions: time series evidence from Finland, 1970-1996. *Applied Economics*, 2000, 32, 885-900.
- Pehkonen J. ja Tervo H. (1998). Persistence and turnover in regional unemployment disparities. *Regional Studies*, 32, 445-458.
- Pekkala S. ja Kangasharju A. (2000) Regional labour market adjustment in Finland. *Jyväskylän yliopiston taloustieteiden tiedekunta , Työpaperi* 218/2000.

Rey S. ja Montouri B. (1997). US regional income convergence: a spatial econometric perspective. *Regional Studies*, 33.2, 143-156.

Ritsilä J. ja Tervo H. (2001). Finnish migration and labour-market adjustment. Teoksessa Ritsilä J. *Studies on the spatial concentration of human capital*. Jyväskylä Studies in Business and Economics 7. 49-67.

Romer D. (1996). *Advanced macroeconomics*. McGraw-Hill.

Romppanen A. ja Valppu P. (1997). Tuotannon kasvun työllistävydestä. VATT Keskustelu-aloitteita 153.

Saint-Paul G. (1997). Business cycles and long-run growth. *Oxford Review of Economic Policy*, 13, 145-153.

Sauramo P. (1999a). Jobless growth in Finland? Evidence from the 1990s. Palkansaajien tutkimuslaitos, tutkimuslauseita 159.

Sauramo P. (1999b). Jobs and growth in Finland: industry-level evidence from the 1990s. Palkansaajien tutkimuslaitos, tutkimuslauseita 160.

Varian H. (1990). *Intermediate microeconomics, a modern approach 2*. Ed. New York Norton.

## LIITTEET

### LIITE 1 Optimaalisten panoskysyntöjen johtaminen Cobb-Douglas –tuotantofunktion tapauksessa

#### 1. Täydellinen kilpailu

$$(1) \text{Max}_{L,K} P A L^a K^b - W L - R K$$

Ensimmäisen asteen ehdot maksimille ovat

$$(2) F_L = P A a L^{a-1} K^b - W = 0$$

$$(3) F_K = P A L^a b K^{b-1} - R = 0.$$

Kerrotaan yhtälö (2) L:llä ja yhtälö (3) K:lla

$$(4) P a A L^a K^b - W L = 0$$

$$(5) P b A L^a K^b - R K = 0.$$

Koska  $A L^a K^b = Y$ , voidaan kirjoittaa

$$(6) P a Y - W L = 0$$

$$(7) P b Y - R K = 0, \text{ joista ratkeaa optimaaliset panoskysynät}$$

$$(8) L^* = a P Y / W \text{ ja}$$

$$(9) K^* = b P Y / R.$$

(Varian 1990)

#### 2. Epätäydellinen kilpailu

Epätäydellisen kilpailun vallitessa voittoaan maksimoivan yrityksen hinnoittelusääntö lyhyellä aikavälillä on muotoa

$$(10) P = W M / [\partial F(AL^*, K) / \partial AL].$$

Cobb-Douglas –tuotantofunktion tapauksessa

$$(11) P = W M / (a A L^{a-1} K^b)$$

Kun kerrotaan yhtälö (11) 1/L:llä, saadaan

$$(12) P/L = W M / (a A L^a K^b) = W M / (a Y),$$

josta ratkeaa

$$(13) L^* = a P Y / (W M).$$

## LIITE 2 Seutukunnat seutukuntatyypeittäin

Helsingin seutu	Muut kasvukeskukset	Muut maakuntakeskukset	Teollisuuskeskukset
011 Helsingin seutu	131 Jyväskylä	201 Porvoo	103 Savonlinna
	023 Turku	081 Kouvola	052 Riihimäki
	064 Tampere	071 Lahti	082 Kotka-Hamina
	171 Oulu	043 Pori	013 Tammisaari
		211 Mariehamn	154 Jakobstadsregionen
		101 Mikkeli	022 Salo
		182 Kajaani	093 Imatra
		122 Joensuu	135 Äänekoski
		051 Hämeenlinna	134 Jämsä
		191 Rovaniemi	063 Etelä-Pirkanmaa
		162 Kokkola	041 Rauma
		142 Pohjoiset seinänaapurit	012 Lohja
		152 Vaasa	114 Varkaus
		091 Lappeenranta	174 Raahe
		112 Kuopio	192 Kemi-Tornio

Maaseudun palvelukeskukset	Harvaan asuttu maaseutu
094 Kärkikunnat	197 Pohjois-Lappi
146 Järviseuutu	196 Tunturi-Lappi
153 Sydösterbottens kustregion	194 Koillis-Lappi
124 Keski-Karjala	181 Kehys-Kainuu
111 Ylä-Savo	178 Koillismaa
115 Sisä-Savo	193 Torniolaakso
176 Nivala-Haapajärvi	123 Ilomantsi
141 Suupohja	175 Siikalatva
144 Kuusiokunnat	173 Ii
172 Lakeus	212 Föglö
044 Pohjois-Satakunta	125 Pielisen Karjala
143 Eteläiset seinänaapurit	137 Viitasaari
025 Loimaa	161 Kaustinen
121 Outokumpu	102 Juva
062 Kaakkois-Pirkanmaa	136 Saarijärvi
067 Pohjois-Pirkanmaa	113 Koillis-Savo
065 Itä-Pirkanmaa	104 Joroinen
021 Åboland-Turunmaa	132 Kaakkoinen Keski-Suomi
042 Kaakkois-Satakunta	133 Keuruu
145 Hämänmaa	092 Länsi-Saimaa
202 Loviisa	
105 Pieksämäki	
151 Kyrönmaa	
061 Luoteis-Pirkanmaa	
072 Itä-Häme	
068 Lounais-Pirkanmaa	
053 Forssa	
024 Vakka-Suomi	
066 Koillis-Pirkanmaa	
177 Ylivieska	