

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Taloustieteellinen osasto

1775

KUNNAN TALOUS - MITTAAMINEN JA TYÖTTÖMYYDEN VAIKUTUKSET

Kansantaloustieteen

pro gradu -tutkielma

Taavi Horila

9.7.1999

KUNNAN TALOUS - MITTAAMINEN JA TYÖTTÖMYYDEN VAIKUTUKSET

Laatija: Taavi Horila

Jyväskylän yliopisto

Taloustieteen laitos

Kansantaloustiede

Pro gradu –tutkielma

Heinäkuu 1999

80 sivua, 7 liitesivua

TIIVISTELMÄ

Tämä tutkimus keskittyy kunnan talouden mittaamisen ongelmiin sekä työttömyyden vaikutuksiin kunnan talouteen. Kunnan taloutta tarkasteltiin yleisellä tasolla Tiebout –mallin, klubiteorian sekä kuntien tilinpäätösmallien kautta. Mittaamisen ongelmia lähestyttiin tilastollisten menetelmien ja aiempien kunnan talouden arviointimallien avulla. Tutkimuksen tilastollinen aineisto saatiin Tilastokeskuksen kuntien taloutta koskevista tiedoista sekä oman tiedonhankinnan kautta.

Kunnan talouden ja työttömyyden suhdetta ennen vuoden 1997 tilinpäätösuudistusta tutkittiin aiempien kuntatalousmallien avulla. Tutkimusaineisto käsitti koko maan kuntien vuoden 1994 tiedot. Analyysien perusteella kunnan taloudella ja työttömyydellä ei ollut selvää yhteyttä toisiinsa. Jonkin verran työttömyys kuitenkin vaikutti negatiivisesti kunnan veroäyrimäärään ja sitä kautta kunnan talouteen laajemminkin.

Vuoden 1997 uudistuksen jälkeistä tilannetta tarkasteltiin rakentamalla uusi kunnan talouden arviointimalli faktorianalyysin avulla ottaen huomioon myös työttömyyden muutokset. Tutkimusaineistona oli erityisesti Keski-Suomen kunnat mutta myös koko maan kunnat vuoden 1997 osalta. Tutkittujen muuttujien vaihtelu pelkistyi kahteen faktoriin, jotka nimettiin tasapainon ja rahoitusaseman faktoreiksi. Työttömyys lisäsi jonkin verran kunnan menoja ja pienensi omia tuloja, mutta valtionosuusjärjestelmä tasasi tätä siten, ettei tasapainon faktori korreloinut työttömyyden tason kanssa. Työttömyyden muutokset vaikuttivat tasapainon faktoriin, mutta rahoitusaseman faktori ei korreloinut työttömyyden muutoksen tai tasomuuttujan kanssa.

Avainsanat: kunnat, kuntien talous, tilinpäätös, Keski-Suomi, työttömyys, faktorianalyysi

1. JOHDANTO	6
1.1 Tutkimusongelma	7
1.2 Työttömyyden kuva Suomessa	8
1.3 Oletuksia kunnan talouden ja työttömyyden suhteesta	9
2. KUNNAN TALOUS JA SEN MITTAAMINEN	11
2.1 Paikallisen julkisen sektorin taloustieteestä	11
2.1.1 Tiebout-malli	11
2.1.2 Klubiteoria	13
2.2 Kuntien talouden nykytilasta ja tulevaisuudesta	17
2.3 Kunnallistaloudelliset käsitteet ennen vuotta 1997	18
2.3.1 Kunnan taloudellinen liikkumavara	18
2.3.2 Vuosikate	19
2.3.3 Vakavaraisuus	20
2.3.4 Veroäyrin hinta	20
2.3.5 Veroäyrimäärä	21
2.3.6 Palvelutason ja palvelutarpeen suhde	21
2.4 Uuden tilinpitomallin mukaiset uudet ja muuttuneet käsitteet	22
2.4.1 Tuloslaskelman käsitteet	22
2.4.2 Rahoituslaskelman käsitteet	24
2.4.3 Taseen käsitteet	24
3. TILASTOLLISET MENETELMÄT JA AINEISTO	26
3.1 Tilastolliset peruskäsitteet	26
3.2 Faktorianalyysi	27
3.3 Erotteluanalyysi	30
3.5 Kolmogorov—Smirnov -testi	36
3.6 Logistinen regressio	36
3.7 Saurin summaindikaattori	37
3.8 Keskiarvojen yhtäsuuruuden testaus	38
3.9 Osittaiskorrelaatioanalyysi	39
3.10 Aineisto ja muuttujat	40

5. UUSI TILINPÄÄTÖSMALLI JA TYÖTTÖMYYS	67
5.1 Keski-Suomen kunnat	67
5.1.1 Muuttujien jakaumien tarkastelua	67
5.1.2 Muuttujien ja työttömyyden välisiä korrelaatiokertoimia	68
5.1.3 Faktorimallin rakentaminen muuttujista	69
5.1.4 Faktorimallin ja työttömyyden yhteys	70
5.1.5 Faktorimallin ja työttömyyden muutoksen yhteys	71
5.2 Koko maan kunnat	72
5.2.1 Muuttujat ja niiden jakaumat	72
5.2.2 Työttömyyden ja muuttujien väliset korrelaatiot	73
5.2.3 Faktorimallin rakentaminen	75
5.2.4 Faktorimallin ja työttömyyden välinen yhteys .	75
5.3 Yhteenvetoa	76
6. LOPUKSI	77
LÄHTEET	78
LIITTEET	80

1. JOHDANTO

Kunta on Suomessa se julkishallinnon osa, joka huolehtii monista kansalaisen hyvinvoinnille tärkeistä tehtävistä. Tällä vuosikymmenellä on keskusteluissa korostunut kunnan taloudelliset mahdollisuudet tuottaa näitä hyvinvointipalveluja. Kuntien taloutta on arvioitu ja laitettu eri tavoin järjestykseen, mutta samalla on monesti unohdettu kunnan perimmäinen tarkoitus: tuottaa hyvinvointipalveluja jäsenilleen hyvinvointia maksimoiden, ei taloudellista tulosta. Tässä tutkimuksessani selvittää kuntien taloudellista tilaa hyvinvoinnin näkökulmasta. Hyvinvoinnin määritelmästä saati mittaamisesta tuskin pääsemme koskaan edes lähes yksimielisyyteen, joten tarkastelen tässä hyvinvointia työttömyyden näkökulmasta.

Tutkimukseni kiinnostuksen kohteena on kaksi yleisesti ja etenkin julkistalouden kannalta merkittävää käsitettä: *kunnan taloudellinen tila ja työttömyys*. Kunnan taloudellisen tilan vertailu on osoittautunut hankalaksi. Työttömyys taas on Suomen pahimpia taloudellisia ongelmia. Työttömyysaste nousi Tilastokeskuksen mukaan vuoden 1990 3,4%:sta vuoden 1994 huippulukemaan 18,4%. Tällä hetkellä työttömyys on hitaassa laskussa, mutta massatyöttömyys on edelleen suuri ongelma (Tilastokeskus 1995, 89).

Mihin tätä tutkimusta tarvitaan? Taloustieteellinen tutkimustieto työttömyyden vaikutuksista kuntien talouteen on hyödyllistä kunnille. Kuntien kykyä ennustaa omaa talouttaan ovat tutkineet Juha Hartikainen ja Lasse Oulasvirta teoksessaan "Kuntatalouden ennusteet—syteen vai saveen". He vertasivat kuntien talouden toteutumatietoja Kuntaliiton tekemiin barometrikyselyihin. Työssään he toteavat, että kuntien arviot käyttömenoistaan ovat keskimäärin liian alhaiset, äyrimäärä on vuodesta riippuen arvioitu keskimäärin sekä liian alhaiseksi että liian suureksi ja että työttömyys on vuosina 1991—1993 arvioitu keskimäärin liian suureksi, mutta vuosina 1993—1994 keskimäärin oikein. Eniten virheellisiä ennusteita esiintyi kaikkein pienimmissä, alle 3000 asukkaan, kunnissa (Hartikainen & Oulasvirta 1996, 60—63). Informaatio kuntien päätöksiä tehtäessä on kaikesta päätellen puutteellista, kaikkia kuntien talouteen vaikuttavia tekijöitä ei ole osattu ottaa huomioon ennusteita tehdessä.

Työttömyys ei ole, ainakaan tämän tutkimuksen kannalta, niin yksinkertainen käsite kun voisi kuvitella. Julkisuudessa on paljon käyty eri areenoilla keskusteltua työttömien todellisesta lukumäärästä Suomessa tällä hetkellä. Arviot ovat vaihdelleet välillä 400 000 - 800 000, riippuen lasketaanko työttömiksi vain virallisesti työttömänä olevat vai myös erilaisissa yhteiskunnan järjestämissä työllisyystöissä ja -koulutuksessa mukana olevat henkilöt. Myös kahden eri työttömyystilastoja julkaisevan tahon erilaiset työttömyysluvut ovat tuoneet oman lisänsä tähän soppaan. Lisäksi "eriarasteiset työttömät" ovat kunnan talouden kannalta hyvin erilaisia. Peruspäivärahaa saavan pitkäaikaistyöttömän tulot ja kunnallisten palvelujen tarpeet ovat oletettavasti hyvin erilaiset kuin hyväpalkkaisesta ammatista vähän aikaa sitten työttömäksi jääneen, ansiosidonnaista työttömyysturvaa nauttivan henkilön. Lisäksi jälkimmäisen henkilön verotuksen alaiset tulot voivat hyvinkin olla suuremmat kuin pienipalkkaisessa työssä käyvän henkilön.

1.1 Tutkimusongelma

Tutkimukseni keskeisiä tutkimusongelmia ovat:

- Mitä tarkoittaa kunnan talous käsitteenä?
- Miten kunnan taloutta voi mitata?
- Miten eri kuntien talouksia voi verrata keskenään?
- Vaikuttaako työttömyys kuntien talouteen

Tutkimukseni tarkoituksena on siis tutkia kunnan talouksien vertailun ongelmia ja työttömyyden vaikutuksia kuntien talouteen. Tutkimuksessa esitellään muutamia aikaisemmin esitettyjä malleja kuntien talouden vertailemiseksi ja tutkitaan työttömyyden vaikutuksia kuntien talouteen niiden avulla. Kokonaan uusi ulottuvuus on vuonna 1997 ensimmäistä kertaa käytetty kuntien uusi tilinpitomalli, joka lähestyy melko paljon liikekirjanpitoa.

Kuntien talouksien arvioinnissa ja vertailussa en ole kiinnostunut pelkästään budjettitalouksien arvioinnista. Näen kunnan sekä julkishallinnollisena budjettiyksikkö-

nä että pienenä aluetaloutena. Otan kunnan talouden arvioinnissa huomioon sekä budjettitalouden tilan että ympäröivän yhteisön taloudellisen tilan. Paras mahdollinen vertailukehikko mielestäni saavutetaan, kun tutkimus ottaa lisäksi huomioon menneen ajan ja tulevaisuuden mahdollisuudet. Tutkimuksen ja etenkin gradutyön rajoitteet kuitenkin vaativat rajaamaan aihetta, tässä keskityn lähinnä kunnan budjettitalouden mittaamisen ongelmiin ja kunnan budjettitalouden ja työttömyyden suhteeseen.

1.2 Työttömyyden kuva Suomessa

Työttömyysaste Suomessa huhtikuussa 1999 oli 11,5%. Tämä on 1,1 prosenttiyksikköä vähemmän kuin vuosi sitten vastaavana ajankohtana. Työttömyys jatkaa siis edelleen laskuaan, mutta silti varsin verkkaisesti. Massatyöttömyyden käsitettä tuskin tarvitsee vieläkään haudata, kuitenkin yli 10% työtä haluavasta työvoimasta on sitä vailla. (Tilastokeskus 1999b)

Työttömyys Suomessa on etenkin nuorten ongelma. 15-24 -vuotiaiden työttömyysaste huhtikuussa 1999 oli 31,2% ja kun muissa ikäryhmissä työttömyys oli laskenut vuoden takaisesta arvostaan, nuorten kohdalla työttömyysaste nousi 0,3 prosenttiyksikköä. Miesten ja naisten välillä ei enää ole suurta eroa työttömyydessä, tosin miesten työttömyys on edelleen 0,3 prosenttiyksikköä pienempi kuin naisten. (Tilastokeskus 1999b)

Työllisyys kasvoi viimeisen vuoden aikana kaikilla muilla toimialoilla lukuun ottamatta maa- ja metsätaloutta. Voimakkaiten työllisyys parana kaupan ja liikenteen aloilla. Alueellisesti tarkasteltuna työttömyys on ennen kaikkea pohjoisen ja idän ongelma, lääneistä pahin työttömyysongelma oli Lapin ja Itä-Suomen lääneissä. Kuitenkin nopeimmin kuluneen vuoden aikana työttömyyttä oli vähentänyt Oulun lääni, jossa pudotusta vuoden takaiseen lukemaan oli 2,1 prosenttiyksikköä. Etelä-Suomen läänin työttömyys oli alhaisin koko maassa, 8,3%. (Tilastokeskus 1999b)

Suomen Kuntaliiton varatoimitusjohtaja Timo Kietäväinen katsoi vuoden 1998 lopulla, että työttömyyden voittamisessa Suomessa pitkäaikaistyöttömyys on vaikein

ongelma. Hänen mukaansa pitkäaikaistyöttömille on kehitettävä erityisiä räätälöityjä malleja massakoulutuksen asemasta. Ajatuksena olisi, että kunnat tarjoaisivat erillisen työjaoksen kautta erilaisia ns. kolmannen sektorin töitä pitkäaikaistyöttömille, lähinnä hoivatehtäviä ja ympäristönhoitoa. (Keskisuomalainen 1998)

1.3 Oletuksia kunnan talouden ja työttömyyden suhteesta

Työttömyyden ja kunnan talouden yhteydestä voidaan tehdä joitain oletuksia etukäteen. Työttömyyden kasvu ja/tai korkea taso saattaa heikentää kunnan taloutta. Tätä voidaan perustella ainakin seuraavilla seikoilla:

-Välittömien verotulojen menetys; erään arvion mukaan n. 90% kunnan verotuloista muodostuu ansiotulon verotuksesta (Relander 1993, osa A s. 72).

-Toimeentulotukikustannusten sekä kuntien työnantajana maksamien palkkaan sidottujen sosiaaliturva- ja työttömyysvakuutusmaksujen kasvu (Piekkola 1994, 7—8).

-Lisäksi työttömyydellä on sekä negatiivisia että positiivisia vaikutuksia työttömän fyysiseen ja psyykkiseen terveydentilaan (ks. esim. Warr 1985, 302—318) ja tätä kautta vaikutuksensa kunnallisen (lakisääteisen) terveydenhoidon kustannuksiin.

-Pitkällä aikavälillä työttömyys vaikuttaa negatiivisesti yleiseen hyvinvointiin alueella (tässä tapauksessa kunnassa) ja näin ollen heikentää alueen (kunnan) väkiluvun stabiiliisuutta (Mähönen & Kauppinen 1995). Väestön väheneminen taas pienentää verotuloja ja valtionosuuksia sekä kasvattaa kunnan palvelujen yksikkökustannuksia (Sauri et al. 1993, 18) olettaen, että kuntien menojen sopeutuminen on hidasta.

Toisaalta taas kunnan heikko taloudellinen liikkumavara saattaa heikentää kunnan

työllisyyttä, sillä kunnan mahdollisuudet puuttua työllisyyskehitykseen ovat heikot. Toisaalta taas heikko liikkumavara voi toimia kimmokkeena irtiotolle, kunnan yritykselle päästä talouden suhteen kasvavalle uralle.

2. KUNNAN TALOUS JA SEN MITTAAMINEN

2.1 Paikallisen julkisen sektorin taloustieteestä

Paikallisen julkisen sektorin taloustieteen teoreettinen mallintaminen on pääosin peräisin Yhdysvalloista, jolloin sen suora soveltaminen Suomeen on hankalaa. Tämä johtuu pääosin paikallisten julkishallintoyksiköiden erilaisesta verotustavasta. Suomessa kuntien verotulot koostuvat pääosin ansiotulojen verotuksesta, kun Yhdysvalloissa (ja myös muissa anglosaksisissa maissa) vallalla on käytäntö, jossa paikallinen julkinen valta saa verotulonsa pääosin kiinteistöveroista.

2.1.1 Tiebout-malli

Paikallisen julkisen sektorin taloustieteen ehdoton klassikko on Charles Tiebout, joka vuonna 1956 kirjoitti artikkelin "A Pure Theory of Local Expenditures"¹. Tässä katsauksessa olen esitellyt mallin perusteet kuitenkin Daniel L. Rubinfeldin artikkelin (1987) pohjalta.

Tieboutin malli on sekä yleisesti kunnallistalouden että oman tutkimusaiheeni kannalta mielenkiintoinen. Tieboutin malli lähtee "voting by feet" -ajatuksesta, eli että yksilöt valitsevat täydellisillä markkinoilla kilpailevista paikallisista hallintoalueista (jurisdictions) heille parhaan julkishyödykekombinaation tarjoavan alueen, ts. paljastavat preferenssinsä muuttamalla. Tämä johtaa Pareto-tehokkaaseen tasapainotilaan eri alueiden ja yksilöiden kesken (Rubinfeld 1987, 572). Vaikka Tieboutin mallissa ei työmarkkinoita oteta huomioon (eikä näin ollen työttömyyttä), voidaan tätä ajatusta soveltaa omaan tutkimukseeni siten, että ajatellaan työttömyyden heikentävän kunnan mahdollisuutta tarjota kilpailukykyiseen hintaan hyvää julkishyödykekombinaatiota ja näin pitkällä aikavälillä heikentävän kunnan taloutta saaden aikaan negatiivisen kierteen.

3 C.Tiebout (1956) A Pure Theory of Local Expenditures, Journal of Political Economy 64, 416-424

Tiebout-malli ei ole kovin realistinen, mutta se on erinomainen lähtökohta realistisemmille tarkasteluille. Tiebout-mallin vaatimat oletukset ovat:

1. Yksilöillä on täydellinen informaatio
2. Muuttaminen (hallintoalueelta toiselle) on kustannuksetonta ja tapahtuu vain julkistaloudellisista olosuhteista johtuen.
3. Julkishyödykkeitä tuotetaan minimikustannuksin jokaisella hallintoalueella. Jokainen uusi asukas maksaa "sisään pääsymaksun" joka on yhtä suuri kuin hänen käyttämiensä julkishyödykkeiden kustannukset.
4. Ei ole olemassa hallintoalueiden välisiä ulkoisvaikutuksia
5. On olemassa riittävästi hallintoalueita ja riittävästi erilaisia kotitalouksia (erilaiset tulot ja preferenssit), jotta jokaisen hallintoalueen voidaan olettaa sisältävän identtiset yksilöt. Täten voidaan uusia hallintoalueita muodostaa kustannuksetta.
6. Ei ole olemassa muita julkisen valinnan (public choice) mekanismeja, kuin identtisten kuluttajien päätökset, jotka he tekevät hyötyään maksimoiden.
7. Kaikki tulo on "osinkotuloa", joka ei ole syntynyt yksityisessä tuotannossa. Ei ole olemassa työmarkkinoita.
8. Julkiset hyödykkeet rahoitetaan k ö n t t ä s u m m a v e r o i l l a
9. Ei ole olemassa maata, asutusta eikä näin ollen pääoman muodostumista ja pääomamarkkinoita (Rubinfeld 1987, 575)

Tiebout-mallilla voidaan selvittää kahta eri asiaa: mikä on optimaalinen taso paikallisille julkisille palveluille ja mikä on optimaalinen hallintoalueen koko?

Julkisten palveluiden optimaalisen tason tarkastelussa voidaan erottaa kaksi eri näkökulmaa: alueen sisäinen tehokkuus (intra-jurisdictional efficiency) ja alueiden välinen tehokkuus (inter-jurisdictional efficiency). Alueen sisäisessä tehokkuudessa kyse on yhden alueen yksilöiden nettoveronmaksuhalukkuuksien summan maksimoinnista, kun taas alueiden välisessä tehokkuudessa on kyse kaikkien yksilöiden julkisten palveluiden tarpeiden tyydyttämisestä siten, että syntyy tasapaino alueiden kesken. (sama, 572)

Hallintoalueen kokoa pohdittaessa kyse on siitä, jaetaanko maa lukuisiin pieniin yksikköihin vai harvalukuisempiin suuriin yksikköihin. Pienissä yksiköissä politiikan ulkoisvaikutukset minimoituvat, johtuen pienien alueiden suuremmasta sisäisestä homogeenisuudesta. Ison koon puolesta kuitenkin puhuu julkishyödykkeiden vaikutuksien leviäminen laajalle ja mahdolliset tuotannon mittakaavaedut. (sama, 572)

2.1.2 Klubiteoria

Klubiteoriassa ajatellaan kilpailevia klubeja (hallintoalueet), jotka tarjoavat jäsenilleen palveluja (julkishyödykkeet), mutta veloittavat näistä palveluista sisäänpääsy- ja jäsenmaksun (verot). Ajattelemalla hallintoalueet klubeiksi, täytetään em. Tiebout-oletukset.

Rubinfeldin (1987) mukaan, Stiglitzin² esitystapaa seuraten, olkoon G julkishyödykkeiden osuus kulutuksesta, X yksityinen kulutus, W kaikkien yhteisön jäsenten saatavilla oleva kokonaistulo ja N yksilöiden määrä. Yksityiset ja julkiset hyödykkeet oletetaan mittayksiköiltään yhteneviksi. Tuotantofunktio f molemmille on

$$W=f(N), \quad f'>0, \quad f''<0 \quad (2.1)$$

Tässä funktiomuodossa on ensin nousevat, sitten laskevat skaalatuotot. Koska tuloa W mitataan tuotannon yksiköissä ja tuotanto tapahtuu kokonaan alueen sisällä, suora

$$W=XN+G \quad (2.2)$$

tarkoittaa sitä tosiasiaa, että mallissa tulot käytetään kokonaan julkisiin ja yksityisiin hyödykkeisiin. Mallissa kaikki tulo käytetään oman alueen sisällä, ei ole säästämistä ja asukkaat asuvat eristetyllä saarella. Jos N on kiinteä ja kaikilla on identtiset maut, niin jokaisen yksilön ongelma on valita X ja G siten, että heidän hyötyfunktio $U(X,G)$ maksimoituu. Lagrangen yhtälö on siten

4 Stiglitz, J.E. (1977) The Theory of Local Public Goods, teoksessa M.Feldstein ja R.Inman (toim.) The Economics of Public Services

$$L = U(X, G) - \lambda(XN + G - f(N)) \quad (2.3)$$

josta ensimmäisen asteen ehdot⁵ maksimille ovat

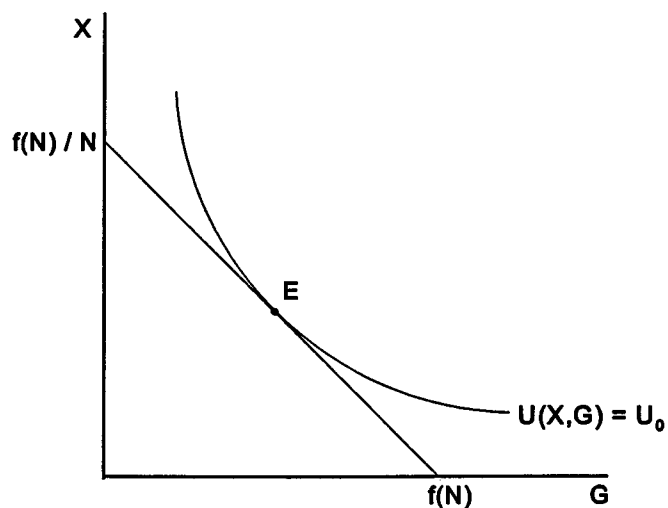
$$\frac{\partial U}{\partial X} - \lambda N = 0 \quad (2.4)$$

$$\frac{\partial U}{\partial G} - \lambda = 0$$

Näistä ehdoista (2.4) ratkaisemalla saadaan

$$N \left[\frac{\partial U / \partial X}{\partial U / \partial G} \right] = 1 \quad (2.5)$$

Yhtälö (2.5) on Samuelson-ehto tehokkaalle julkishyödykkeiden tasolle (Rubinfeld 1985, 576-577). Graafisesti esitettynä



Kuva 2.1 Samuelson-ehto graafisesti

Edellisessä tarkasteltiin hyödyn maksimia (optimaalista julkishyödykkeiden tasoa)

5 Rubinfeldin esityksestä puuttuu tietenkin $\partial U / \partial \lambda = XN + G - f(N)$, mutta koska se ei ole tämän esityksen kannalta oleellista, ei sillä kannata vaivata päätään sen enempää.

kiinteällä yksilöiden lukumäärällä. Nyt vapautetaan N ja kiinnitetään G . Ratkaisemalla (2.1):stä ja (2.2) sta saadaan

$$X = (f(N) - G) / N \quad (2.6)$$

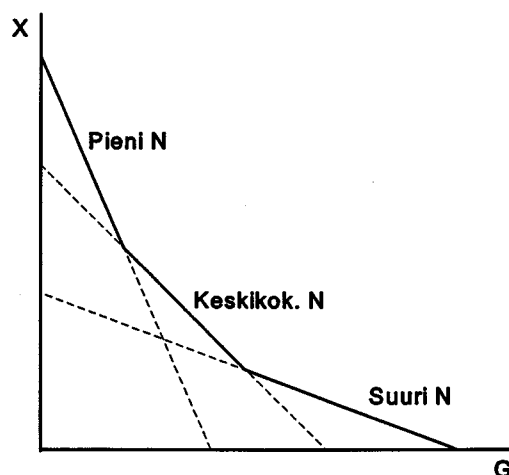
Maksimoidaan N :n suhteen, saadaan

$$X = f'(N) \quad (2.7)$$

Tämän ehdon mukaan väestö lisääntyy, kunnes kokonaistulon lisäys on yhtä suuri kuin yksityinen kulutus per capita (sama, 577-578).

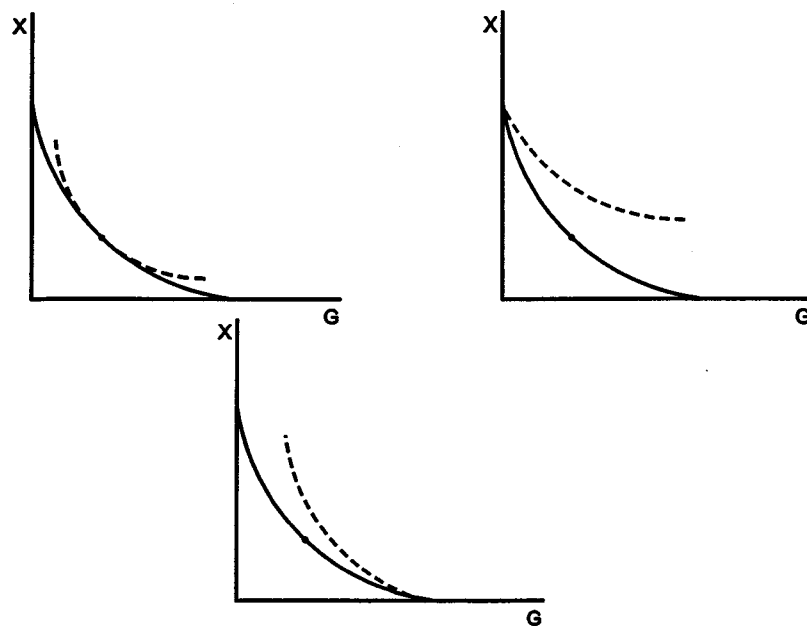
Täydellinen klubimalli saadaan, kun vapautetaan sekä G että N . Tällöin väkiluvun noustessa, myös julkisten hyödykkeiden osuuden maksimi nousee, sillä kokonaistulo nousee, olettaen että työvoiman rajatuotto on positiivinen. Toisaalta taas yksityisen kulutuksen osuus pienenee, sillä työvoiman rajatuottavuus laskee. Toisin sanoen kun N kasvaa, myös $f(N)$ kasvaa, mutta $f(N)/N$ pienenee (Rubinfeld 1985, 578). Huomatkaa, että Rubinfeldin artikkeli käyttää käsitettä "työvoima", vaikka Tiebout-oletuksien mukaan työvoimaa ei ole olemassa. Työvoima on tässä yhtä kuin väestö.

Edellinen tulos esitettynä graafisesti kolmen eri kokoisen yhteisön tilanteessa (sama, 578, fig 2.2).



Kuva 2.2 Julkisten hyödykkeiden tuotantofunktiot eri kokoisissa klubeissa

Eli vaikka yhden klubin tuotantomahdollisuuksien joukko on konvekssi kiinteällä N :llä, voi mahdollisuuksien joukko olla hyvinkin ei-konvekssi, kun N :n annetaan vaihdella. Kun kuvioon lisätään vielä edustavan yksilön indifferenssikäyrä (ja koska yksilöt ovat identtisiä, tämä on kaikkien yksilöiden indifferenssikäyrä) ja tutkitaan tilannetta kolmella eri indifferenssikäyrällä, saadaan useita eri vaihtoehtoja optimipisteelle (sama, 578, fig 2.3).



Kuva 2.3 Julkisten hyödykkeiden optimitason eri vaihtoehdot

Eli Rubinfeldin mukaan myös "kulmaratkaisuja" voi esiintyä (Rubinfeld 1985, 579).

Tähän hyvin yksinkertaiseen ja rajoitettuun klubimalliin voi tuoda helposti realismia huomioimalla ruuhkaantumisen ja asumisen. Ensimmäinen saadaan yksinkertaisesti mukaan olettamalla julkisen hyödykkeen yksikkökustannukset väkiluvun kasvavaksi funktioksi. Asuminen voidaan helposti ottaa mukaan siten, että kotitaloudet hankkivat julkisten ja yksityisten hyödykkeiden lisäksi myös "asumisyksiköjä" eksogeenisella hinnalla (sama, 580). Lisäksi mallia voidaan monimutkaistaa sallimalla erilaisia yksilöitä, yksinkertaisesti lisäämällä esimerkiksi preferensseiltään identtiset, mutta tuloiltaan poikkeavat kaksi ryhmää, korkean ja matalan tulotason ryhmät.

Klubimallin merkitys tämän tutkimuksen kannalta on, että alueen väkiluvulla on vaikutusta optimaaliseen julkisten hyödykkeiden tuotannon tasoon. Eri kokoisten kuntien talouksia vertaillen ei siis kannatta liikaa tuijottaa pelkkiin kunnan menoihin, vaan tarkastella pikemminkin menojen ja tulojen tasapainoa.

2.2 Kuntien talouden nykytilasta ja tulevaisuudesta

Heikki Helin on tutkinut julkaisussa "Muutokset hitaita, vertailu vaikeaa"⁴ kunnallisten palveluiden kustannuksien muutosta ja eri kuntien vertailun ongelmia pohjautuen 15 suurimman kaupungin tilinpäätöksiin vuodelta 1997. Hänen mukaansa kaupunkien toimintojen kustannusten muutos on hidasta. Jos tietyn toiminnon menot, esimerkiksi terveydenhuolto ja toimeentulotuki, kasvavat yhdessä kaupungissa, kasvavat ne muissakin kaupungeissa. Näin ollen kaupunkien suhteellinen asema ei helposti muutu. (Helsingin kaupungin tietokeskus 1999)

Susanna Kivelän ja Mika Mannermaan artikkeli "Kuntien tulevaisuus. Kunta-alan tulevaisuusbarometri 1999"⁵ hahmottelee kuntien tulevaisuutta pitkällä aikavälillä. Heidän mukaansa kunnan menestyksen kannalta ei ole olennaista, mikä kunta on itsessään ja yksin, vaan millaisen yhteistyöverkoston se kykenee luomaan. Kunnan menestyminen kytkeytyy myös pitkälti alueen yritystoiminnan menestymiseen, siis myös työllisyyteen. Kuntien tuloista tulevaisuudessa nousevat kiinteistövero ja palvelumaksut, valtionosuudet luultavimmin laskevat ainakin suhteellisesti. Ikärakenteen vanheneminen johtanee sosiaali- ja terveydenhoitomenojen suhteellisen osuuden kasvuun. (Suomen kuntaliitto 1999)

Suomen Kuntaliiton toimitusjohtaja Timo Kietäväinen sanoi sanomalehti Keski-suomalaisen artikkelissa (28.11.1998), että kuntien perupalveluiden rahoitusta olisi arvioitava uudelleen. Hänen mukaansa myös valtion on kannettava vastuuta: maksupolitiikka on vapautettava, kuntien veropohjaa on laajennettava sekä ylipäänsä uudelleen arvioida kunnalle kuuluvat tehtävät. Kuntien talouden kiristyminen ja

1 Helsingin kaupungin tietokeskuksen julkaisuja 1999:4.

2 Helsinki 1999. Suomen Kuntaliiton Acta-sarja, nro 102.

kuntien välisten erojen kasvu saattavat uhata kansalaisten tasavertaisuutta peruspalvelujen saamisessa. Suurin uhka on alueilla, jotka menettävät eniten valtionosuus- ja yhteisöverouudistuksen takia, ja joissa väestö vähenee tai kasvaa poikkeuksellisen voimakkaasti.

2.3 Kunnallistaloudelliset käsitteet ennen vuotta 1997

Tässä luvussa esittelen lyhyesti sellaisia taloudellisia käsitteitä, joita käytän tässä tutkimuksessa ja jotka ovat tavallisia kunnallistaloudesta puhuttaessa. Nämä käsitteet ovat tietyn erikoisalnan (kunnallistalous) käsitteitä, eivätkä näin ollen ole välttämättä tuttuja yleisesti taloustieteen piirissä.

2.3.1 Kunnan taloudellinen liikkumavara

Kunnan taloudellisen liikkumavaran käsitteitä ja määritelmiä on kehitetty Suomen kaupunkiliiton, Helsingin kaupungin ja Helsingin yliopiston yhteisessä **liikkumavara-projektissa**. Tämän projektin tavoitteena oli

- kehittää taloudellisen liikkumavaran ja veropohjan kuvaamisessa käytettäviä käsitteitä ja yleensä kuntien talouden ja palveluiden vertailussa käytettäviä muuttujia.
- selvittää, miten ja miksi taloudellinen liikkumavara osatekijöineen (palvelut, veropohja jne.) eroavat eri kehitysvaiheessa olevissa kunnissa.
- tutkia, miten valtion ohjausjärjestelmä vaikuttaa kuntajärjestelmän toimintaan ja alueelliseen erilaistumiseen.

Projektin tutkijat olivat Heikki Helin ja Paavo Poteri, avustajana Tuomo Martikainen. (Helin 1992, 1)

Helinin projektiraportissa "Kunnallistalouden arvioinnin perusteet" määritellään

kunnan taloudellisen liikkumavaran tarkoittavan **kunnan taloudellisia edellytyksiä tehdä itsenäisiä päätöksiä**. Helinin mukaan on tärkeää huomioida kunnan taloudellisen liikkumavaran rakentuvan useista eri tekijöistä. (Helin 1992, 3—4)

2.3.2 Vuosikate

Käyttötalouden ylijäämän käsite on otettu mukaan kunnallistalouden arviointiin, sillä yritysten laskentatoimen käyttökatetta vastaava luku on haluttu saada myös kuntatalouden arviointiin. Käyttötalouden ylijäämä tiivistää kunnan eri meno- ja tulotekijät yhdeksi luvuksi sekä osoittaa kuinka paljon kunnalla jää käyttötaloudesta pääomamenoihin (esim. investoinnit ja velkojen lyhennykset). Helinin mukaan paras käyttötalouden ylijäämän mittari on ns. tulos 2, joka lasketaan seuraavasti:

	Verotulot
+	valtionosuudet
-	käyttötalousnetto

=	TULOS 1
+	korkotulot
-	korkomenot
+	muut rahoitustulot
-	muut rahoitusmenot

=	TULOS 2

Tulos 2 suhteutetaan tavallisesti äyrimäärään (Helin 1992, 4-9).

Olli Sauri esittää äyrimäärään suhteuttamisen sijasta vuosikatteen (tulos 2) yksiköksi "prosenttia verorahoituksesta". Hänen mukaansa tämä poistaa sen paradoksin, että hyvä vuosikate saattaa olla seurausta pienestä äyrikertymästä (Sauri 1996, 27).

Tässä tutkimuksessa kyseessä olevasta käsitteestä käytetään jäljempänä ainoastaan

nimitystä vuosikate.

2.3.3 Vakavaraisuus

Neljäs kunnan taloudelliseen liikkumavaraan vaikuttava osatekijä on vakavaraisuus. Helinin mukaan vakavaraisuus tiivistää yhteen lukuun kunnan rahoitusaseman. Helin esittää vakavaraisuuden laskukaavaksi seuraavaa (Helin 1992, 12):

$$(\text{siirtomäärärahat} + \text{omat rahastot}) - (\text{talousarviolainat})$$

Tilastokeskuksen nykyään käyttämä laskukaava on (Tilastokeskus 1994, 4):

$$\text{varaukset} + \text{omat rahastot} + \text{yliäämä (taseesta)} - \text{alijäämä (taseesta)} - \text{pitkäaikainen vieras pääoma}$$

Vakavaraisuuteen liittyviä ongelmia on kuitenkin useita. Ensinnäkin ongelmia aiheuttaa organisatoriset erot, mm. liiketoiminta, kuntainliitot ja asuntotuotanto. Toiseksi kuntien palvelujen yhtiöittäminen vähentää tavallisesti kunnan omia lainoja kun lainat siirtyvät uusille yhtiöille. Kolmanneksi rahastojen ja antolainojen välinen ero on hämärtynyt erilaisten asuntolainarahastojen yleistyessä. Neljäs ongelma on nostamattomat lainat. (Helin 1992, 12)

2.3.4 Veroäyrin hinta

Veroäyrin hinta tarkoittaa kuinka monta penniä jokaisesta kunnallisverotuksessa veronalaisesta markasta maksetaan kunnallisveroa, ts. veroäyrin hinta on kunnallisveroprosentti, joka onkin sen nykyinen nimi. Veroäyrin hinnan päättää kunkin kunnan kunnanvaltuusto (kaupungeissa kaupunginvaltuusto). Veroäyrin hinta määritellään yksikössä p/äyri. Kunnallisveroprosentti käsitteenä on pysynyt ennallaan myös vuoden 1997 tilinpitouudistuksen jälkeen.

2.3.5 Veroäyrimäärä

Veroäyrimäärä tarkoittaa kunnallisverotuksessa veronalaisten tulojen markkamäärää. Äyrimäärä kuvaa kunnan veropohjaa, mutta ongelmana on verojärjestelmän monimutkaisuus (mm. vähennykset, oikaisut, jne.). Tavallisesti äyrimäärää esiteltäessä ja vertaillaessa muihin kuntiin (mm. kantokykyluokitusta laskettaessa), vertailulukuna on käytetty asukaskohtaista äyrimäärää. Asukaskohtainen äyrimäärä kuvaa hyvin tulotasosta ja väestörakenteesta johtuvia eroja kuntien taloudessa. Äyrimäärä käsitteenä liittyy verotuksen yksityiskohtiin, eikä siten muuttunut vuoden 1997 uudistuksessa.

2.3.6 Palvelutason ja palvelutarpeen suhde

Palvelutason ja palvelutarpeen suhteella voidaan arvioida, onko kunnan palvelutaso riittävä tyydyttämään kunnan palvelujen todellisen tai potentiaalisen kysynnän. Tämän suhteen kvantitatiivinen mittaaminen on ongelma, sillä mitään varsinaista mittaria ei ole tähän tarkoitukseen tiettävästi kehitetty.

Erään ratkaisun tähän tarjoavat huolto- ja elatussuhdeluvut. Nämä jakavat väestön aktiiviseen ja passiiviseen väestönosaan. Näitä mittareita kunnallistalouden kehityksen muovaajana on tarkastellut Hämeen lääninhallituksessa Olli Sauri, Hannu Laurila ja Raija Haapanen (1996). Heidän mukaansa aktiiviväestö mahdollistaa (kunnan) tulonmuodostuksen ja passiiviväestö on merkittävin (kunnan) hyvinvointipalveluja käyttävä ryhmä. Huoltosuhde kertoo, montako ei-työikäistä (0—14 ja yli 65-vuotiaat) on sataa työikäistä (15—64 -vuotiaat) kohti. Elatussuhde kertoo, montako työelämän ulkopuolella olevaa on yhtä työllistä kohti.

Huoltosuhteen ongelma on se, ettei se ota huomioon kuin ikärakenteen ja näin ollen se on käyttökelpoinen lähinnä normaaliaikojen mittarina. Saurin, Laurilan & Haapasen mukaan elatussuhde antaa aktiivi- ja passiiviväestön suhteesta totuudenmukaisemman kuvan, sillä se reagoi herkemmin mm. työttömyyden suuriin muutoksiin. (sama, 8) Nykyisen työttömyyden ja työttömyysturvajärjestelmän vallitessa elatussuhteen

määritelmässä on kuitenkin ongelmia. Hyväpalkkaisesta ammatista työttömänä olevan, ansiosidonnaista työttömyysturvaa nauttivan henkilön tulot voivat hyvinkin olla suuremmat kuin pienipalkkaisessa työssä käyvän henkilön. Tämän ongelman voi yrittää poistaa esim. laskemalla työttömistä passiiviväestöön vain pitkäaikaistyöttömät.

Palvelutason ja palvelutarpeen suhdetta voidaan arvioida laskemalla kunnan käyttömenojen (tai vain joidenkin tiettyjen menojen) ja edellä määritellyn passiiviväestön suhdeluku ja mahdollisesti verrata sitä jonkin sopivan vertailuryhmän keskiarvoon.

2.4 Uuden tilinpitomallin mukaiset uudet ja muuttuneet käsitteet

Tämä luku perustuu Keski-Suomen liitossa yhdessä Hannu Korhosen kanssa laatimaani työhön (Horila & Korhonen 1998). Tarkempia tietoja käsitteiden sisällöstä ja niiden käytöstä kuntien ja kuntayhtymien kirjanpidossa on saatavissa Suomen Kuntaliiton julkaisuista (1996a, 1996b, 1996c, 1996d, 1997).

Kuten liikekirjanpidossakin, kuntatalouden kirjanpidossa nykyään laaditaan tuloslaskelma, tase ja rahoituslaskelma. Nämä vastaavat varsin pitkälle liikekirjanpidon vastaavia käsitteitä.

2.4.1 Tuloslaskelman käsitteet

Toimintakate on käsite, jolla ilmaistaan kunnan toimintatulojen (esim. maksullisen toiminnan tulot) ja toimintamenojen erotus. Joskus saatetaan käyttää myös käsitettä käyttötalouden nettomenot, sillä erotuksella että toimintakate ilmaistaan usein negatiivisena lukuna (tulot - menot) kun taas nettomenot ovat tavallisesti positiivinen luku (menot - tulot). Toimintakate kuvaa sitä osaa kunnan menoista, joka jää aiemmilla, nykyisillä tai tulevilla verovarvilla katettavaksi. Toimintakate ilmaistaan markkoina, usein sitä suhteutetaan joko asukaslukuun tai käyttötuloihin

Käyttötulot saadaan, kun lasketaan yhteen toimintatuotot, verotulot ja käyttötalouden valtionosuudet. Kun tuloslaskelman tunnuslukuja suhteutetaan käyttötuloihin, saadaan aikaiseksi eri kuntien välillä vertailukelpoisia suureita. Tämä suhteutustapa vastaa pitkälti liikekirjanpidon tapaa verrata tunnuslukuja yrityksen liikevaihtoon. Käyttötulojen yksikkö on markka ja sitä voidaan suhteuttaa asukaslukuun. Toinen tuloja kuvaava tunnusluku on verorahoitus, jolloin käyttötuloista jätetään pois toimintatuotot.

Käyttökate saadaan, kun toimintakatteeseen lisätään verorahoitus. Tämä tunnusluku kuvaa, kuinka paljon rahaa jää palveluiden tuottamisen jälkeen rahoituskuluihin, poistoihin ja satunnaisiin kuluihin. Käyttökate ilmaistaan markkoina, usein sitä suhteutetaan joko asukaslukuun tai käyttötuloihin.

Nettorahoituskulut (/tuotot) tarkoittavat rahoituskulujen ja -tuottojen erotusta. Luku kuvaa kunnan tilannetta rahoitusmarkkinoilla; aiheutuuko rahoitusmarkkinaoperaatioista menoja vai saadaanko tuottoja. Lukua voidaan suhteuttaa joko asukaslukuun tai käyttötuloihin.

Vuosikate on keskeisin tuloslaskelman tunnusluvusta. Se kertoo paljonko kunnan tuloista jää käytettäväksi investointeihin ja lainanlyhennyksiin. Vuosikate on käyttökate miinus nettorahoituskulut. Vuosikatetta voidaan kutsua kuvaavasti myös kunnan varsinaisen toiminnan tulokseksi. Kuntien talouksien tasapainoa tarkastellessa vuosikate on huomattavasti relevantimpi suure kuin tilikauden tulos, sillä kunnan tarkoituksena ei ole tehdä taloudellista voittoa. Vuosikate suhteutetaan tarvittaessa asukaslukuun tai käyttötuloihin.

Poistot on laskennallinen käsite, jolla pitkävaikutteisten menojen kustannukset (muut paitsi rahoituskulut) jaetaan kohteen koko käyttöiälle (todellinen tai laskennallinen). Esimerkiksi viime vuonna rakennetun päiväkodin rakennuskustannuksista ei näy viime vuoden tuloslaskelmassa kuin ennalta määritelty tietty osuus, vaikkapa 5% kokonaiskustannuksista, poistona. Kunnan talouden arvioinnissa poistoilla on nykyään keskeinen osa.

Tulorahoituksen riittävyyttä kuvataan usein vuosikatteen ja poistojen suhteena. Nämä kaksi käsitettä yhdessä muodostavat ehkä tärkeimmän uuden kirjanpitomallin mukaisista kunnan talouden arviointikriteereistä. Yleisesti arvioidaan, että kunnan talous on:

- kriisissä, mikäli vuosikate on negatiivinen
- heikkenevä, mikäli vuosikate on pienempi kuin poistot
- tasapainossa, mikäli vuosikate on yhtä suuri kuin poistot
- vahvistuva, mikäli vuosikate ylittää poistot

Vuosikatteen ja poistojen suhdetta voidaan kuvata joko erotuksena, jolloin yksikkö on markka ja sitä voidaan suhteuttaa asukaslukuun tai käyttötuloihin. Toinen tavallinen tapa on laskea, kuinka monta prosenttia vuosikate on poistoista. Tällöin luku on suoraan vertailukelpoinen eri kuntien kesken.

2.4.2 Rahoituslaskelman käsitteet

Rahoituslaskelmasta saadaan johdettua yksi tärkeä kunnan talouden arvionnin mittari, investointien tulorahoitusprosentti. Tämä luku kertoo paljonko investointien omahankintamenosta voitaisiin kattaa tulorahoituksella. Omahankintameno tarkoittaa käyttöomaisuusinvestointeja, joista on vähennetty ulkopuoliset (käytännössä valtion) rahoitusosuudet investointeihin. Tämä tunnusluku on suoraan vertailtavissa eri kuntien kesken.

2.4.3 Taseen käsitteet

Rahoitusvarallisuus kertoo, kattavatko rahoitusomaisuus ja pitkäaikaiset sijoitukset vieraan pääoman. Tämä tunnusluku muistuttaa ennen käytettyä vakavaraisuus-tunnuslukua. Molemmat mittaavat periaatteessa samaa asiaa, mutta eivät kuitenkaan ole vertailukelpoisia keskenään. Etumerkiltään positiivinen rahoitusvarallisuus kertoo hyvästä rahoitustilanteesta. Rahoitusvarallisuuden yksikkö on markka, suhteutetaan usein kuten muitakin markkamääräisiä tunnuslukuja.

Omavaraisuusaste on taseesta johdettu tunnusluku, joka mittaa kunnan vakavaraisuutta ja kykyä selviytyä sitoumuksistaan pitkällä aikavälillä. Omavaraisuus lasketaan seuraavasti: Omaan pääoman lisätään taseeseen merkitty kertynyt poistoero, vapaaehtoiset varaukset ja käyttöomaisuuden arvonorotukset. Saatu summa jaetaan koko pääoman määrällä, josta on vähennetty saadut ennakot. Tämäkin luku on vertailukelpoinen kuntien välillä.

Lainakanta saadaan, kun vieraan pääoman kokonaismäärästä vähennetään saadut ennakot ja lyhytaikaisen vieraan pääoman osto- ja siirtovelat. Tunnusluku esitetään tavallisesti asukaslukuun suhteutettuna.

Suhteellinen velkaantuneisuus kertoo kuinka paljon kunnan käyttötuloista tarvittaisiin vieraan pääoman takaisinmaksuun. Luku saadaan vieraasta pääomasta vähennetään saadut ennakot ja erotus jaetaan käyttötuloilla.

3. TILASTOLLISET MENETELMÄT JA AINEISTO

3.1 Tilastolliset peruskäsitteet

Muuttujan standardoinnissa jokin tietty muuttuja muunnetaan toiseksi muuttujaksi siten, että muunnoksessa eri havaintojen väliset suhteet säilyvät muuttumattomina. Standardoidut muuttujat (joskus kutsuttu myös z-arvoiksi, z-scores) lasketaan kaavasta

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S} \quad (3.1)$$

missä z_i on standardoitu muuttujan arvo, x_i on alkuperäisen muuttujan arvo, \bar{x} on muuttujan keskiarvo ja S on muuttujan keskihajonta eli

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.2)$$

missä n on muuttujan havaintojen lukumäärä. (Norušis 1993a, 176)

Kvartiilit (quartiles) jakavat jonkin muuttujan jakauman neljään osaan. Kun havainnot järjestetään suuruusjärjestykseen pienimmästä isoimpaan, tarkoittaa *alakvartiili* kohtaa, jonka alapuolelle jää 25% havainnoista. *Keskikvartiili* eli *mediaani* tarkoittaa pistettä, jonka alapuolelle jää 50% havainnoista, eli se jakaa muuttujan kahteen yhtä suureen osaan. *Yläkvartiili* tarkoittaa pistettä jonka alapuolelle jää 75% havainnoista. Ylä- ja alakvartiilin väliin jäävää aluetta sanotaan *kvartiiliväliksi* (interquartile range) ja se sisältää luonnollisesti 50% havainnoista.

Ulkopuoliset havainnot (outliers, extremes) ovat jonkin muuttujan saamia arvoja, jotka ylittävät tai alittavat jonkun tietyn rajan. Raja on määritelty tavallisesti siten, että muuttujan jakauma noudattaa tältä osin normaalijakaumaa, mikäli ulkopuolisia

havaintoja ei ole. SPSS-ohjelmistossa *laatikkopiirroksien* (boxplot) piirtämisessä käytetty kriteeri on selkeä ja yksinkertainen. Tämän kriteerin mukaan havainto lasketaan ulkopuoliseksi, mikäli sen mediaanista poispäin laskettu etäisyys ala- tai yläkvartiilista on enemmän kuin 1,5 kertaa kvartiilivälin pituus. Jonkin muuttujan M havaintoa x pidetään siis ulkopuolisena, mikäli pätee

$$M(x) < Q_1 - 1,5 * IQR \vee M(x) > Q_3 + 1,5 * IQR , \quad (3.3)$$

missä Q_1 on alakvartiili, Q_3 yläkvartiili ja IQR kvartiiliväli. (Norušis 1993a, 185)

Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa käytetään muuttujien välisen riippuvuuden mittaamiseen silloin, kun muuttujat ovat vähintään järjestysasteikoillisia. Kerroin lasketaan korvaamalla muuttujien arvot järjestyslukuillaan. Sitten näille järjestyslukuille lasketaan korrelaatiokerroin kaavasta

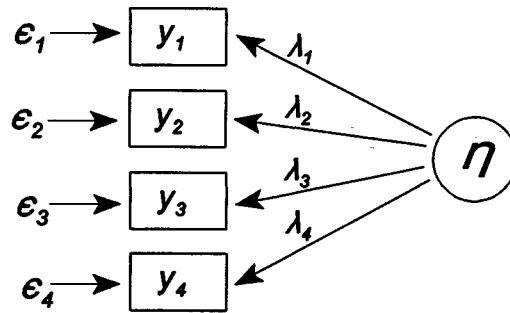
$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (3.3)$$

missä d_i on muuttujien x ja y välinen järjestyslukujen erotus havainnolla i ja n on havaintojen lukumäärä. (Riukulehto & Huhtala 1992, 76)

3.2 Faktoriansalyysi

Faktoriansalyysin idea on, että jatkuvilla havaituilla muuttujilla mitataan muuttujia, jotka ovat latenteja, ei-havaittavissa olevia ilmiöitä tai ominaisuuksia (Leskinen 1987, 5). Faktoriansalyysi pelkistää havaituissa muuttujissa olevan vaihtelun tavallisesti muutaman faktorin vaihteluksi.

Faktoriansalyysin yleisten periaatteiden selvittämiseksi, tarkastellaan yhden faktorin mallia, jossa on neljä havaittua muuttujaa. Graafisesti esitettynä tällainen malli on kuvassa 3.1 (sama, 5, kuvio 1.1).



Kuva 3.1 Yhden faktorin mallin graafinen esitys, kun havaittuja muuttujia on neljä.

Kuviota 3.1 vastaava faktorimalli esitetään yhtälöiden avulla seuraavasti:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \lambda_1 \eta + \epsilon_1 \\
 y_2 &= \lambda_2 \eta + \epsilon_2 \\
 y_3 &= \lambda_3 \eta + \epsilon_3 \\
 y_4 &= \lambda_4 \eta + \epsilon_4
 \end{aligned}
 \tag{3.4}$$

jossa y_1, \dots, y_4 ovat havaittuja muuttujia, η on faktori, $\lambda_1, \dots, \lambda_4$ ovat latauksia ja $\epsilon_1, \dots, \epsilon_4$ ovat jäännöstermejä (Leskinen 1987, 5—6).

Oletetaan kaikkien muuttujien oletusarvot nolliksi, faktorin ja jäännöstermien väliset korrelaatiot nolliksi ja jäännöstermien väliset korrelaatiot nolliksi. Merkitään lisäksi y -muuttujien varianssia $\text{var}(y_i) = \sigma_{ii}$, y -muuttujien kovarianssia $\text{cov}(y_i, y_j) = \sigma_{ij}$ ja jäännöstermien variansseja θ_{jj} :llä. Nyt voidaan osoittaa, että y -muuttujien varianssien ja kovarianssien sekä faktorilatausten ja jäännöstermien varianssin välille saadaan seuraava yhteys, ns. y -muuttujien teoreettinen kovarianssimatriisi Σ (sama, 6—7, kaava (1.2))

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & & & \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & & \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} & \\ \sigma_{41} & \sigma_{42} & \sigma_{43} & \sigma_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1^2 + \theta_1 & & & \\ \lambda_2 \lambda_1 & \lambda_2^2 + \theta_2 & & \\ \lambda_3 \lambda_1 & \lambda_3 \lambda_2 & \lambda_3^2 + \theta_3 & \\ \lambda_4 \lambda_1 & \lambda_4 \lambda_2 & \lambda_4 \lambda_3 & \lambda_4^2 + \theta_4 \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

Matriisit on esitetty alakolmiomuodossa, sillä ne ovat symmetrisiä, ts. $\sigma_{ij} = \sigma_{ji}$. Koska y-muuttujien varianssit ja kovarianssit tunnetaan (voidaan laskea tai estimoida otoksesta), niin yllä oleva matriisiyhtälö voidaan tulkita yhtälöryhmäksi, jossa on 10 yhtälöä ja 8 tuntematonta, joten sille on olemassa yksikäsitteinen ratkaisu, ts. malli on identifioituva. Faktorimallin (3.4) avulla on nyt kuvattu y-muuttujien varianssit siten, että λ_i^2 ilmaisee faktorin "selittämää" osaa y_i :n vaihtelusta ja θ_i ilmaisee jäännös-vaihtelun, esimerkiksi mittausvirheen, osuutta y_i :n vaihtelussa. Jokaiselle y-muuttujalle voidaan nyt laskea kommunaliteetti- ja reliabiliteettikertoimet, jotka ovat muotoa (sama, 8)

$$R_{y_i}^2 = 1 - \frac{\theta_i}{\sigma_{ii}} = \frac{\lambda_i^2}{\sigma_{ii}}, \quad i=1, \dots, 4 \quad (3.6)$$

Mikäli faktorimalliesitysten perustana on korrelaatiomatriisi, ts. $\sigma_{ii} = 1, i = 1, \dots, 4$, ovat lataukset λ_i muuttujien y_i ja faktorin η väliset korrelaatiokertoimet (sama, 8).

Lopuksi täytyy käydä läpi erilaisia mallin riittävyystarkasteluja, jotta voidaan mallissa mahdollisesti olevat virheet tunnistaa ja korjata. Kun malli on saatu riittävän oikeaksi, voidaan estimoida faktoripistemäärät. Faktoripistemääräestimaatit ovat kuitenkin harhaisia, joten niiden käyttöön on syytä suhtautua varauksella (Leskinen, 55—64)

Yleinen faktorimalli voidaan esittää muodossa (sama, 9—10)

$$Y = \Lambda H + E, \quad (3.7)$$

jossa

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ y_p \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \eta_m \end{bmatrix}, E = \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \epsilon_p \end{bmatrix} \text{ ja } \Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdot & \cdot & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdot & \cdot & \lambda_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \lambda_{p1} & \lambda_{p2} & \cdot & \cdot & \lambda_{pm} \end{bmatrix}. \quad (3.8)$$

Faktorimallit jaetaan eksploratiivisiin ja konfirmatorisiin faktorimalleihin. Eksploratiivinen faktorianalyysi on luonteeltaan tiedon etsimistä aineistosta, mallin parametreille ei aseteta mitään rajoituksia, eikä etukäteen välttämättä tiedetä edes faktorien lukumäärää. Konfirmatorisessa faktorianalyysissä tutkijalla on jotain etukäteistietoa tutkittavasta ilmiöstä, jonka perusteella hän asettaa rajoituksia esim. mallin parametreille tai faktorien välisille kovariansseille (korrelaatioille) (sama, 20—23).

3.3 Erotteluanalyysi

Erotteluanalyysiä (discriminant analysis) voidaan käyttää erottelemaan jonkin ilmiön kannalta merkittävät ja ei-merkittävät tekijät toisistaan. Esimerkiksi yksittäisen kuluttajan uuden asunnon ostopäätökseen mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä on monia (asunnon hinta, asunnon kunto, kuluttajan tulot, asunnon sijainti jne.). Kun tilastoidaan esim. 50 asuntokauppatilanteesta nämä tekijät sekä tiedon siitä, myytiinkö asunto vai ei, voidaan erotteluanalyysin avulla selvittää, mitkä tekijät ovat kuluttajan kannalta tärkeimmät ostopäätökseen vaikuttavat tekijät.

Erotteluanalyysi kuuluu monimuuttujamenetelmien (multivariate procedures) joukkoon. Erotteluanalyysissä (kuten muissakin monimuuttujamenetelmissä) tutkitaan useita muuttujia samanaikaisesti. Näin saavutetaan tärkeää tietoa muuttujien suhteista. (Norušis 1994a, 7)

Tarkastellaan aluksi erottelua kahteen ryhmään. Erotteluanalyysissä muodostetaan lineaarinen riippumattomien muuttujien yhdistelmä, jonka perusteella havainnot

jaetaan ryhmiin. Lineaarinen erottelufunktio

$$D = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_pX_p \quad (3.9)$$

on saman kaltainen kuin usean muuttujan lineaarinen regressioyhtälö. Yhtälössä X :t ovat riippumattomien muuttujien arvoja ja B :t ovat aineistosta estimoituja kertoimia. Kertoimet estimoidaan siten, että jokaiselle havainnolle laskettujen D -arvojen (erotteluarvot, erottelufunktion arvot, discriminant scores) erot eri ryhmien välillä ovat suurimmat mahdolliset, ts. että erotteluarvojen vaihtelulle laskettu suhde

$$\frac{\text{ryhmien väliset neliösummat}}{\text{ryhmien sisäiset neliösummat}} \quad (3.10)$$

on maksimissaan⁶. (Norušis 1994a, 7)

Erotteluarvojen avulla voidaan luokitella havainnot eri luokkiin. Saatua luokittelua voidaan verrata todelliseen luokitteluun. SPSS-ohjelmistossa käytetty tapa on Bayesin sääntö (Bayes' Rule). Tämän mukaan todennäköisyys, jolla erotteluarvon D omaava havainto kuuluu luokkaan i voidaan estimoida yhtälöstä

$$P(G_i|D) = \frac{P(D|G_i)P(G_i)}{\sum_{l=1}^g P(D|G_l)P(G_l)} \quad (3.11)$$

Yhtälössä (3.11) $P(G_i)$ on *ensisijainen todennäköisyys* (prior probability). Se on arvio todennäköisyydestä, jolla jokin havainto kuuluu luokkaan i , kun mitään selittävää informaatiota ei ole saatavilla. Esimerkiksi jos tiedämme, että 10% asunnon esittelyistä päättyy kauppaan, ensisijainen todennäköisyys $P(G_{\text{ostaa}}) = 0,1$. Ensisijainen todennäköisyys voidaan arvioida kolmella eri tavalla. Mikäli otos edustaa hyvin koko populaatiota, ensisijainen todennäköisyys on sama kuin havaintojen osuudet eri

6 Kertoimien mekaaniset laskumenetelmät löytyvät Norušisin (1994) mukaan teoksista Tatsuoka, M.M. 1971. **Multivariate analysis**. ja Morrison, D.F. 1967. **Multivariate statistical methods**.

ryhmissä. Mikäli otos on poimittu siten, ettei se vastaa koko populaatiota (esim. sama määrä havaintoja kaikkiin ryhmiin), tulee ensisijainen todennäköisyys arvioida muiden tietojen pohjalta. Mikäli mitään tietoakaan ei ole saatavilla, voidaan ensisijainen todennäköisyys valita siten, että kaikkien ryhmien todennäköisyydet summautuvat lukuun 1. (Norušis 1994a, 9)

$P(D|G_i)$ yhtälössä (3.11) on *ehdollinen todennäköisyys* (conditional probability). Se tarkoittaa todennäköisyyttä, jolla arvo D saavutetaan normaalisti jakautuneesta erotteluarvojoukosta. (Norušis 1994a, 10)

$P(G_i|D)$ yhtälössä (3.11) on *lopullinen todennäköisyys* (posterior probability), todennäköisyys jolla annetun informaation (erotteluarvon) perusteella havainto kuuluu luokkaan i . Havainto luokitellaan siihen luokkaan, jossa lopullinen todennäköisyys on suurin. (Norušis 1994a, 10)

Saatua erottelumallia voidaan testata eri tavoin. *Väärinluokitusaste* (misclassification rate) on eräs tapa tutkia mallin hyvyttä. Tässä ongelmana on se, että todennäköisesti jostain tietystä otoksesta estimoitu malli ei luokittele hyvin jonkun toisen samasta populaatiosta otetun otoksen havaintoja. *Ominaisarvo* (eigenvalue) on erotteluarvojen ryhmien välisten ja ryhmien sisäisten poikkeamien neliösummien suhde. Tätä suhdetta maksimoidaan mallin kertoimia laskettaessa. Korkea ominaisarvo on "hyvän" mallin ominaisuus. *Kanoninen korrelaatio* (canonical correlation) on erotteluarvojen ja ryhmittävän muuttujan välisen riippuvuuden mitta. Kanoninen korrelaatio kahden luokan tapauksessa on tavallinen Pearsonin korrelaatiokerroin. *Wilksin lambda* on ryhmien sisäisten poikkeamien neliösummien ja kaikkien poikkeamien neliösummien suhde. Pieni Wilksin lambda arvo tarkoittaa, että ryhmien väliset erot ovat suuret ja ryhmien sisäiset erot pienet. SPSS testaa, poikkeavatko ryhmien keskiarvot toisistaan perustuen juuri Wilksin lambdaan (H_0 : eivät poikke). (Norušis 1994a, 14—17)

Tämän tutkimuksen kannalta tärkeää mitkä muuttujat vaikuttavat (työttömyys-)luokan valintaan eniten. Ensimmäinen tapa tutkia tätä on laskea korrelaatiot erotteluarvojen

ja erottelevien muuttujien välille. Toinen hyvä menetelmä on valita mallin lopulliset muuttujat *portaittaisen valinnan menetelmällä* (stepwise selection method). (Norušis 1994a, 19—21) Tarkastellaan seuraavaksi lähemmin jälkimmäistä menetelmää.

Portaittaisen valinnan menetelmässä muuttujia joko lisätään tai poistetaan mallista jokaisella askeleella. Valinta perustuu johonkin erottelumallin hyvyttä mittaavaan kriteeriin, esim. Wilksin lambdaan. Aina kun malliin lisätään yksi muuttuja, tai siitä poistetaan yksi muuttuja, on suoritettu yksi porras, jonka jälkeen kriteerit lasketaan uudelleen. Portaiden maksimilukumäärä on tavallisesti kaksi kertaa tutkimuksessa mukana olevien muuttujien lukumäärä. Tämä menetelmä vaatii toimiakseen hyvin, ettei yksikään mukana oleva muuttuja ole muiden muuttujien täydellinen lineaarikombinaatio. Tämä tarkistetaan ennen jokaista porrasta muuttujan *toleranssin* (tolerance) avulla. Toleranssi on muuttujien välisen lineaarisen riippuvuuden mitta, i :nulle muuttujalle se on $1 - R^2$, missä R^2 on sellaisen lineaarisen regressioyhtälön selityssaste, jossa i :nnes muuttuja on selitettävänä muuttujana ja mallin muut muuttujat selittävät sitä. Muuttujaa ei oteta mukaan malliin, mikäli sen toleranssi on pienempi kuin 0,001. Myöskin mikäli jokin muuttuja aiheuttaisi toisen jo mallissa olevan muuttujan toleranssin laskemisen alle 0,001:n, ei muuttujaa myöskään oteta mukaan malliin. Toleranssi on eräänlainen alkuehto muuttujan hyväksymiselle, varsinainen hyväksymis- tai hylkäyskriteeri lasketaan muuten. Wilksin lambdaa minimoitaessa muuttujan mukaan otto tai poistaminen perustuu F -testiarvoon, joko siihen itseensä tai sen merkittävyyteen. Merkittävyytasoon liittyy kuitenkin monia ongelmia, joten tavallisesti käytetään testiarvoa sinänsä.

Valintamenetelmä etenee siten, että portaalla 0 ei mallissa ole mukana yhtään muuttujaa. Ensimmäiselle portaalle valitaan se muuttuja, jonka F -testiarvo on suurin, mikäli se ylittää tietyn vähimmäisrajan ja sen toleranssi on riittävä. Toiselle portaalle mukaan valitaan vähimmäisvaatimukset täyttävä muuttuja, jonka F -arvo on jäljellä olevista suurin (mikäli sellaisia muuttujia enää on). Seuraavaksi tarkastellaan, alittavatko mukana olevat muuttujat poistamisen kriteerit ja poistetaan muuttuja tarvittaessa mallista. Näin jatketaan, kunnes saavutetaan ratkaisu, jossa mikään ulkopuolisista muuttujista ei täytä mukaanottamisen kriteereitä, eikä mikään mukana

olevista muuttujista alita poistamisen kriteereitä. Prosessi lopetetaan myös, mikäli asetettu portaiden maksimiraja saavutetaan. Wilksin lambda muutoksen F -arvo on

$$F_{muutos} = \left(\frac{n-g-p}{g-1} \right) \left(\frac{(1-\lambda_{p+1}/\lambda_p)}{\lambda_{p+1}/\lambda_p} \right), \quad (3.12)$$

missä n on havaintojen lukumäärä, g on ryhmien lukumäärä, λ_p on Wilksin lambda ennen muutosta ja λ_{p+1} on Wilksin lambda muutoksen jälkeen. (Norušis 1994a, 21—24)

Wilksin lambda minimoinnin lisäksi on olemassa muitakin testiarvoja muuttujien valinnan perusteeksi. SPSS:n käyttämiä menetelmiä ovat *Rao'n V*, *Mahlanobis-etäisyys*, *ryhmien välinen F-arvo* ja *selittämättömän varianssin summa* (Rao's V, Mahlanobis distance, between-groups F, sum of unexplained variance). (Norušis 1994a, 21—24)

Tähän mennessä tarkastellut erotteluanalyysin perusteet ovat koskeneet vain tapausta, jossa ryhmiä on kaksi. Perusteiltaan useamman ryhmän analyysi on samanlainen, joitakin poikkeavuuksia tosin löytyy. Mikäli ryhmiä on k kappaletta, voidaan tällöin erottelufunktioita laskea $(k - 1)$ kappaletta. Nämä funktiot ovat korreloimattomia ja maksimoivat jokainen ryhmien välisten ja ryhmien sisäisten poikkeamien neliöiden summien suhteen. Tapaukset luokitellaan tarkastelemalla kaikkia funktioita yhtä aikaa. Kolmen ryhmän tapauksessa voidaan erotteluarvoista piirtää tasoon *aluekartta* (territorial map), jossa toisen akselin muodostavat funktion 1 erotteluarvot ja toisen akselin funktion 2 erotteluarvot. Kahden funktion luokittelurajojen perusteella voidaan alue jakaa kolmeen osaan, jotka vastaavat luokkia. (Norušis 1994a, 28—30)

Useamman ryhmän tapauksessa mallille voidaan laskea myös muita kun edellä esiteltyjä testiarvoja. Ominaisarvo, kanoninen korrelaatio ja Wilksin lambda voidaan laskea jokaiselle erottelufunktiolle erikseen. Kolmen ryhmän tapauksessa funktion

1 osuus ryhmien välisen vaihtelun selittäjänä voidaan laskea suhteesta

$$\frac{\text{ryh.väl. neliösumma funktiolle 1}}{\text{ryh.väl. neliösumma funktiolle 1} + \text{ryh.väl. neliösumma funktiolle 2}} \cdot (3.13)$$

Ensimmäinen funktio selittää aina suurimman osan ryhmien välisistä vaihteluista. Wilksin λ avulla voidaan testata nollahypoteesia, jonka mukaan kaikkien erottelufunktioiden keskiarvot ovat yhtä suuria ja nolliä. Tämä testataan kertomalla keskenään jokaisen funktion Wilksin λ dat, tehdään saadulle arvolle χ^2 -muunnos ja tutkitaan saadun testiarvon merkittävyyttä tietyillä vapausasteilla. Usean funktion tapauksessa voidaan em. testi suorittaa ensin kaikilla funktioilla, sitten vähentää funktioita yksi kerrallaan ja suorittaa testi uudelleen. Tällöin voidaan selvittää, mitkä funktiot todella kuvaavat populaation ominaisuuksista johtuvaa vaihtelua ja mitkä vain satunnaisvaihtelua. (Norušis 1994a, 32—34)

Kuten suurin osa tilastollisista menetelmistä, myös erotteluanalyysi vaatii tiettyjä oletuksia aineistosta. Jokaisen eroteltavan ryhmän tulee olla otos normaalisti jakautuneesta monimuuttujapopulaatiosta ja kaikkien populaation ryhmien kovarianssimatriisien tulee olla yhtä suuret. Jos kaikki riippumattomat muuttujat ovat binäärisiä tai muuttujat ovat yhdistelmä sekä jatkuvia että diskreettejä, ei erottelufunktio ole optimaalinen. Mikäli luokkia on vain kaksi, voidaan myös käyttää *logistista regressioanalyysiä* (logistic regression), joka ei vaadi näitä oletuksia aineistosta. (Norušis 1994a; 1, 37)

Monimuuttujanormalisuuden testaamiseen ei käytettävissä olevissa tilastollisissa ohjelmistoissa ole valmista toimintoa. Erotteluanalyysi on kuitenkin robusti poikkeamille normalisuudesta, mikäli poikkeama johtuu vinoudesta (skewness) eikä hännäkkyydestä. Lisäksi luokkien otoskoon on oltava likimain yhtä suuret ja virheen vapausasteet⁷ (degrees of freedom for error, df_{error}) vähintään 20. (Tabachnick & Fidell 1989, 8) Sen sijaan kovarianssimatriisien yhtä suuruutta voidaan testata

7

Virheen vapausasteet, $df_{\text{error}} = N - k$, missä N on havaintojen lukumäärä ja k luokkien määrä.

Boxin M-testillä, joka perustuu kovarianssimatriisien determinantteihin. Boxin M-testissä testataan nollahypoteesia, jonka mukaan kovarianssimatriisit ovat yhtä suuret. Tällöin pieni merkittävyys merkitsee, että oletus matriisien yhtäsuuruudesta ei ole voimassa. (Norušis 1994a, 37)

3.5 Kolmogorov—Smirnov -testi

Kolmogorov—Smirnov -testillä voidaan testata, noudattaako jokin muuttuja jotain tiettyä jakaumaa: tasa-, normaali- tai Poisson-jakaumaa. Testi perustuu havaintojen poikkeamiin hypoteettisesta testijakaumasta. Nollahypoteesi on, ettei muuttujan jakauma poikkea testijakaumasta, joten pienet merkittävyydet tarkoittavat, ettei muuttuja noudata normaalijakaumaa.

3.6 Logistinen regressio

Logistista regressiota voidaan käyttää kuten erotteluanalyysiä eroteltaessa havaintoja kahteen luokkaan. Sen vaatimat oletukset aineistosta ovat huomattavasti vähäisemmät kuin erotteluanalyysin. (Norušis 1993b, 37)

Logistisessa regressiossa estimoidaan todennäköisyyttä, jolla jokin tapaus toteutuu. Logistinen regressiomalli voidaan kirjoittaa muodossa

$$P(\text{toteutuu}) = \frac{e^Z}{1 + e^Z}, \quad (3.14)$$

missä P tarkoittaa todennäköisyyttä ja Z on lineaarikombinaatio

$$Z = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_pX_p, \quad (3.15)$$

missä X :t ovat selittäviä muuttujia ja B :t niiden kertoimia. Yhtälön (3.15) kertoimet estimoidaan siten, että

$$P(\text{ei toteudu}) = 1 - P(\text{toteutuu}). \quad (3.16)$$

Logistisessa regressiossa käytettävä estimointimenetelmä on *suurimman uskottavuuden* (maximum likelihood) menetelmä. (Norušis 1993b, 2—3)

Saadun mallin hyvyttä voidaan arvioida ja testata eri tavoin. *Waldin luvulla* (Wald statistic) voidaan tutkia, poikkeako jonkin muuttujan estimoitu kerroin merkittävästi nolasta, mikäli kerroin on suhteellisen pieni. *R-arvolla* (R statistic) mitataan yksittäisen riippumattoman muuttujan korrelaatiota selitettävään muuttujaan nähden. *Oikeinluokitteluasteesta* nähdään kuinka monta prosenttia havainnoista luokiteltiin oikein. *Mallin sopivuutta* (goodness of fit) voidaan testata *uskottavuuden* (likelihood) avulla kertomalla sen logaritmi (-2):lla. Jos malli sopii täydellisesti, tämä laskutoimitus antaa tulokseksi nollan. *Mallin χ^2 -arvoa* (Model chi-square) käytetään nollahypoteesin testaamiseen, jonka mukaan kaikki kertoimet lukuun ottamatta vakiota, ovat nollia. Mikäli malli rakennetaan vaiheittain lisäämällä malliin muuttujia, *kehityksellä* (improvement) tarkoitetaan nollahypoteesin testaamista, jonka mukaan viimeisimmällä askeleella lisättyjen muuttujien kertoimet ovat nollia. (Norušis 1993b, 5—11)

3.7 Saurin summaindikaattori

Summaindikaattori, joksi Sauri menetelmäänsä kuntien talouksien vertailemiseksi kutsuu, pohjautuu hänen Hämeen lääninhallituksessa tekemiin töihin, joissa hän on kehittänyt omaa demografista kuntamalliaan.

Saurin summaindikaattorissa eri asteikolliset muuttujat yhdistetään yhdeksi vertailuluvuksi laskemalla jokaiselle muuttujalle tietty vertailuarvo jota painotetaan tietyllä painolla ja lopuksi lasketaan yhteen. Sauri kutsuu em. vertailuarvoa T-arvoksi, joka lasketaan seuraavasti (Sauri et al. 1993, liite 1):

$$T = \left(10 \cdot \frac{x - \bar{x}}{s.d.} \right) + 100, \quad (3.17)$$

missä s.d. on muuttujan keskihajonta.

$$s.d. = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.18)$$

Saurin T-arvo on siis standardoitu muuttuja, joka on skaalattu vastaamaan "tavanomaista" indeksilukua (keskiarvona 100). Sauri käyttää mallissaan seuraavia muuttujia (kunkin muuttujan painot sulkeissa): veroäyrimäärä (50%), vuosikate (20%), veroäyriin hinta (20%) ja velanhoitokustannukset (10%). Mallissa velanhoitokustannukset ja veroäyriin hinta kerrotaan lisäksi luvulla (-1). Saurin mukaan tämä mittari tuottaa kantokykyluokituksen kanssa hyvin yhtäpitäviä tuloksia, etuna on kuitenkin kantokykyluokituksen nähden muuttujan jatkuvuus (Sauri et al. 1993, 7).

3.8 Keskiarvojen yhtäsuuruuden testaus

Yksisuuntaisella varianssianalyysillä (one-way analysis of variance) on mahdollista selvittää, poikkeavatko jonkun muuttujan keskiarvot eri ryhmissä. Varianssianalyysin vaatimat oletukset ovat:

- Kaikki ryhmät ovat itsenäisiä ja satunnaisia otoksia normaalisti jakautuneesta populaatiosta
- Populaation eri ryhmien väliset varianssit ovat yhtä suuria

Jakauman normalisuus voidaan tarkistaa esim. Kolmogorov—Smirnov -testillä ja varianssien yhtäsuuruus *Levenen testillä* (Levene test). Levenen testin nollahypoteesi on, että varianssit ovat yhtäsuuria, joten pienet merkittävyydet tarkoittavat, että varianssit eivät ole yhtäsuuria. (Norušis 1994b, 182)

Varianssianalyysissä lasketaan *ensin ryhmien välinen neliösumma* (between groups sum of squares) vähentämällä jokaisen ryhmän keskiarvosta koko otoksen keskiarvo, korottamalla nämä toiseen potenssiin, kertomalla jokainen neliöön korotettu erotus havaintojen lukumäärällä ryhmässä ja lopuksi laskemalla nämä termit yhteen, eli

$$\sum_{i=1}^p n_i * (\bar{x}_i - \bar{x})^2 . \quad (3.22)$$

Edellä mainitun *vapausasteet* (degrees of freedom) ovat ryhmien lukumäärä miinus yksi. Nyt voidaan laskea *ryhmien välinen keskiarvoneliö* (between-groups mean square) jakamalla (3.22) vapausasteillaan. Seuraavaksi lasketaan *ryhmien sisäinen neliösumma* (within-groups sum of squares) kertomalla jokaisen ryhmän varianssi havaintojen määrä miinus yhdellä ja laskemalla nämä termit yhteen, eli

$$\sum_{i=1}^p (n_i - 1) * var(x_i) \quad (3.23)$$

Tämän vapausasteet ovat koko otoksen havaintojen määrä miinus ryhmien lukumäärä. *Ryhmien sisäinen keskiarvoneliö* (within-groups mean square) on (3.23) jaettuna vapausasteillaan. Keskiarvoneliöstä voidaan laskea *F-arvo* (F ratio), jolla mitataan keskiarvojen yhtäsuuruutta eri ryhmissä. Mikäli F saa arvon läheltä lukua 1, ovat keskiarvot yhtä suuria eri ryhmissä. F-arvo lasketaan jakamalla ryhmien välinen keskiarvoneliö ryhmien sisäisellä keskiarvoneliöllä. F-arvo noudattaa *F-jakaumaa*, josta voimme laskea sille merkittävyytason. Koska nollahypoteesi on, että ryhmien keskiarvot ovat yhtä suuria, merkitsee pieni merkittävyys ryhmien keskiarvojen erisuuruutta. (Norušis 1994b, 183—184)

3.9 Osittaiskorrelaatioanalyysi

Tässä menetelmässä lasketaan korrelaatiokerroin kahden muuttujan välille siten, että mallin muiden muuttujien vaihtelu otetaan huomioon kerrointa laskettaessa. Menetelmän tarkoitus on puhdistaa korrelaatiokerroin muiden muuttujien vaikutukses-

ta. Osittaiskorrelaatiokerroin on läheistä sukua lineaariselle regressioanalyysille, itseasiassa se lasketaan regressiomallien jäännöksistä. Tarkastellaan esimerkkiä, jossa lasketaan muuttujien Y ja X välinen osittaiskorrelaatiokerroin muuttujan Z ollessa kontrollimuuttujana. Aluksi estimoidaan kaksi lineaarista regressioyhtälöä: ensimmäisessä Y:tä selitetään Z:lla ja toisessa X:ää selitetään Z:lla. Tässä tapauksessa osittaiskorrelaatiokerroin on näiden regressioiden jäännösten välinen korrelaatio. (Norušis 1994b, 215)

3.10 Aineisto ja muuttujat

Tutkimukseni aineisto on pääosin peräisin Tilastokeskuksen KuntaFakta-ohjelmiston tietokannasta, kahdesta eri ohjelman päivitysversiona. Tästä tietokannasta on muodostettu SPSS-ohjelmiston datatiedosto. Tähän tiedostoon on lisätty joitain muuttujia sekä poistettu siitä tämän tutkimuksen kannalta tarpeettomat muuttujat. Lisätyt muuttujat ovat peräisin Tilastokeskuksen julkaisuista.

Keväällä 1998 suoritin taloustieteen opintoihin liittyvän harjoittelun Keski-Suomen liiton palveluksessa. Laadin tuolloin raportin Keski-Suomen kuntien taloudesta yhdessä Hannu Korhosen kanssa (Horila & Korhonen 1998). Oma tiedonhankinta koostuu Keski-Suomen maakunnan (entisen Keski-Suomen läänin) alueen kuntien keskeisestä tilinpäätösmateriaalista. Yhteensä kuntia on 30 kappaletta. Tilinpäätöksistä tutkimusaineistoon otettiin mukaan kunnan tuloslaskelma, rahoituslaskelma ja tase. Tutkimuksessa ei käytetty ns. konsernitilinpäätöksen tietoja, ainoastaan emoyhtiön (=kunnan). Aineisto kerättiin lähettämällä kuntiin pyyntö toimittaa tuloslaskelma, rahoituslaskelma ja tase välittömästi tilinpäätöksen valmistuttua. Kunnat toimittivat postitse tai faxilla pyydetyt asiakirjat.

Tutkimuksessa käytetyssä KuntaFakta -aineistosta muuttujien nimet olivat sinällään sopivia SPSS-ohjelmiston käyttöön, joten niitä ei ollut tarpeen nimetä uudelleen. Näiden muuttujien tarkat kuvaukset löytyvät liitteestä 1. Myös luvuissa 3.1 ja 3.2 on kuvattu muuttujien sisältöä tarkemmin. Myöskin aina muun tekstin yhteydessä

olen kuvannut muuttujaa, kun olen muodostanut jonkin uuden muuttujan tai se on ollut muuten tarpeellista.

4. AIEMPIEN KUNTATALOUSHALLIEN TESTAUKSIA

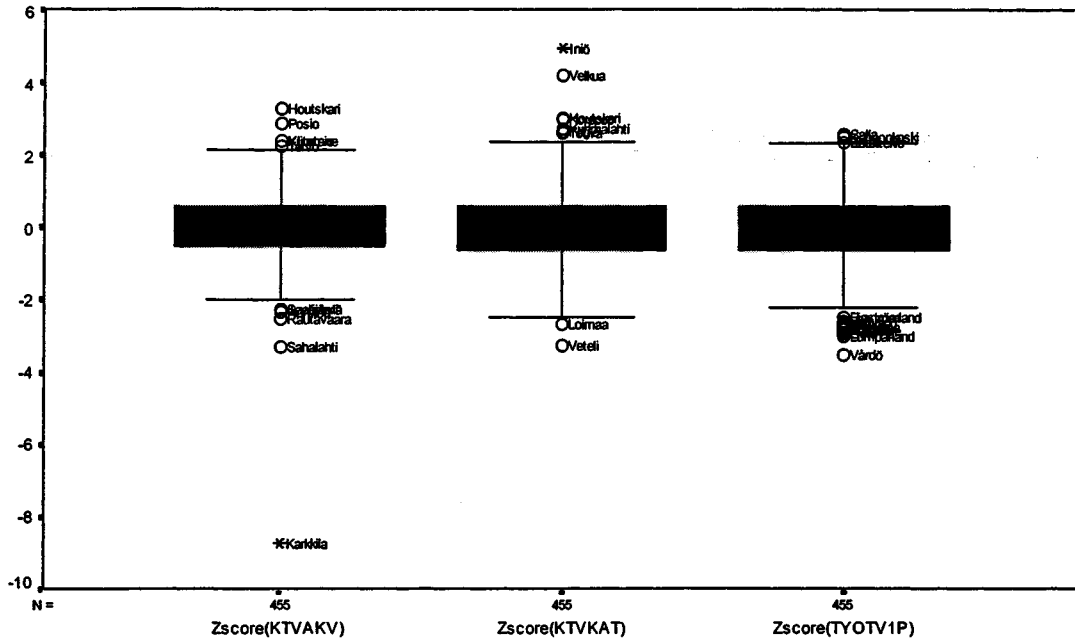
Tässä luvussa sovellan eri tutkimuksissa kuntien talouden arviointiin kehitettyjä malleja kunnan talouden ja työttömyyden välisen yhteyden selvittämiseen. Tutkimusmateriaalina tässä luvussa on vuoden 1994 tiedot kuntien taloudesta.

4.1 KuntaSuomi 2004 -tutkimuksen malli

Suomen Kuntaliiton KuntaSuomi 2004 -tutkimuksessa Heikki Helin vertailee kuntien taloudellista kehitystä. Ensimmäisessä tutkimusraportissaan hän esittää kunnan taloudellisen tilan tiivistämistä kahteen muuttujaan: vuosikatteeseen ja vakavaraisuuteen. Näin voidaan kunnan taloudellinen tila esittää graafisesti 2-ulotteisessa koordinaatistossa siten, että toisen akselin muodostaa vuosikate ja toisen vakavaraisuus. Tässä kappaleessa on tutkittu työttömyyden ja edellä mainitulla tavalla määritellyn liikkumavaran yhteyttä eri keinoin. Tässä luvussa muuttujina käytetään kunnittaista työttömyysprosenttia, vakavaraisuutta ja vuosikatetta vuodelta 1994. Tutkin työttömyyden ja liikkumavaran välistä yhteyttä korrelaatiokertoimien ja luokiteltujen jakaumien avulla.

4.1.1 Muuttujien jakaumat

Tarkastellaan muuttujien jakaumia joidenkin tunnuslukujen ja laatikkopiirroksen avulla.



Kuva 4.1 Standardoitujen muuttujien jakaumat laatikkopiirroksina

Muuttujat näyttävät noudattavan melko hyvin normaalijakaumaa.

Taulukko 4.1 Muuttujien keski- ja hajontalukuja

	N		Mean	Median	Std. Deviation	Variance	Minimum	Maximum
	Valid	Missing						
Vakavaraisuus	455	0	-1552,17	-1588,00	3407,88	1,2E+07	-31343,0	9628,00
Vuosikate	455	0	11,5409	11,3000	4,2080	17,7074	-2,10	32,40
Työttömyysprosentti	455	0	19,5042	19,7000	5,0914	25,9223	1,70	32,60

4.1.2 Korrelaatiotarkastelu

Korrelaatiokertoimien laskeminen on yksinkertainen tapa tutkia, onko kunnan talouden ja työttömyyden välillä olemassa jokin yhteys. Tässä mallissa ei muodosteta numeerista muuttujaa kunnan taloudelle, joten korrelaatiokertoimet lasketaan työttömyyden ja mallin muuttujien välille erikseen.

Taulukko 4.2 Työttömyyden ja liikkumavaramuuttujien väliset korrelaatiot

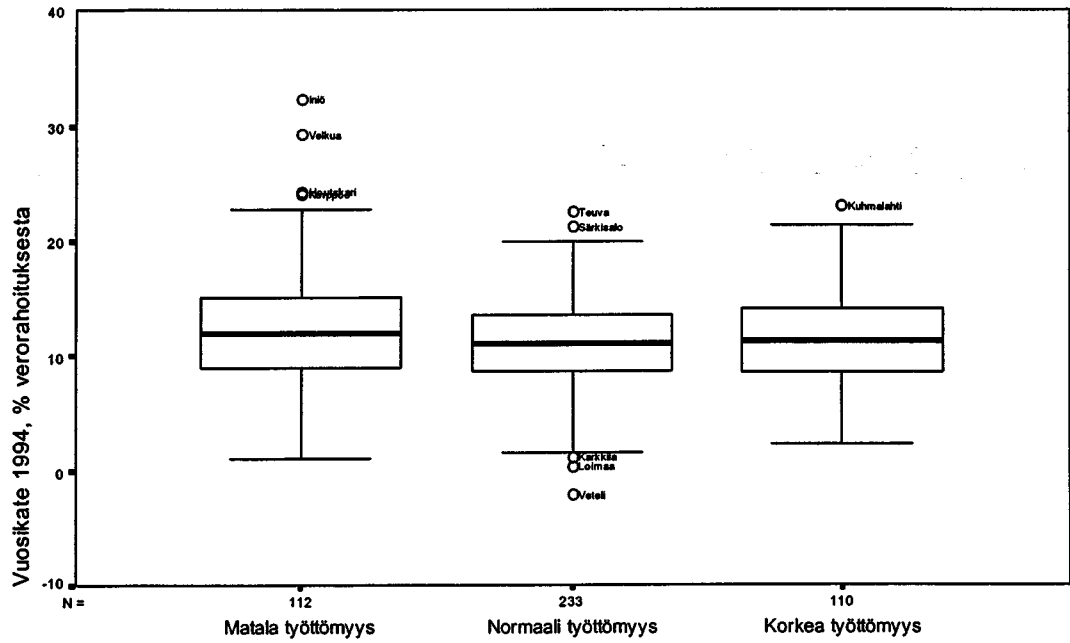
		Vakavaraisuus	Vuosikate	Työttömyysprosentti
Pearson Correlation	Vakavaraisuus	1,000	,227**	,034
	Vuosikate	,227**	1,000	-,058
	Työttömyysprosentti	,034	-,058	1,000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

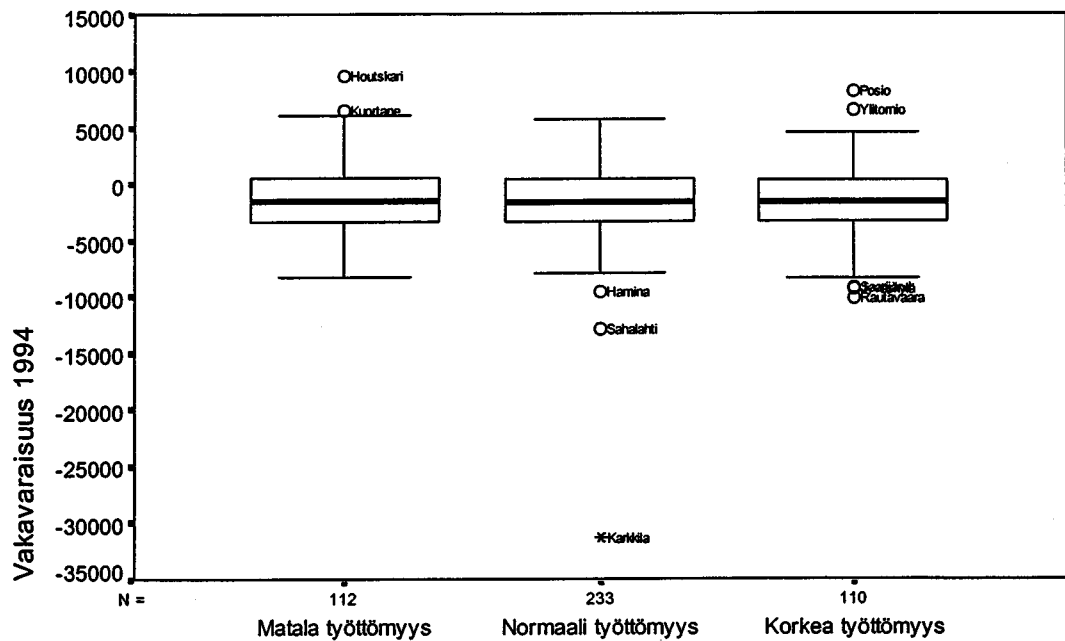
Korrelaatio on merkittävää ainoastaan vuosikatteen ja vakavaraisuuden välillä. Tämä tukee oletusta siitä, että ne yhdessä muodostavat erään taloudellisen liikkumavaran faktorin. Sen sijaan työttömyydellä ei ole merkittävää yhteyttä kumpaankaan liikkumavaramuuttujaan. Tämän analyysin perusteella näyttää siltä, ettei näin määritellyllä taloudellisella liikkumavaralla ja työttömyydellä ole yhteyttä toisiinsa.

4.1.3 Työttömyyden luokittelu kvartiileittain

Tässä luvussa kunnat jaetaan kolmeen ryhmään työttömyyden perusteella ja vertaillaan mallin kahden muuttujan jakaumia ja keskiarvoja näissä luokissa. Jako tehdään kuntien vuoden 1994 työttömyysasteen perusteella siten, että alakvartiilin alapuolinen alue muodostaa pienen työttömyyden luokan, kvartiiliväli normaalin työttömyyden luokan ja yläkvartiilin yläpuolinen alue suuren työttömyyden luokan. Tämän jaon perusteella vertaillaan vuoden 1994 vuosikatteen sekä vakavaraisuuden jakaumia ja keskiarvoja luokittain. Jakaumia tarkastellaan graafisesti, keskiarvoja vertaillaan lisäksi yksisuuntaisella varianssianalyysillä.



Kuva 4.2 Vuosikatteen jakaumat eri työttömyysluokissa



Kuva 4.3 Vakavaraisuuden jakaumat eri työttömyysluokissa

Jakaumat ja keskiarvot eri luokissa ovat hyvin samankaltaisia. Korkeimmat arvot kummastakin muuttujasta toisin löytyivät matalan työttömyyden luokista, mutta toisaalta matalimmat arvot löytyvät normaalin työttömyyden luokasta. Tämän

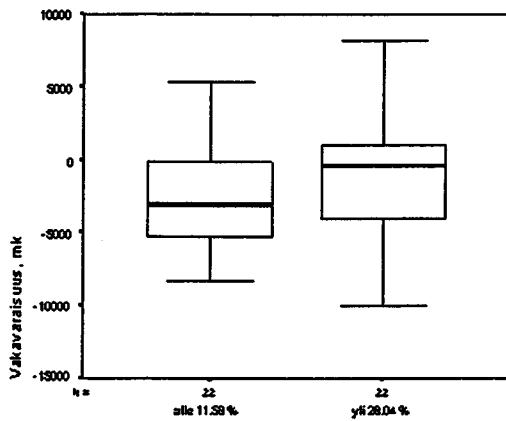
tarkastelun perusteella näyttäisi siltä, ettei työttömyys ja näin määritelty liikkumavara ole riippuvaisia toisistaan.

Tutkitaan vielä tämän kahden muuttujan kuntatalousmallin ja työttömyyden yhteyttä testaamalla poikkeavatko eri ryhmien keskiarvot merkittävästi toisistaan. Keskiarvojen yhtäsuuruuden testaus yksisuuntaisella varianssianalyysillä edellyttää, että muuttujat ovat normaalisti jakautuneet. Kuvasta 5.1 havaitaan, etteivät tämän mallin muuttujien jakaumat noudata täysin normaalijakaumaa johtuen jakaumien hännistä. Korjataan tämä poistamalla ulkopuoliset havainnot.

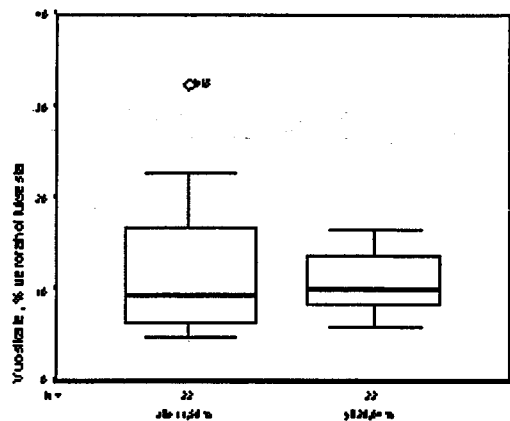
Varianssianalyysissä havaittiin, että 0,05 riskitasolla ryhmien keskiarvot eivät poikkea tilastollisesti toisistaan. Siten myöskään keskiarvojen yhtäsuuruuden testin perusteella työttömyydellä ei ole vaikutusta kuntatalouteen näillä muuttujiilla mitattuna.

4.1.4 Jakaumien tarkastelu työttömyyden ääripäissä

Koska kuntien joukossa löytyy ääritapauksia kaikissa kolmessa tässä tutkittavassa muuttujassa ja tähän mennessä ei muuten ole löytynyt yhteyttä työttömyyden ja kunnan talouden, on mielenkiintoista tutkia, onko työttömyyden ja liikkumavaran välillä jokin yhteys ääritapauksissa. Tämän tutkimiseksi aineistosta poimittiin kaksi ryhmää, joissa työttömyys on joko poikkeuksellisen pieni tai suuri. Kriteerinä tälle oli, että kunnan työttömyysprosentin tulee olla järjestetystä aineistosta lukien joko suurimman tai pienimmän 5% joukossa.



Kuva 4.4a Vakavaraisuuden jakauma työttömyyden ääripäissä



Kuva 4.4b Vuosikatteen jakauma työttömyyden ääripäissä

Kuvioista havaitaan, ettei edes erittäin suuren ja erittäin pienen työttömyyden ryhmissä muuttujien jakaumat poikkea merkittävästi toisistaan. Molemmista ryhmistä löytyy sekä suuria että pieniä havaintoja ja jakaumat sijaitsevat suurin piirtein samalla tasolla. Tämän perusteella voidaan todeta, ettei työttömyydellä ole yhteyttä kahden muuttujan mallilla mitattuun kunnan talouteen tältäkin kantilta tarkasteltuna.

4.1.5 Yhteenveto

Tämän luvun analyysien perusteella ei selvää yhteyttä työttömyyden ja kunnan talouden välille löytynyt. Etukäteistietojen ja intuition pohjalta voidaan tällaisen yhteyden kuitenkin olettaa olevan olemassa. Tämän luvun tulos on kuitenkin täysin ymmärrettävä, sillä mallin kaksi muuttujaa, vuosikate ja vakavaraisuus, mittaavat ainoastaan kunnan budjettitaloutta. Kuntien valtiolta saamat valtionosuudet on tarkoitettu tasaamaan kuntien budjettitalouksien eroja, tällä perusteella näyttäisi siltä, että tämä tasaus on toiminut hyvin.

4.2. Helinin neljän muuttujan malli

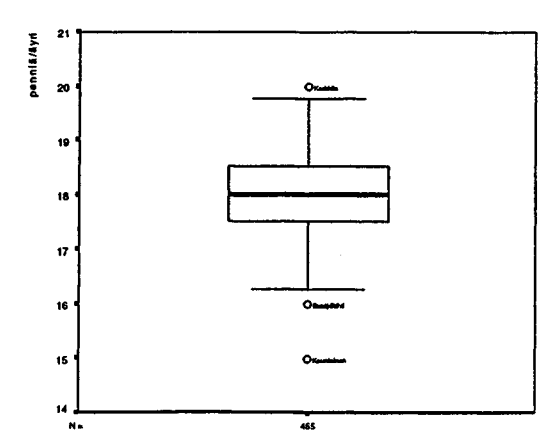
Tässä luvussa tarkastellaan Helinin taloudellisen liikkumavaran esimerkkinä käyttämää neljän muuttujan mallia, jossa edellisessä kappaleessa käytettyjen vakavaraisuuden ja vuosikatteen lisäksi käytetään muuttujina veroäyrimäärää sekä veroäyrin hintaa. (Helin 1992, 3—4). Helinin esimerkissä mukana oli myös palvelutason ja palvelutarpeen suhde, mutta sen määrittelyn epävarmuustekijöiden takia täyttää viiden muuttujan mallia tarkastellaan erikseen seuraavassa luvussa. Tutkimusmenetelmiksi tähän osaan on valittu korrelaatiokerrointarkastelu sekä keskiarvojen yhtäsuuruuden testaus.

4.2.1 Muuttujien jakaumat

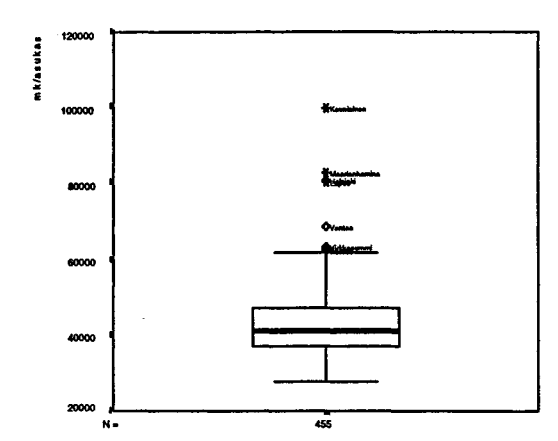
Aluksi tutkitaan niiden muuttujien jakaumia, joita ei tarkasteltu edellisessä luvussa.

Taulukko 4.5 Veroäyrimäärän ja veroäyrin hinnan jakaumien eräitä tunnuslukuja

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Veroäyrimäärä, mk/asukas	455	27423,00	99734,00	42819,0	8616,927
Veroäyrin hinta, p/äyri	455	15,00	20,00	17,9368	,6983



Kuva 4.5a Veroäyrin hinnan jakauma



Kuva 4.5b Veroäyrimäärän jakauma

Muuttujien jakaumat ovat kohtalaisen normaaleja, mutta kunta-aineistolle tyypillinen piirre, hännäkkyyys, on havaittavissa myös näissä muuttujissa. Veroäyrimäärän jakauma on myös hieman vino vasemmalle.

4.2.2 Korrelaatiokerrointarkastelu

Tarkastellaan Helinin neljän muuttujan mallin perusteella määritellyn kunnan taloudellisen liikkumavaran ja työttömyyden väliset yhteydet korrelaatiotarkasteluna. Pearsonin korrelaatiokertoimet lasketaan kaikkien mallin muuttujien ja työttömyyden välille.

Taulukko 4.6 Mallin muuttujien ja työttömyyden väliset korrelaatiokertoimet

		Vakavaraisuus	Veroäyri hinta	Veroäyri määrä	Vuosikate	Työttömyysprosentti
Pearson Correlation	Vakavaraisuus	1,000	-,372**	-,031	,248**	,015
	Veroäyri hinta	-,372**	1,000	-,416**	,073	,063
	Veroäyrimäärä	-,031	-,416**	1,000	-,045	-,147**
	Vuosikate	,248**	,073	-,045	1,000	-,093*
	Työttömyysprosentti	,015	,063	-,147**	-,093*	1,000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Korrelaatiokerrointarkastelusta havaitaan, että työttömyys korreloi merkitsevästi veroäyrimäärän kanssa. Korrelaatiokertoimen negatiivisuus vastaa väitettä, jonka mukaan työttömyyden merkittävin vaikutus kunnan talouteen aiheutuu verotulojen (oikeammin veropohjan) pienenemisestä. Tämäkin korrelaatio on kuitenkin varsin heikkoa, veropohjaa selittävät myös monet muut seikat, etenkin elinkeinorakenne korreloi jossain määrin tämän kanssa.

Lisäksi vuosikate korreloi heikosti mutta 0,1 riskitasolla merkittävästi työttömyyden kanssa. Tämän perusteella työttömyydellä saattaa olla oletettuja vaikutuksia myös kunnan menoihin, mutta tulopuolelle vaikutus olisi suurempi.

Muita mielenkiintoisia havaintoja korrelaatiotarkastelusta ovat veroäyri hinnan selvät negatiiviset korrelaatiot vakavaraisuuden ja veroäyrimäärän kanssa. Edelliselle eräs

selitys voisi olla se, että huonon vakavaraisuuden kunnat yrittävät parantaa rahoitusasemaansa (tai pitää ennallaan tai hidastaa huononemista) pitämällä korkeaa veroäyrin hintaa (Suomen tunnetuimmalla kriisikunnalla, Karkkilalla, on maan korkein veroäyrin hinta). Jälkimmäinen saattaa liittyä joko matalan äyrinmäärän kuntien tarpeeseen kerätä riittävästi veroja ohuesta veropohjasta huolimatta tai hyvätuloisten poismuuttoon korkean verotuksen kunnista ja päinvastoin. Näistä asioista ei voi kuitenkaan sanoa juuri mitään varmaa ilman tarkempaa tutkimusta. Mielenkiintoista olisi esimerkiksi ottaa aikaperspektiivi mukaan tarkasteluun.

Edellä esitetyn korrelaatiokerrointarkastelun heikkous on se, että siinä mallin eri muuttujia tarkastellaan erillisinä. Helinin neljän muuttujan mallin toimivuutta kunnan talouden arvioinnissa voidaan tutkia paremmin monimuuttujamenetelmien avulla, joissa eri tekijöitä tarkastellaan kokonaisuutena. Osittaiskorrelaatiokertoimet ottavat huomioon muut muuttujat. Lasketaan osittaiskorrelaatiokertoimet työttömyydelle ja kullekin mallin muuttujalle erikseen muiden kolmen muuttujan toimiessa kontrollimuuttujina.

Veroäyrin hinnalla eikä vakavaraisuudella ollut tässäkään korrelaatiotarkastelussa mitään yhteyttä työttömyyteen. Äyrinmäärän ja työttömyyden osittaiskorrelaatiokertoimeksi saatiin $-0,122^{**}$ ja vuosikatteen ja työttömyyden osittaiskorrelaatiokertoimeksi $-0,110^{**}$.

Työttömyydellä siis näyttäisi olevan vaikutusta kunnan talouteen veropohjan kaventumisen kautta. Vuosikatteen ja työttömyyden negatiivinen merkittävä korrelaatio vihjaa, että myös menopuolelle voisi työttömyydellä olla vaikutuksia. Korrelaatiot työttömyyden ja kunnan asukaskohtaisten menojen välille laskettuna tukevat tätä oletusta, kokonaismenujen ja työttömyyden korrelaatio on $0,506^{**}$, eniten eri menolajeista työttömyyden kanssa korreloivat juuri sosiaalimenot.

4.2.3 Erotteluanalyysitarkastelu

Erotteluanalyysin avulla voidaan tutkia, pystyvätkö mallin muuttujat erottelemaan kunnat eri työttömyysluokkiin. Toisin sanoen, onko jotkin tietyt muuttujien arvot tyypillisiä matalan tai korkean työttömyyden kunnille. Erotteluanalyysi aloitetaan jakamalla kunnat työttömyyden perusteella eri luokkiin. Jako on sama kvartiiliperustainen jako kuin luvussa 4.1. Koska eroteltavia luokkia on kolme kappaletta, lasketaan erottelufunktioita kaksi kappaletta. Erottelufunktiot ovat muotoa

$$D_n = \beta_n k_{tvayr} + \beta_n k_{tvorm} + \beta_n k_{tvakv} + \beta_n k_{tvkat} , n=1,2 \quad (4.1)$$

Ennen erotteluanalyysin suorittamista tarkastellaan, ovatko erotteluanalyysin oletukset voimassa. Tarkastellaan muuttujien jakaumien normalisuutta ensin yksitellen Kolmogorov—Smirnov -testillä.

Taulukko 4.7 Muuttujien normalisuuden testi

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Vakavaraisuus, mk	,068	455	,000
Veroäyrin hinta, p/äyri	,139	455	,000
Veroäyrimäärä, mk/asukas	,126	455	,000
Vuosikate, % verorahoituksesta	,044	455	,037

a. Lilliefors Significance Correction

Normaalisuustestin mukaan muuttujien jakaumat eivät noudata merkitsevästi normaalijakaumaa. Muuttujien muuntaminen on välttämätöntä, jotta erotteluanalyysin tulokset olisivat luotettavia ja kovarianssimatriisien yhtäsuuruutta voitaisiin testata Boxin M -testillä. Tässä tapauksessa on kuitenkin vaikeaa löytää sopivia muunnoksia, joten ongelma ratkaistiin tutkimalla ainoastaan kahta luokkaa eli suuren ja pienen työttömyyden luokkia. Tämä myöskin selventää tilannetta erotteluanalyysiä ajatellen; tutkimuksen kohdistuu vain ääripäihin. Aineistosta poistettiin myös ulkopuoliset havainnot sekä asukaskohtainen veroäyrimäärä muunnettiin käänteisluvukseen, jotta se noudattaisi riittävän hyvin normaalijakaumaa. Tarkastellaan muuttujien

jakaumien normaalisuutta edellä mainittujen rajoitusten ja muunnosten jälkeen.

Normaalisuustestin perusteella kaikki muut paitsi veroäyrin hinta noudattavat hyvin normaalijakaumaa. Tässä tulee kuitenkin huomioida, että veroäyrin hinta on käytännössä diskreetti muuttuja (kunnat antavat sille käytännössä arvoja 0,25 pennin välein), joten K—S -normaalisuustesti ei toimi kunnolla sen kohdalla. Diskreetti muuttuja erotteluanalyysissä toimii kuitenkin riittävän hyvin, jos luokkia on riittävästi ja ne vastaavat kvantitatiivisesti mitattavaa ominaisuutta. (Tabachnick & Fidell 1989, 511) Nämä molemmat kriteerit täyttyvät kunnan veroäyrin hinnan kohdalla, joten sitä voidaan käyttää analyysissä. Graafinen kuvaus veroäyrin hinnan jakauman normaalisuudesta löytyy liitteestä 1.

Toinen erotteluanalyysin oletus on luokkien välisten kovarianssimatriisien yhtäsuuruus. Tutkitaan tätä Boxin M -testillä. Testin mukaan todennäköisyys sille, että kovarianssimatriisit ovat yhtä suuret, on vain 0,074. Mutta koska otoskoko on suuri, saattaa testi antaa liian pienen todennäköisyyden. (Norušis 1994a, 37) Kovarianssimatriisien todennäköisestä erisuuruudesta huolimatta kokeillaan mallin toimivuutta erotteluanalyysillä.

Wilksin lambdojen, ominaisarvon ja kanonisen korrelaation perusteella voidaan sanoa, että malli ei sovellu luokitteluun kuntia eri työttömyysluokkiin. Ainoastaan veroäyrimäärän käänteisluvun keskiarvot poikkeavat toisistaan eri luokissa. Tutkitaan vielä, kuinka hyvin malli onnistuu luokittelussa.

Taulukko 4.8 Erotteluanalyysin luokittelun tulokset

Todellinen ryhmä	Tapa- uksia	Ennustettu ryhmä	
		1	3
Ryhmä 1 Matala työttömyys	101	51 50,5%	50 49,5%
Ryhmä 3 Korkea työttömyys	104	38 36,5%	66 63,5%
Yhteensä 57,07% tapauksista luokiteltiin oikein.			

Edellisen taulukon pohjalta voidaan päätellä, ettei tällä mallilla pystytä luokittelemaan kuntia korkean ja matalan työttömyyden kuntiin, sillä puhtaasti arvaamalla pitäisi saada noin 50% tapauksista oikein.

Erottelufunktioita ei tarvittu tässä tapauksessa kuin yksi kappale. Erottelufunktio tälle mallille on:

$$D_1 = -11,2 + 0,53 \times ktvayr - 1,53 \times 10^5 \times (1/ktv\text{orm}) + 2,13 \times 10^{-4} \times ktvakv - 0,14 \times ktvkat \quad (4.2)$$

Kaiken kaikkiaan erotteluanalyysi tälle mallille toimi varsin huonosti. Mahdollisia syitä tähän on ainakin kaksi:

1. Erotteluanalyysin oletukset eivät ole voimassa. Tätä tukee Boxin M-testin tulos, vaikkakin se saattaa olla liian "huono" johtuen suuresta otoskoosta.
2. Helinin neljän muuttujan malli ei kykene erottelemaan kuntia eri työttömyysluokkiin

4.2.4 Yhteenveto

Sekä korrelaatiokerrointarkastelu että erotteluanalyysi antoivat huonoja tuloksia tälle mallille. Korrelaatiokerrointarkastelussa ei mallin muuttujien ja työttömyyden välille löydetty voimakkaita merkittäviä korrelaatioita. Erotteluanalyysi ei toiminut mallin kanssa juuri lainkaan. Kuitenkin kunnan menoihin työttömyydellä havaittiin olevan merkittävää positiivista korrelaatiota. Jos malli on hyvä kunnan talouden arviointimalli, niin johtopäätös on, että valtionosuudet onnistuvat tasaamaan merkittävästi työttömyyden negatiivisia vaikutuksia kuntien talouteen.

4.3 Viiden muuttujan malli

Tässä luvussa mitataan Helinin esimerkkimallia kokonaisuudessaan. Luvun 4.2

malliin on lisätty yksi muuttuja, *palvelutason ja palvelutarpeen suhde*. Empiiriset tutkimusmenetelmät ovat tässä luvussa vastaavat kuin luvussa 5.2. Lisäksi erotteluanalyysin perusteella mallia redusoidaan erottelufunktion Wilksin lambdaa minimoimalla eli valitsemalla mallista ne muuttujat, jotka erottelevat kunnat parhaiten eri työttömyysluokkiin.

Aiemmin määriteltiin palvelutason ja palvelutarpeen suhteen olevan kunnan menojen ja passiiviväestön määrän suhdeluku eli kuinka monta markkaa kunta käyttää yhtä passiiviväestöön kuuluvaa henkilöä kohti. Kunnan menoina käytetään *sosiaali- ja terveydenhuoltomenoja* eli mukaan lasketaan vain ne menot, joiden oletetaan kohdistuvan eniten työelämän ulkopuolella oleviin henkilöihin. Passiiviväestöksi lasketaan työelämän ulkopuolella olevat poislukien alle vuoden yhtäjaksoisesti työttömänä olleet. Työttömistä siis vain pitkäaikaistyöttömät lasketaan mukaan. Kunnan palvelutason ja palvelutarpeen suhde lasketaan näin ollen kaavasta

$$tastar1 = \frac{ktkmen}{vakilv1 - tytyov - (tyotv1 - tyotpav1)} \quad (4.3)$$

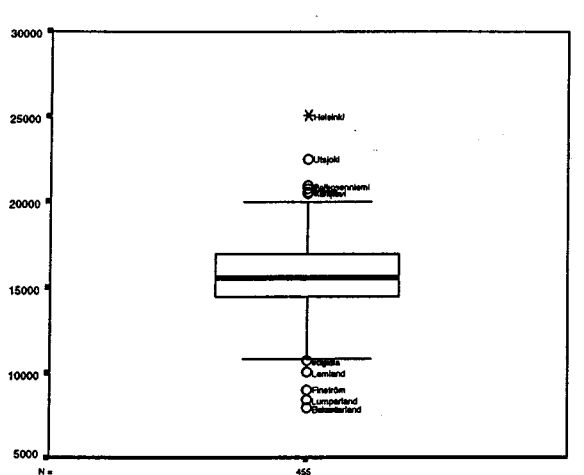
Saadun suhdeluvun mittayksikkö on mk/henkilö. Edelleen voidaan laskea suhdeluvun standardoitu poikkeama jonkin sopivasti valitun ryhmän keskiarvosta.

4.3.1 Palvelutason ja palvelutarpeen suhteen jakauma

Palvelutason ja palvelutarpeen suhdetta mitataan kunnan sosiaalimenoilla yhtä passiiviväestöön kuuluvaa asukasta kohden. Tarkastellaan tämän muuttujan jakaumaa.

Taulukko 4.9 Joitain jakauman tunnuslukuja

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sosiaali- ja terveydenhuoltomenot / passiiviväestö	455	7974,32	25131,75	15735,2	2029,675



Kuva 4.6 Laatikopiirros, sosiaali- ja terveydenhuoltomenot / passiiviväestö

Tämä palvelutason ja palvelutarpeen mittari on hännäkäs sekä vasemmalle että oikealle. Laatikko sinänsä on varsin symmetrinen, joten ilman häntiä jakauma näyttää noudattavan normaalijakaumaa.

4.3.2 Korrelaatiokerrointarkastelu

Lasketaan vastaavat korrelaatiokertoimet kuin luvussa 6.2 ja lisätään mukaan uusi muuttuja, sosiaali- ja terveydenhuoltomenot / passiiviväestö.

Taulukko 4.10 Korrelaatiokertoimet mallin muuttujien ja työttömyyden välille

	Vaka varaisuus	Veroäyrin hintaa	Veroäyri määrä	Vuosi kate	Sos.- ja terv.huolto menot / passiivi väestö	Työttömyys prosentti
Vakavaraisuus	1,000	-,372**	-,031	,248**	,052	,015
Veroäyrin hinta	-,372**	1,000	-,416**	,073	,119*	,063
Veroäyrimäärä	-,031	-,416**	1,000	-,045	,165**	-,147**
Vuosikate	,248**	,073	-,045	1,000	-,152**	-,093*
Sos.- ja terv.huoltomenot / passiiviväestö	,052	,119*	,165**	-,152**	1,000	,385**
Työttömyysprosentti	,015	,063	-,147**	-,093*	,385**	1,000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Sosiaali- ja terveydenhuoltomenot passiiviväestöön kuuluvaa kohti korreloivat merkitsevästi työttömyyden kanssa. Tämä vastaa ennakkokäsitystä, jonka mukaan työttömyys (etenkin pitkäaikaistyöttömyys) lisää kunnan sosiaali- ja terveydenhuoltokustannuksia ja on linjassa edellisen kappaleen havaintojen kanssa.

Lisäksi mielenkiintoista on huomata, että uusi muuttuja korreloi merkittävästi myös muiden muuttujien kanssa, lukuun ottamatta vakavaraisuutta. Positiivinen korrelaatio veroäyrin hinnan kanssa saattaa selittyä korkeiden kustannusten aiheuttamilla äyrihinnan nostopaineilla. Negatiivinen korrelaatio vuosikatteen kanssa mahdollisesti selittyy sillä, etteivät kunnat ole voineet mahdollisesti poliittisista syistä nostaa veroäyrin hintaa kustannusten nousua vastaavasti ja kuntien valtionosuusjärjestelmä ei ole kyennyt huomioimaan tilannetta. Näiden havaintojen selittäminen vaatisi kuitenkin tarkempaa tutkimusta.

Edellä esitetyn yksinkertaisen korrelaatiokerrointarkastelun lisäksi tutkitaan edellisen tarkastelun perusteella työttömyyden kanssa merkitsevästi korreloivien muuttujien korrelaation merkittävyyttä osittaiskorrelaation avulla.

Vuosikatteen korrelaatio osoittautui merkityksettömäksi muiden muuttujien kontrolloidessa. Koska näin ei tapahtunut neljän muuttujan mallissa, voidaan olettaa

nimen omaan passiiviväestöön kohdistuvien sosiaalimenojen oivan isompi korkean työttömyyden kunnissa (mm. toimeentulotukimenot).

Passiiviväestökohtaisten sosiaali- ja terveydenhoitomenojen (0,421**) ja veroäyrimäärän (-0,253**) korrelaatiot työttömyyden kanssa vahvistuivat osittaiskorrelaatiotarkastelussa. Tämä havainto tukee johdannossa ja edellisessä kappaleessa esitettyjä oletuksia, joiden mukaan työttömyyden välittömät vaikutukset kunnan talouteen tulevat verotulojen menetyksestä sekä toimeentulotukikustannusten noususta. Johdannossa esitettiin myös, että työttömyydellä voi olla sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia kunnallisen terveydenhuollon kustannuksiin. Edellisten havaintojen perusteella voidaan olettaa, että positiiviset vaikutukset ovat negatiivisia suuremmat, tai ainakin mahdolliset negatiiviset vaikutukset ovat pienempiä kuin muiden sosiaalikulusten kasvu.

4.3.3 Erotteluanalyysitarkastelu

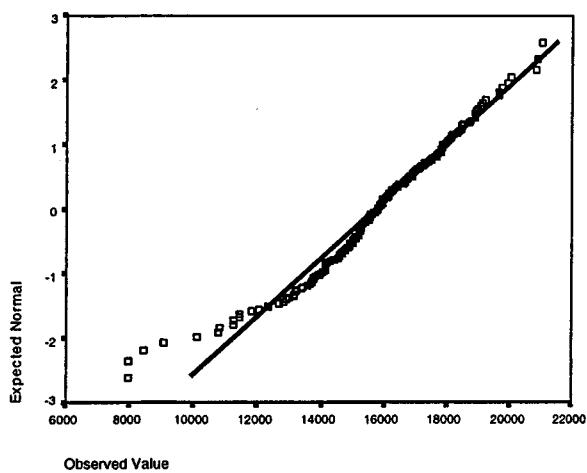
Tämän luvun tavoitteena on analysoida Helinin viiden muuttujan mallin kykyä erotella kuntia työttömyysluokkiin. Luvun 4.2 perusteella on odotettavissa, ettei hyvää erottelumallia kyetä rakentamaan. Tästä syystä tavallisen erotteluanalyysin lisäksi poistamme mallista muuttujia siten, että mallin erottelukyky maksimoituu.

Tutkitaan aluksi uuden muuttujan, sosiaali- ja terveystukimenot / passiiviväestö, jakauman normalisuutta. Tarkastelussa on mukana vain korkean ja matalan työttömyyden luokat. Lisäksi samat kunnat on poistettu muiden muuttujien normalisuuden takaamiseksi kuin luvussa 4.2.

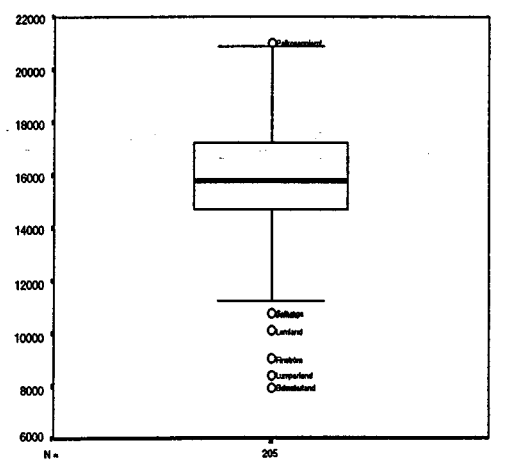
Taulukko 4.11 Normaalisuustesti

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Sosiaali- ja terveydenhuoltomenot / passiiviväestö	,070	205	,015

a. Lilliefors Significance Correction



Kuva 4.7a Q—Q -piirros



Kuva 4.7b Laatikopiirros

Testin perusteella muuttuja ei noudata riittävän hyvin normaalijakaumaa. Kuvioista 4.7a ja 4.7b voimme havaita, että ei-normaalisuuden syy on muuttujan vasen häntä. Tämä ongelma voidaan poistaa samoin kuin muidenkin muuttujien kanssa, eli poistamalla analyysistä ulkopuoliset havainnot.

Suoritettujen muunnosten jälkeen muuttujien jakaumat noudattavat testin perusteella hyvin normaalijakaumaa, lukuun ottamatta diskreetin luonteen omaavaa veroäyrin hintaa. Veroäyrin hinta kuitenkin täyttää diskreetiltä muuttujalta vaaditut ominaisuudet erotteluanalyysiä varten. Se noudattaa hyvin normaalijakaumaa, kuten liitteen 1 Q—Q -piirroksista ja histogrammista voi havaita. Otokoko on 196 havaintoa, joista 95 kuuluu matalan työttömyyden luokkaan ja 101 korkean työttömyyden luokkaan. Ensisijaisen todennäköisyys jolla havainto kuuluu toiseen luokkaan on laskettu havaintojen suhteellisesta osuudesta otoksessa: 0,485 (matala työttömyys) ja 0,515 (korkea työttömyys). Erottelufunktioiksi saatiin:

$$D_1 = -396 + 45,2 \times ktvayr - 1,30 \times 10^6 \times (1/ktverm) + 3,51 \times 10^{-3} \times ktvakv - 0,548 \times ktvkat + 6,45 \times 10^{-4} \times tatar1 \quad (4.4a)$$

$$D_2 = -401 + 44,8 \times ktvayr - 1,18 \times 10^6 \times (1/ktverm) + 3,54 \times 10^{-3} \times ktvakv - 0,543 \times ktvkat + 1,16 \times 10^{-4} \times tatar1 \quad (4.4b)$$

Ensimmäisestä erotteluanalyysin ajosta havaittiin, ettei malli erottele hyvin: vain 66,3% tapauksista luokiteltiin oikeaan ryhmään. Tämä on kuitenkin hieman parempi tulos kuin neljän muuttujan mallissa. Erottelufunktion ryhmien keskiarvot eivät ole yhtä suuret, mutta ne ovat hyvin lähellä toisiaan. Muuttujista vain sosiaali- ja terveydenhuoltomenot / passiiviväestö sekä veroäyrimäärän käänteisluku ovat merkittäviä erottelevia tekijöitä. Lisäksi Boxin M-testin perusteella kovarianssimatriisit eivät olleet yhtä suuria, joten malli ei tällaisenaan ole hyvä erottelija. Norušis (1994a, 37) viittaa simulaatiotutkimuksiin⁸, joiden mukaan lineaarinen erottelufunktio toimii riittävän hyvin myös kovarianssimatriisien epäyhtäsuuruustilanteessa, jos otoskoko on pieni. Poimitaan aineistosta satunnaisotos antamalla SPSS:n arpoa n. 20% tapauksista. Satunnaisotannon jälkeen otoskoko on 57 havaintoa, joista 27 kuuluu matalan työttömyyden luokkaan ja 30 korkean työttömyyden luokkaan. Ensisijaisina todennäköisyyksinä on käytetty samoja todennäköisyyksiä kuin isommassa otoksessa. Matalan ja korkean työttömyyden luokan erottelufunktiot olivat tässä tapauksessa:

$$D_1 = -420 + 47,8 \times ktvayr - 2,68 \times 10^6 \times (1/ktv\text{orm}) + 3,17 \times 10^{-3} \times ktvakv - 1,03 \times ktvkat + 2,52 \times 10^{-4} \times tastar1 \quad (4.5a)$$

$$D_2 = -430 + 47,6 \times ktvayr - 2,53 \times 10^6 \times (1/ktv\text{orm}) + 3,16 \times 10^{-3} \times ktvakv - 1,12 \times ktvkat + 3,06 \times 10^{-4} \times tastar1 \quad (4.5b)$$

Satunnaisotoksen poimiminen paransi mallin erottelukykyä vain hieman, 66,7% luokiteltiin oikein. Voidaan todeta, että erotteluanalyysin perusteella malli ei kykene erottelemaan kuntia eri työttömyysluokkiin, ts. mallin muuttujat yhdessä eivät vaikuta työttömyyteen eikä työttömyys niihin.

4.3.4 Mallin redusointi portaittaisen valinnan avulla

Erotteluanalyysiä on mahdollista käyttää myös redusoidaan mallia siten, että vain

8 Wahl, P. W. & Kronmal, R. A. 1977. Discriminant functions when covariances are unequal and sample sizes are moderate. *Biometrics*. 33:479—484.

merkittävästi erotteluun vaikuttavat muuttujat jäävät jäljelle. Näin saadaan mallista poimittua ne muuttujat, jotka ovat yhteydessä työttömyyteen.

Valintakriteerinä tässä käytettiin Wilksin lambda minimointia, jokaisella askeleella muuttujan mukaan ottaminen tai sen pudottaminen pois perustui tunnusluvun F-testiarvoon. Rajoina käytettiin SPSS-ohjelmiston vakioarvoja⁹. Samat muuttujamuunnokset ja ulkopuolisten havaintojen poistot kuin kappaleessa 4.3.3 olivat käytössä. Alla olevassa taulukossa on kuvaus analyysin etenemisestä portaittain.

Taulukko 4.12

Mallin redusoinnin kulku

Mukana olevat muuttujat			Ulkona olevat muuttujat	
Askel	Nimi	F-arvo (poisto)	Nimi	F-arvo (mukaan)
0			ktvakv	0,31
			1/ktverm	3,09
			ktvayr	0,83
			tastar1	25,4
			ktvkat	0,14
1	tastar1	25,4	ktvakv	1,33
			1/ktverm	7,16
			ktvayr	0,15
			ktvkat	0,05
2	tastar1 1/ktverm	29,8 7,16	ktvakv	0,98
			ktvayr	2,53
			ktvkat	0,01

Mallissa merkittäviksi erotteleviksi muuttujiksi saatiin redusoimalla ainoastaan palvelutason ja palvelutarpeen suhdetta kuvaava muuttuja sekä veroäyrimäärän käännteisluku. Saadun kahden muuttujan mallin erottelufunktio:

$$D_1 = -11,8 + 1,23 \times 10^5 \times (1/ktverm) + 5,57 \times 10^{-4} \times tastar1 \quad (4.6)$$

9 Muuttuja otettiin mukaan jos $F > 3,84$. Muuttuja poistettiin mallista jos $F < 2,71$

Malli kykeni erottelemaan 69,4% kunnista oikeaan työttömyysluokkaan. Vieläkään mallia ei voi sanoa erinomaiseksi erottelukyvyltään, mutta parani kuitenkin hieman.

4.3.5 Erottelu luokkiin logistisen regression avulla

Logistisella regressiolla ei saatu erotteluanalyysistä poikkeavia tuloksia. Mallissa käytettiin normaalijakauman saavuttamiseksi samoja muunnoksia ja häntien poistoja kuin erotteluanalyysitarkastelussakin. Veroäyrimäärän käännteisluku jouduttiin kuitenkin jättämään tarkastelun ulkopuolelle, sillä se on lineaarisesti riippuvainen veroäyrimäärän hinnasta. Mallin sopivuus ei ollut testin mukaan merkittävä. Ainoaksi merkittävästi erottelevaksi muuttujaksi osoittautui palvelutason ja palvelutarpeen suhde.

4.3.6 Johtopäätöksiä viiden muuttujan mallista

Tulokset olivat pitkälti samansuuntaisia neljän muuttujan mallin kanssa. Kuitenkin uutena muuttujana mukaan otettu palvelutason ja palvelutarpeen suhde näytti olevan merkittävästi erilainen korkean ja matalan työttömyyden kunnissa. Tämän muuttujan muodostustavasta johtuen näin pitäisikin olla. Helinin viiden muuttujan mallin perusteella työttömyydellä näyttäisi olevan vaikutusta lähinnä kunnan menoihin, etenkin sosiaalimenoihin. Kunnan tuloihin työttömyydellä on lievää vaikutusta veroäyrimäärään, mutta kuntien tasausjärjestelmä näyttäisi toimivan hyvin niin, että kuntien talouden tilan kaksi keskeistä mittaria, vakavaraisuus ja vuosikate, eivät vaihtelee merkittävästi kunnissa yhdessä työttömyyden kanssa.

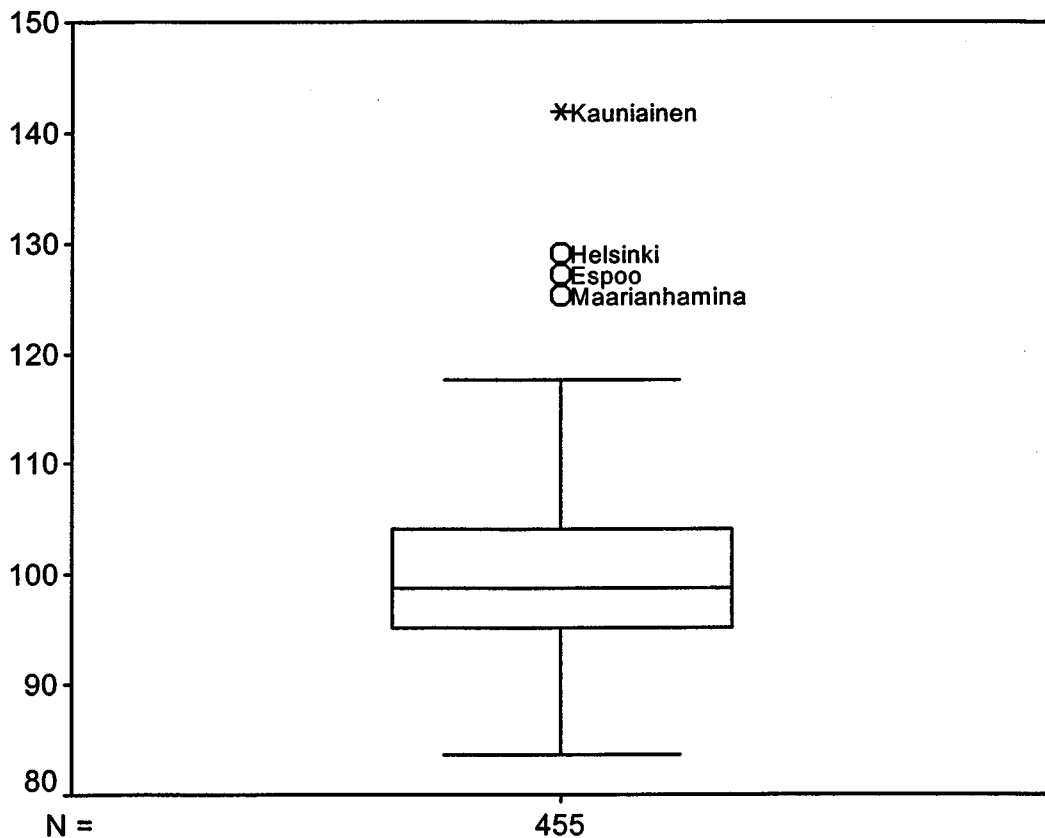
4.4 Saurin summaindikaattori

4.4.1 Summaindikaattorin jakauma

Saurin summaindikaattori muodostettuna vuoden 1994 aineistolla on jakaumaltaan seuraavan kaltainen:

Taulukko 4.13 Jakauman joitain tunnuslukuja

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Saurin summaindikaattori I	455	83,59	141,98	100,0000	6,7675	45,799



Kuva 4.8 Summaindikaattorin jakauma laatikkopiirroksena

Summaindikaattorin muodostustavasta johtuen keskiarvo on 100. Tämäkin muuttuja on jakaumaltaan tyypillinen kuntamuuttuja, jakauma on normaali lukuun ottamatta muuttujan oikean puoleista häntää.

4.4.2 Korrelaatiotarkastelu

Työttömyyden ja summaindikaattorilla mitatun kunnan talouden yhteyttä voidaan tutkia laskemalla korrelaatiokertoimet kunnan työttömyysprosentin ja summaindikaattorin välille.

Taulukko 4.14 Korrelaatio summaindikaattorin ja työttömyyden välillä

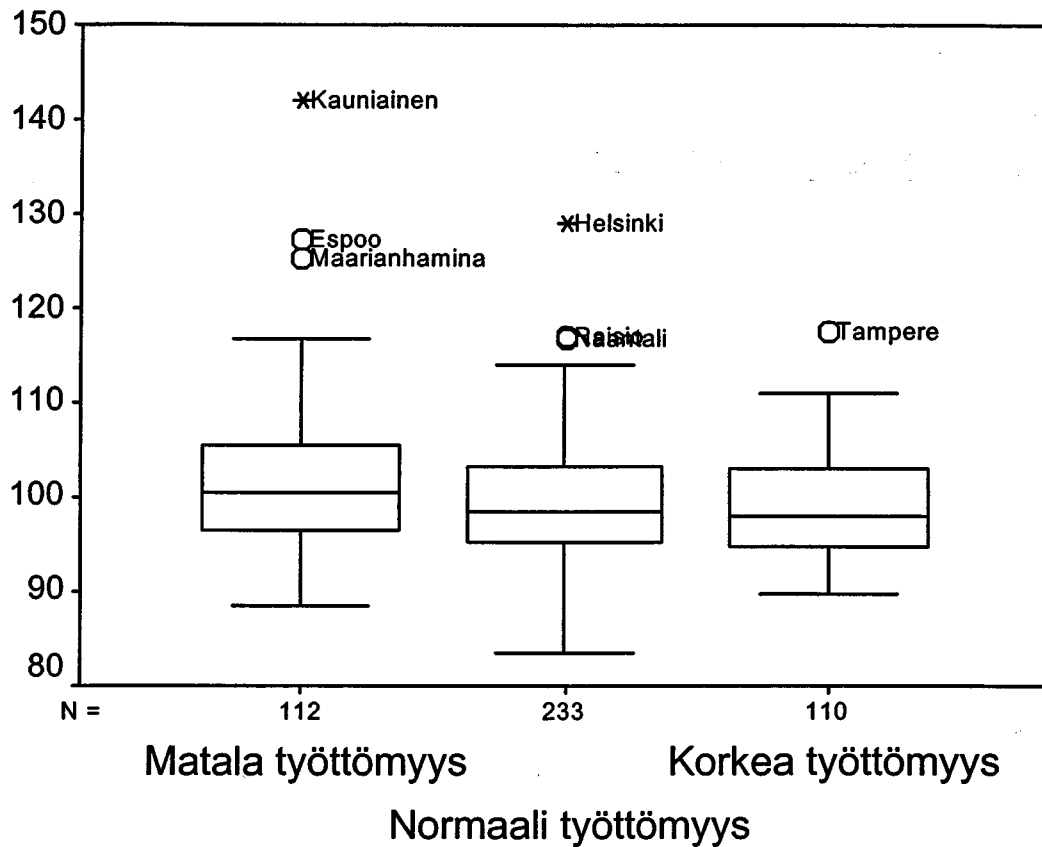
	Saurin summaindikaattori	Työttömyys
Pearson Correlation	1,000	-,165**
Saurin summaindikaattori Työttömyys	-,165**	1,000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tässä kunnan talouden ja työttömyyden välille saatiin pieni merkitsevä negatiivinen korrelaatio. Tämä vastaa intuitiota, eli pienen työttömyyden kunnissa on kunnan taloudellinen tilanne parempi ja päinvastoin. Saurin summaindikaattori näyttäisi siis reagoivan työttömyyteen.

4.4.3 Luokittelu kvartiileittain ja jakaumien tarkastelu

Tutkitaan asiaa myös jakamalla kunnat luokkiin kvartiileittain kuten luvussa 4.1.2 ja tutkimalla summaindikaattorin jakaumia eri luokissa.



Kuva 4.9 Summaindikaattorin jakauma työttömyysluokittain

Kuvasta 4.9 voidaan havaita, ettei ryhmien välillä ole kovin suuria eroja. Kuitenkin suurimmat summaindikaattorin arvot näyttävät osuvan matalan ja normaalin työttömyyden luokkaan. Sen sijaan pienimmät arvot jakaantuvat eri ryhmien kesken siten, että pienin arvo on normaalin työttömyyden luokassa eikä suurimman, missä intuition perusteella sen voisi olettaa olevan.

4.4.4 Yhteenveto Saurin summaindikaattorista

Summaindikaattorilla ja työttömyydellä näyttäisi korrelaatiokertoimen perusteella olevan jonkinlainen yhteys, mutta ryhmittäinen jakaumien tarkastelu osoitti sen olevan lähinnä suurten indikaattorin arvojen kohdalla. Summaindikaattori mittaa kahden edellisen mallin tapaan lähinnä kunnan budjettitaloutta, joten jälleen työttömyyden merkittävien vaikutuksen puutteen selityksenä voi olla valtionosuuksien tasaava

vaikutus.

4.5 Yhteenveto eri kuntatalousmalleista

Yhteinen tekijä kaikille malleille näyttäisi olevan se, ettei selvää yhteyttä työttömyyden ja kunnan talouden välille niiden avulla löydy. Tämä asia saattaa johtua useista erisistä, ainakin seuraavat vaikuttavat merkittävilta syiltä:

1. Työttömyys vaikuttaa julkisella sektorilla pääasiassa valtion talouteen.
2. Kuntien välinen tasaus (esim. valtionapujärjestelmä) toimii hyvin.
3. Kunnat ovat sopeuttaneet taloutensa työttömyyden mukaan.
4. Käytetyt kuntatalouden arviointimallit ovat virheellisiä tai riittämättömiä.

Näistä etenkin kaksi viimeistä ovat tämän tutkimuksen kannalta mielenkiintoisia. Kohdat (1) ja (2) ovat aiheita, jotka vaativat laajempaa perehtymistä kuntien ja valtion välisen rahanjaon juridiikkaan ja käytäntöihin, joten tässä tutkimuksessa jätän näiden tarkemmat analyysit ulkopuolelle.

Kohtaa (3) voidaan tutkia ainakin kahdesta eri näkökulmasta. Vaihdetaan empiiriseen analyysiin luokittelevaksi muuttujaksi työttömyyden tasomuuttujan sijaan työttömyyden muutos jollain aikavälillä, jolloin voidaan arvioida, vaikuttavatko työttömyyden muutokset kunnan talouteen, oletuksella että kunnan talous ei sopeudu välittömästi ulkoisiin muutoksiin. Tämä asetelma tullaan toteuttamaan luvussa 5, jossa tarkastellaan kuntien taloutta ja työttömyyttä uuden tilinpäätösmallin tilanteessa.

Toinen tutkimusnäkökulma pohjautuu haastatteluihin: kuntien päättäjiltä kysytään, miten työttömyys on vaikuttanut heidän mielestään kunnan talouteen ja mihin kunnan talouteen kohdistuviin toimenpiteisiin työttömyyden vuoksi kunnassa on ryhdytty tai ollaan aikeissa ryhtyä. Tämä voisi olla mielenkiintoinen jatkotutkimuksen aihe.

Kunnan talouden arviointimenetelmien laadun arviointi (kohta 4) sisältää joitain ongelmia. Jotta voisimme sanoa että jokin kunnan talouden arviointimenetelmä on huono, koska se ei huomioi työttömyyden ja kunnan talouden välistä yhteyttä, tulee ensin hankkia todisteita, että kunnan talouden ja työttömyyden välinen yhteys todellakin on olemassa. Esimerkiksi haastattelemalla kuntien päättäjiä saadaan heidän arvioinsa tämän yhteyden olemassaolosta. Haastattelututkimuksessa voidaan kysyä myös kuntien päättäjien näkemyksiä talousmittareiden mielekkyydestä ja käyttökelpoisuudesta. Eräs vaihtoehto on olettaa, että työttömyyden ja kunnan talouden välillä todellakin on jokin yhteys ja sen perusteella lähteä hakemaan sellaista kuntatalousmallia, joka huomioi työttömyyden ja kunnan talouden välisen yhteyden.

5. UUSI TILINPÄÄTÖSMALLI JA TYÖTTÖMYYS

Tässä luvussa tarkastelen uuden tilinpäätösmallin perusteella kunnan talouden ja työttömyyden välistä yhteyttä. Koska vakiintuneita käytäntöjä ei vielä kunnan talouden arvioinnille ole, käytän pitkälti vastaavaa asetelmaa kuin laatimassani Keski-Suomen kuntien talouden 1997 yhteenvedossa (Horila & Korhonen 1998). Ideana on siis arvioida useita eri kunnan talouden tunnuslukuja ilman, että etukäteen olisi kiinnitetty niistä jotain tiettyä mallia painotuksineen.

Aineiston saatavuuden vuoksi tämä luku jakaantuu kahteen osaan: ensimmäisessä tutkitaan Keski-Suomen kuntia. Toisessa osassa ensimmäisen osan tuloksia sovelletaan koko maan aineistoon. KuntaFakta -ohjelmistosta ei saa kaikkia tarvittavia muuttujia täyden analyysin tekemiseen, joten kaikki luvussa 2.3 esittelemäni muuttujat ovat mukana vain Keski-Suomen kuntien analyysissä. Keski-Suomen kuntien osalta tiedot ovat peräisin suoraan kuntien tilinpäätösasiakirjoista.

5.1 Keski-Suomen kunnat

Keski-Suomen kuntien analyysi perustuu harjoitteluni aikana keräämäni aineistoon. Koska käytettävissä oli kaikki kuntien tilinpäätöksien julkiset materiaalit, voidaan toteuttaa monipuolisempia analyyssejä kuin koko maan aineistolla. Haittapuolena on havaintoyksiköiden määrän vähäisyys. Työttömyyttä koskevat tiedot tässä luvussa ovat peräisin KuntaFakta -tietokannasta.

5.1.1 Muuttujien jakaumien tarkastelua

Liitteessä 2 on esitetty tarkasteltujen muuttujien jakaumaa muutamien keskeisin tunnusluvuin. Jakaumien normaalisuutta tilastollisia analyyssejä silmälläpitäen tarkasteltiin sekä normaalisuustestillä, että silmämääräisesti laatikkopiirroksista ja Q-Q -piirroksista.

Normaalisuustestien perusteella investointien tulorahoitus, vuosikatteen ja poistojen suhde sekä investointien ja poistojen suhde olivat selvästi normaalijakaumasta poikkeavia muuttujia. Kaikissa näissä tapauksissa poikkeaminen normaalijakaumasta aiheutui kuntamuuttujien tyypillisestä ongelmasta, hännäkkydestä oikealle. Tässä tutkimuksessa investointien tutkiminen ei ole keskeisellä sijalla, joten nuo kaksi muuttujaa jätetään pois. Sensijaan vuosikatteen ja poistojen suhde on keskeisessä asemassa arvioitaessa kunnan tulorahoituksen riittävyyttä. Paremmin normaalijakaumaa noudattaakin vuosikatteen ja poistojen erotus (mk/asukas), joten tutkimuksessa käytetään tätä tunnuslukua suhteen sijaan.

Normaalisuuden rajoilla olevia muuttujia olivat lisäksi investointien osuus käyttöomaisuudesta, rahoitustuotot (mk/as) ja käyttökate (mk/as). Investointimuuttuja rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle, samoin käyttökate, sillä se on ns. välitulosuuttaja eikä tuo mitään ratkaisevaa lisäinformaatiota. Rahoitustuotoille on vaikea löytää mitään sopivaa muunnosta, eikä se välttämättä tämän tutkimuksen kannalta ole ehdottoman olennainen, joten sekin jätettiin pois.

5.1.2 Muuttujien ja työttömyyden välisiä korrelaatiokertoimia

Tutkitaan nyt normaalisuuden vaatimukset täyttäneiden muuttujien ja työttömyyden, sen viiveiden sekä sen muutoksen välisiä korrelaatioita.

Lasketaan ensiksi uusi muuttuja, työttömyyden muutos 1994-1997. Lasketaan tämä vuoden 1994 ja vuoden 1997 työttömyysprosentin välisenä erotuksena, tässä järjestyksessä. Tällöin työttömyyden aleneminen näkyy positiivisena lukuna ja vastaavasti kasvu negatiivisena lukuna. Keskimäärin työttömyys on alentunut Keski-Suomessa 3,1 prosenttiyksikköä tuolla aikavälillä. Saatu muuttuja noudattaa hyvin normaalijakaumaa.

Työttömyyden tasomuuttujien kanssa (vuodet 1994-1997) merkittävästi positiivisesti korreloivat valtionosuudet ja verorahoituksen kokonaismäärä. Tämä viittaa siihen, että valtionosuudet kompensoivat työttömyyden kunnille aiheuttamia menetyksiä

yli tarpeen. Sen sijaan negatiivisesti korreloivat toimintamenot ja verotulot. Tämä vahvistaa jo aiemminkin esitettyä käsitystä siitä, että verotulot pienenevät työttömyyden kanssa sekä kunnan menot lisääntyvät työttömyyden kasvaessa.

Työttömyyden muutoksen kanssa merkittävästi positiivisesti ei korreloinut yksikään muuttuja. Negatiivisesti puolestaan korreloivat vuosikate sekä tilikauden yli-/alijäämä. Joten kunnissa, joissa työttömyys ei ole laskenut yhtä nopeasti kun muualla tai jopa noussut, vuosikate ja tilikauden yli-/alijäämä on parempi kuin muissa. Tämä vahvistaa käsitystä siitä, että valtionosuudet tasaavat tehokkaasti, ehkä liiankin tehokkaasti työttömyydestä aiheutuvia menetyksiä kunnille.

5.1.3 Faktorimallin rakentaminen muuttujista

Muuttujiksi faktorimalliin valittiin luvussa 5.1.1 esitelyjen muuttujien joukosta kaikki ne, jotka täyttivät normaalijakauman vaatimukset. Lisäksi pois jätettiin sellaiset muuttujat, jotka olivat osa jotain toista muuttujaa, esim. toimintatuottoja ja -menoja ei otettu mukaan vaan toimintakate. Muuttujia faktorianalyyssissä olivat:

- Suhteellinen velkaantuneisuus
- Omavaraisuusaste
- Toimintakate, mk/as
- Vuosikate - poistot, mk/as
- Rahoitusvarallisuus, mk/as
- Lainakanta, mk/as
- Investoinnit, mk/as
- Verorahoitus, mk/as
- Tilikauden yli-/alijäämä, mk/as

Faktorianalyysi suoritettiin muuttujien korrelaatiomatriisin perusteella. Erottelumenetelmänä (extraction method) käytettiin pääkomponenttianalyysia (principal component analysis) ja rotaatiomenetelmänä varimax-menetelmää.

Ensimmäisestä faktorianalyysistä ajasta havaittiin, etteivät investoinnit sopineet oikein kumpaankaan saatuun faktoriin. Investoinnit jätettiin analyysistä pois, jolloin saatiin muuttujien vaihtelu tiivistettyä kahteen faktoriin, jotka selittivät yhdessä 79,2% kokonaisvaihtelusta.

Faktori 1 vaikutti voimakkaammin suhteelliseen velkaantuneisuuteen, omavaraisuusasteeseen, rahoitusvarallisuuteen sekä lainakantaan. Faktori 1 voidaan nimetä siis kunnan rahoitusaseman faktoriksi. Faktori 2 vaikutti voimakkaammin toimintakatteeseen, vuosikatteen ja poistojen erotukseen, verorahoitukseen sekä tilikauden yli/alijäämään, joten tämä faktori voidaan nimetä kunnan toiminnan taloudellisen tasapainon faktoriksi.

5.1.4 Faktorimallin ja työttömyyden yhteys

Edellisessä luvussa estimoituja faktoripistemääriä hyväksikäyttäen voitaisiin laatia nyt mittarit kunnan rahoitusasemalle sekä taloudelliselle tasapainolle. Faktoripistemääräestimaatit ovat kuitenkin harhaisia, joten niiden käyttöön on suhtauduttava varauksella. Voidaan kuitenkin olettaa, että harhaisuudesta huolimatta ne asettavat kunnat oikeaan järjestykseen rahoitusaseman ja tasapainon suhteen, jolloin yhteyttä työttömyyteen voidaan tutkia käyttämällä hyväksi Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa, jolloin lukujen arvoilla sinänsä ei ole merkitystä, ainoastaan niiden keskinäisellä järjestyksellä.

Lasketaan nyt Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimet työttömyysprosentille vuosina 1994-1997 ja faktoripistemääräestimaateille. Tutkitaan aluksi muuttujien jakauman normalisuutta. Sekä silmämääräisesti että testien perusteella kaikki muuttujat noudattavat hyvin normaalijakaumaa. Lasketaan sitten korrelaatiokertoimet.

Ensimmäinen mielenkiintoinen havainto oli, että faktoreille ei saatu merkittävää korrelaatiota. Kunnan toiminnan taloudellinen tasapaino ja rahoitusasema eivät siis korreloi keskenään. Oletettavaa tässä kuitenkin on, että pidemmällä aikavälillä korrelaatiota luultavasti havaittaisiin, mutta vain yhtä ajankohtaa tarkastellessa

kunnan rahoitustilanne voi olla hyvä, mutta silti talouden epätasapaino vaivaa.

Ainoastaan tutkimusajankohdan työttömyyden ja tasapainofaktorin välille saatiin pieni positiivinen, lähes tilastollisesti merkitsevä, korrelaatio. Tasapainofaktorin kanssa myös työttömyyden viiveet korreloivat positiivisesti, mutta eivät merkittävästi. Tulos sinänsä on mielenkiintoinen, työttömyydellä olisi kunnan talouteen lyhyellä aikavälillä tasapainottava vaikutus.

Rahoitusaseman faktorin ja työttömyyden väliset korrelaatiot sen sijaan olivat kaikki negatiivisia, mutta eivät tilastollisesti merkitsevästi nolosta poikkeavia. Nämä tulokset antavat viitettä siihen suuntaan, että työttömyyden negatiiviset vaikutukset kunnan tuloihin kompensoituvat kuntien tasausjärjestelmän avulla sekä menot työttömyydestä kohdistuvat joihinkin muihin tahoihin kuin kuntiin. Luvussa 5.1.2 havaittiin valtionosuuksien korreloivan merkittävästi positiivisesti työttömyyden kanssa. Tutkitaan näitä muita vaihtoehtoja laskemalla kuntien sosiaalimenojen ja työttömyyden väliset korrelaatiot.

Asukaskohtaisten sosiaalimenojen jakauma noudattaa testin perusteella hyvin normaalijakaumaa, joten parametrinen korrelaatiokerroin voidaan laskea. Sosiaalimenot korreloivat merkittävästi positiivisesti niin tutkimusajankohdan työttömyyden kuin sen viiveidenkin kanssa. Joten työttömyys tällä perusteella lisää kunnan sosiaalimenoja, mutta valtionavut nähtävästi kompensoivat lyhellä tähtäimellä hyvin nämä menetykset.

5.1.5 Faktorimallin ja työttömyyden muutoksen yhteys

Edellisessä luvussa ei työttömyyden ja sen viiveiden sekä faktorien välille saatu juurikaan merkittävää yhteyttä. Sen sijaan työttömyyden muutoksilla voisi olettaa olevan kuntien talouteen positiivisia vaikutuksia. Mikäli kunnassa työttömyys laskee nopeasti, tulojen nopea kasvu ja menojen nopea pieneneminen parantavat kunnan taloutta.

Työttömyyden muutoksen kuvaajana käytetään samaa muuttujaa kuin luvussa 7.2.2. Lasketaan työttömyyden muutoksen ja faktorien väliset korrelaatiokertoimet, käyttäen edelleenkin Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa.

Rahoitusaseman faktoriin työttömyyden muutoksella ei ollut merkittävää vaikutusta, vain pieni negatiivinen ei-merkittävä korrelaatio saatiin. Sen sijaan tasapainon faktoriin työttömyyden muutoksella oli merkittävä korrelaatio, kerroin -0,376. Tämän perusteella kunnan talouden tasapainoon työttömyyden muutoksella on negatiivinen vaikutus, sillä ei ole järkevää olettaa korrelaation aiheutuvan toisin päin, eli että tämän hetken tasapaino vaikuttaisi työttömyyden muutokseen historiassa.

5.2 Koko maan kunnat

Tässä luvussa hyödynnetään Keski-Suomen kuntien tietojen perusteella saatuja tuloksia. Aluksi tutkitaan, mitkä muuttajat saatavilla olevassa aineistossa soveltuvat tutkimukseen ja tutkitaan niiden jakaumia. Seuraavaksi lasketaan muuttujien ja työttömyyden väliset korrelaatiokertoimet, muodostetaan faktorimalli ja lasketaan faktoripistemäärien sekä työttömyyden väliset korrelaatiot.

Tutkimuksen tästä osasta puuttuvat Ahvenanmaan kunnat kokonaan, sillä kyseisten kuntien kunnallistaloutta koskevat tiedot puuttuivat Tilastokeskuksen aineistosta. Työttömyyden tiedot on vuosilta 1995-1997, sillä vanhasta aineistosta ei suoraan voitu lukea aiempien vuosien työttömyystietoja kuntaliitosten aiheuttamien ongelmien takia.

5.2.1 Muuttajat ja niiden jakaumat.

Liitteessä 3 on taulukoitu tutkittujen muuttujien jakaumien joitain kuvailevia lukuja. Muuttajat olivat tässäkin tapauksessa huonosti normaalijakaumaa noudattavia, lukuun ottamatta kunnallisveroprocenttia (vrt. kappale 4.2.3). Sopivan muuttujamuunnoksen löytäminen osoittautui vaikeaksi, mutta aineistosta poistettiin kaikki ulkopuoliset ja äärimmäiset havainnot, jolloin lukuun ottamatta vuosikatetta,

lainakantaa ja omavaraisuusastetta saatiin muuttajat testin mukaan normaaleiksi. Vuosikatteeseen sen sijaan ei onnistuttu löytämään sopivaa muuttujamuunnosta, sen jakauma ei tosin poikkeakaan normaalista kovin radikaalisti.

Sen sijaan lainakanta ja omavaraisuusaste (jotka ovat ainoat rahoitusasemaa kuvaavat muuttajat tässä aineistossa) saatiin normaaleiksi suorittamalla neliöjuurimuunnos. Näin kaikki tasapainon faktorin muuttajat jäivät ennalleen ja rahoitusaseman faktorin muuttajat muunnettiin neliöjuurikseen.

5.2.2 Työttömyyden ja muuttujien väliset korrelaatiot

Koska jakaumien normaalisuuden saavuttaminen oli hankalaa, jouduttiin suorittamaan muuttujamuunnoksia ja sulkemaan ulkopuolelle 36% kunnista, suoritetaan tässä luvussa korrelaatiokerrointarkastelut sekä ei-parametrisellä Spearmanin kertoimella sekä parametrisellä Pearsonin kertoimella. Ensimmäisessä tutkimusaineistona on kaikki kunnat ja muuttajat ovat muuntamattomia, jälkimmäisessä on luvussa 7.2.1 esitellyt rajoitukset ja muunnokset käytössä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty molemmat korrelaatiokertoimet; 0,01 merkittävyydellä merkittävästi nolosta poikkeavat kertoimet on merkitty kahdella tähdellä, yhdellä tähdellä on merkitty 0,05 merkittävyydellä merkitsevät kertoimet. Taulukko luettaessa on huomattava, että työttömyyden muutos on laskettu vuoden 95 työttömyysprosentti miinus vuoden 97 työttömyysprosentti, jolloin työttömyyden lasku näkyy taulukossa positiivisena lukuna.

Taulukko 7.1 Muuttujien ja työttömyyden väliset korrelaatiokertoimet

		Tyött. 97	Tyött. 96	Tyött. 95	Muutos 95-97
Äyrimäärä	Pearson	-0,105	-0,094	-0,100	0,021
	Spearman	-0,157**	-0,144**	-0,144**	0,114*
Vuosikate	Pearson	-0,075	-0,103	-0,110	-0,101
	Spearman	-0,016	-0,041	-0,049	-0,093
Veroprosentti	Pearson	0,088	0,088	0,088	-0,006
	Spearman	0,230**	0,232**	0,225**	0,089
Käyttömenot	Pearson	0,355**	0,330**	0,310**	-0,159**
	Spearman	0,412**	0,385**	0,371**	-0,240**
Sosiaalimenot	Pearson	0,241**	0,203**	0,187**	-0,178**
	Spearman	0,316**	0,281**	0,269**	-0,243**
Lainakanta	Pearson	0,097	0,101	0,095	0,013
	Spearman	0,123*	0,145**	0,142**	0,014
Omavaraisuusaste	Pearson	0,030	0,042	0,040	0,030
	Spearman	0,034	0,063	0,066	0,066

Äyrimäärä ei niin selvästi korreloi työttömyyden kanssa kuin on oletettu ja aiemmin havaittu. Kuitenkin korkeamman työttömyyden kunnissa äyrimääräkin on pienempi kuin matalemmän työttömyyden kunnissa. Työttömyys ei suoraan ole vaikuttanut kuntien veroprosenttiin, mutta silti suuremman työttömyyden kunnilla on matalemmän työttömyyden kuntia suuremmat veroprosentit. Selitys tälle löytyy äyrimäärän ja veroprosentin merkittävästä negatiivisesta korrelaatiosta.

Vuosikatteeseen ei sen sijaan näyttäisi koko maan tarkastelussa työttömyydellä olevan minkäänlaista vaikutusta. Kuitenkin käyttömenot ja sosiaalimenot korreloivat selvästi työttömyyden kanssa, tähän selityksenä on valtionosuudet. Rahoitusmuuttujista vain lainakanta korreloi jossain määrin positiivisesti työttömyyden kanssa. Tämän perusteella työttömyys ei vaikuttaisi juurikaan kunnan rahoitusasemaan.

Vuosikatteen ja rahoitusmuuttujien välille löydettiin merkittävät negatiiviset korrelaatiot. Kun kuitenkin työttömyyden ja vuosikatteen sekä työttömyyden ja rahoitusmuuttujien välillä korrelaatiota ei ole ja toisaalta työttömyyden ja kunnan

menojen välillä se on, voidaan sanoa kuntien taloudellisten ongelmien olevan jossain syvemmillä kuin pelkässä työttömyydestä. Monilla ongelmakunnilla on luultavasti pahoja rakenteellisia ongelmia taloudessaan, joita kenties on lähdetty paikkaamaan veroprosentin nostolla. Tätä tukee havainto, jonka mukaan veroprosentti korreloi merkittävästi työttömyyden muutosta lukuun ottamatta kaikkien muuttujien kanssa.

5.2.3 Faktorimallin rakentaminen

Faktorimallia koko maan aineistolla lähdettiin rakentamaan Keski-Suomen faktorimallin perusteella. Muuttujat jotka otettiin mukaan malliin valittiin sillä perusteella, että ne vastaavat mahdollisimman paljon Keski-Suomen mallin muuttujia. Muuttujiksi valittiin veroäyrimäärä, käyttömenot, lainakanta ja omavaraisuusaste. Myös vuosikate olisi otettu mukaan, mikäli se olisi noudattanut riittävästi normaalijakaumaa.

Faktorianalyysi suoritettiin käyttäen samoja menetelmiä kuin Keski-Suomen aineistollakin. Neljän muuttujan vaihtelu saatiin myös koko maan aineistolla tiivistymään kahden faktorin vaihteluksi, jolloin faktoreilla selittyi 78,4% kokonaisvaihtelusta.

Ensimmäinen faktori vaikutti lainakantaan ja omavaraisuusasteeseen. Se muodosti vastaavan rahoitusaseman faktorin kuin Keski-Suomen tapauksessakin. Toinen faktori taas oli veroäyrimäärän ja kokonaismenojen vaihtelun taustalla. Se vastaa ainakin jossain määrin toiminnan tasapainon faktoria.

5.2.4 Faktorimallin ja työttömyyden välinen yhteys

Kuten Keski-Suomen aineiston kohdalla, myös koko maan aineistosta lasketaan järjestyskorrelaatiokertoimet työttömyyden, sen viiveiden sekä sen muutoksen välille. Tarkoituksena on tutkia koko maan aineistolla, onko Keski-Suomen monipuolisemalla aineistolla saadut tulokset yleistettävissä koko maata koskeviksi.

Rahoitusaseman faktori ei korreloinut merkittävästi työttömyyden kanssa. Sen sijaan tasapainon faktori korreloi työttömyyden tasomuuttujien kanssa merkittävästi negatiivisesti sekä muutoksen kanssa positiivisesti. Nämä tulokset ovat yhdenmukaisia Keski-Suomen aineistosta laskettujen tulosten kanssa.

5.3 Yhteenvetoa

Tämän luvun havaintojen perusteella kuntien talouden arvioinnissa ei ole järkevää keskittyä vain johonkin yhteen asiaan, vaan asiaa tulee tarkastella eri näkökulmista. Tässä tutkimuksessa havaittiin kunnan taloudesta löytyvän ainakin tasapainon ja rahoituksen näkökulmat. Lyhellä aikavälillä nämä kaksi asiaa eivät näyttäisi edes korreloivan keskenään, joten on syytäkin erottaa ne toisistaan. Pidemmällä tarkasteluajanjaksolla saatettaisiin kuitenkin yhteyden näiden välille saada, jatkossa tätä kannattaisikin tutkia kun uuden mallin mukainen useamman vuoden aineisto on käytettävissä

Työttömyys näytti vaikuttavan kunnan omiin tuloihin ja menoihin, mutta valtion tasausjärjestelmä tasasi tästä aiheutuneita eroja eri kuntien kesken. Lyhyellä aikavälillä työttömyys ei näyttäisi siis aiheuttavan suuria ongelmia kunnille, mutta työttömyyden muutokset sen sijaan vaikuttivat jo kunnan talouden tasapainoonkin. Sen sijaan rahoitusasemaan työttömyys ei näytä vaikuttavan, ilmeisesti kunnat osaavat ja myös poliittisesti pystyvät tasapainottamaan rahoitustaan riittävän hyvin.

6. LOPUKSI

Työttömyys on ollut, on ja pahoin pelkään että myös tulee olemaan pahin taloudellinen ongelma Suomessa. Sen vaikutukset yhteiskuntaan ovat paljon moninaisemmat kuin vain taloudelliset. Omalta osaltani olen tässä tutkimuksessa yrittänyt valoittaa yhtä työttömyyden vaikutuksien osa-aluetta. Vaikka kovin dramaattisia vaikutuksia työttömyydellä ei kuntien talouteen näyttäisi olevankaan, tulevaisuudessa kuntatalouden entisestään kiristyvä tilanne saattaa muuttaa tilannetta.

Kuntien talouden arvionti, mittaaminen ja vertailu on varsin ongelmallista. Useita vaihtoehtoisia tapoja tähän on kehitetty ja varmasti tullaan kehittämään myös jatkossa, etenkin kun uuden kirjanpitotavan mukaisesti on eletty muutama vuosi lisää. Tässä tutkimuksessa kehittämäni kahden faktorin mallia oliskin syytä kehittää jatkossa lisää, mielestäni faktorianalyysi on oiva työkalu tällaiseen työhön.

Kuntien talouden arviointimallit eivät ole eivätkä voikaan olla ainoita totuuksia esitteleviä eivätkä missään tapauksessa ehdottomia yhteen mittariin perustuvia. Lisäksi kunnan talouden arvioinnissa olisi aina muistettava mitä varten kunta on olemassa: tuottaakseen palveluja kuntalaisille. On aivan turha ottaa liikeloudellisiin seikkoihin perustuvia arviointikäytäntöjä kuntien talouden arviointiin, vaikka ne nykyisen kirjanpitojärjestelmän aikana olisivatkin mahdollisia.

Olettamuksien mukaisesti työttömyys vaikutti merkittävästi sekä kunnan omiin verotuloihin ja kunnan menoihin, etenkin sosiaalimenoihin. Sen sijaan ainakin minulle pieni yllätys oli kuntien valtionosuuksien yhteys työttömyyteen. Tässä tulkinnessa kannattaa kuitenkin olla varovainen, sillä korrelaation taustalta löytynee myös paljon muuta. Tässä olisi myös eräs jatkotutkimuksen mahdollisuus. Jatkossa kannattaisi myös ottaa aikaelementti mukaan kuntatalousmuuttujien osalta, kun aineistoa saadaan enemmän.

LÄHTEET

- Helin, Heikki. 1992. Kunnallistalouden arvioinnin perusteet. Liikkumavaraprojektin raportti no 14. Suomen Kaupunkiliitto.
- Helsingin kaupungin tietokeskus. 1999. Kuntien palvelukustannusten muutokset hitaita. Saatavilla [www-muodossa <http://www.hel.fi/tietokeskus/hh-tutki.html>](http://www.hel.fi/tietokeskus/hh-tutki.html) 28.5.1999.
- Horila, Taavi & Korhonen, Hannu. 1998. Keski-Suomen kuntien talous 1997. Keski-Suomen liiton julkaisu C72.
- Keskisuomalainen. 1998. Pitkäaikaistyöttömyyteen etsitään uusia ratkaisuja. Keskisuomalainen 28.11.1998. Saatavilla [www-muodossa <http://lehti.keskisuomalainen.fi/sl/1998-11/25/pre/maaksemn.htm>](http://lehti.keskisuomalainen.fi/sl/1998-11/25/pre/maaksemn.htm) 28.5.1999.
- Leskinen, Esko. 1987. FAKTORIANALYYSI, konfirmatoristen faktorimallien teoria ja rakentaminen. Jyväskylän yliopiston tilastotieteen laitoksen julkaisuja 1/1987.
- Mähönen, Harri & Kauppinen Jarkko. 1995. Hyvinvoinnin vaikutus väestön pysyvyyteen. Aluerakenteellisten hyvinvointitekijöiden vaikutus väestön stabiilisuuteen. Ylä-Savon Instituutti.
- Norušis, Marija J. 1993a. SPSS® for Windows™ Base System User's Guide Release 6.0. SPSS Inc.
- Norušis, Marija J. 1993b. SPSS® for Windows™ Advanced Statistics Release 6.0 . SPSS Inc.
- Norušis, Marija J. 1994a. SPSS® Professional Statistics 6.1. SPSS Inc.
- Norušis, Marija J. 1994b. SPSS® 6.1 Base System User's Guide Part 2. SPSS Inc.
- Piekkola, Leena. 1994. Laman vaikutukset kunnallistalouteen ja kunnallishallintoon yleensä. Artikkelit lehdessä Yhteenveto: Akavan erityisalojen keskusliiton järjestölehti 1/94.
- Relander, Timo. 1993. Selvitysmiehen raportti kuntataloudesta. Sisäasiainministeriö.
- Riukulehto, Tuija & Huhtala, Kyösti. 1992. Tilastomenetelmien peruskurssi. Tilastotieteen laitoksen julkaisuja 17/1992. Jyväskylän yliopisto.
- Rubinfeld, Daniel L. 1987. The Economics of the Local Public Sector. Teoksessa Auerbach & Feldstein (toim.) Handbook of Public Economics, vol. II. s.

- 571-645. Sarjassa Arrow & Intriligator (toim.) Handbook in Economics.
- Sauri, Olli et al. 1993. 455 tulevaisuutta—kunnallistalouden ongelmat vuonna 2000 ja 2010. Sisäasiainministeriö.
- Sauri, Olli & Laurila, Hannu & Haapanen, Raija. 1996. MUUTOSTEN VUODET: Hämeen läänin alue- ja kunnallistalouden kehityspiirteitä 1990-luvun alkupuolella. Hämeen lääninhallituksen julkaisusarja 1996:16.
- Suomen Kuntaliitto. 1996a. Yleisohje kunnan ja kuntayhtymän taseen laatimisesta.
- Suomen Kuntaliitto. 1996b. Yleisohje kunnan ja kuntayhtymän tuloslaskelman laatimisesta.
- Suomen Kuntaliitto. 1996c. Yleisohje kunnan ja kuntayhtymän rahoituslaskelman laatimisesta.
- Suomen Kuntaliitto. 1996d. Kunnan ja kuntayhtymän kirjanpito-ohjeet. osa 1.
- Suomen Kuntaliitto. 1997. Kunnan ja kuntayhtymän kirjanpito-ohjeet. Osa II.
- Suomen Kuntaliitto. 1999. Tiivistelmä julkaisusta Kuntien tulevaisuus. Kunta-alan tulevaisuusbarometri 1999. Saatavilla www-muodossa <http://www.kuntaliitto.fi/tutkimus/acta_sf/acta102.htm> 28.5.1999.
- Tabachnick, Barbara G. & Fidell, Linda S. 1989. Using multivariate statistics. Harper & Row
- Warr, Peter. 1985. Twelve question about unemployment and health. Artikkeliki kirjassa New approaches to economic life. Manchester University Press.

TILASTOLÄHTEET

Tilastokeskus (1990): Kuntien talous - kunnittaisia tietoja 1989. SVT, Julkinen talous
1990:10

Tilastokeskus (1993): Kuntien talous - kunnittaisia tietoja 1992. SVT, Julkinen talous
1993:7

Tilastokeskus. 1994a. Kuntien talous—kunnittaisia tietoja 1993. SVT. Julkinen talous
1994:7.

Tilastokeskus (1994b): Kansantalouden tilinpito 1988-1993. SVT, Kansantalous
1994:16

Tilastokeskus (1995): Tilastokatsauksia. SVT, 1995:IV

Tilastokeskus (1996). KuntaFakta -ohjelmisto, vuoden 1994 tietojen tietokanta.

Tilastokeskus (1999a). KuntaFakta -ohjelmisto, vuoden 1997 tietojen tietokanta.

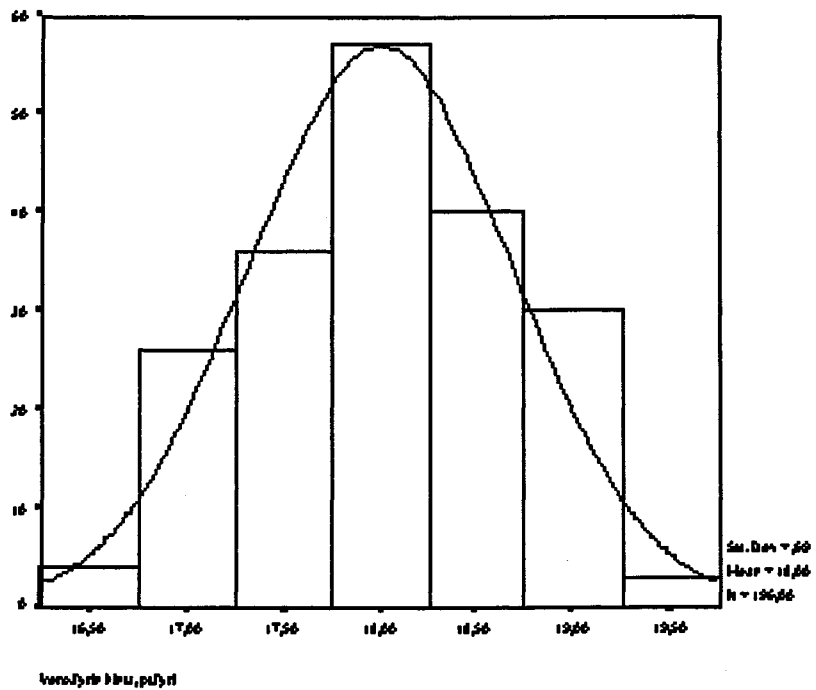
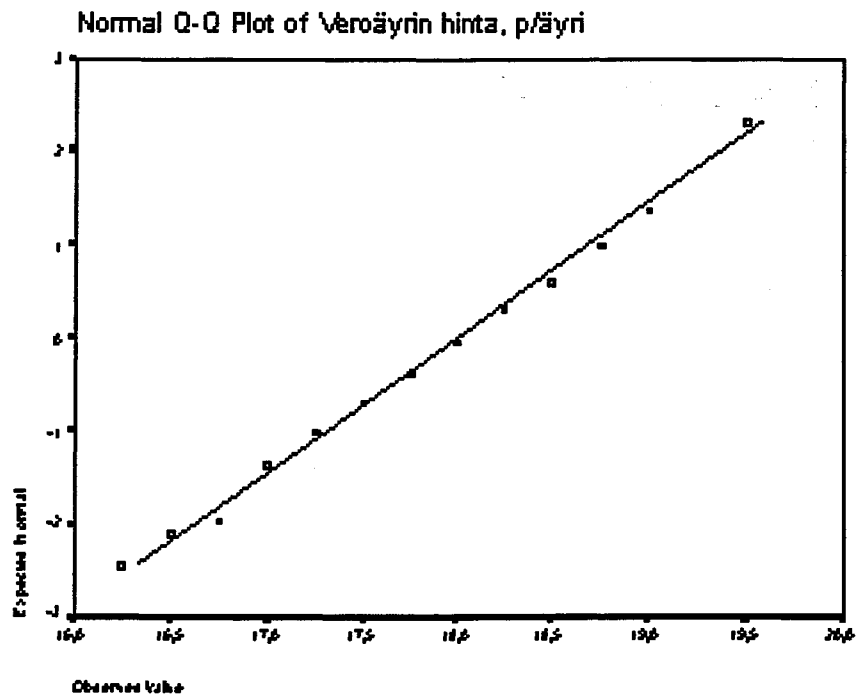
Tilastokeskus (1999b). Työllisyys ja työttömyys - työvoimatutkimuksen ja työministeri-
ön tuoreimmat tiedot. Saatavilla www-muodossa
<<http://www.stat.fi/tk/el/tyoll.html>> 28.5.1999

Luvun 4 muuttajat:

KTVAKV	Vakavaraisuus, mk/as
KTVKAT	Vuosikate, mk/as
TYOTV1P	Työttömyysaste, %, 1994
KTVERM	Veroäyrimäärä, mk/as
KTVAYR	Veroäyrin hinta, p/äyri
KTKMEN	Käyttömenot, 1000 mk
VAKILV1	Asukasluku 1994
TYTYOV	Työllinen työvoima 1994
TYOTV1	Työttömät 1994
TYOTPAV1	Pitkäaikaistyöttömät 1994

Luvussa 5 käytetyt muuttajat on selitetty niiden jakaumia kuvaavien taulukoiden yhteydessä liitteessä 4.

LIITE 2 Veroäyrin hinnan jakauma luvun 4.2.3 rajoituksin



LIITE 3 Keski-Suomen kuntien vuoden 1997 tilinpäätöksiin joidenkin tunnuslukujen jakaumaa kuvaavia tietoja

		Statistic	Std. Error
Suhteellinen velkaantuneisuus, %	Mean	,3167	1,985E-02
	Median	,3073	
	Variance	1,182E-02	
	Std. Deviation	,1087	
	Minimum	,13	
	Maximum	,59	
	Omavaraisuusaste, %	Mean	
Median		,6682	
Variance		8,032E-03	
Std. Deviation		8,962E-02	
Minimum		,47	
Maximum		,88	
Investointien tulo-rahoitus%		Mean	161,9982
	Median	55,2703	
	Variance	284645,381	
	Std. Deviation	533,5217	
	Minimum	-9,70	
	Maximum	2972,41	
	Toimintakate, mk/as	Mean	-15.335,222
Median		-15.295,745	
Variance		1494071,825	
Std. Deviation		1.222,322	
Minimum		-17926,6	
Maximum		-12773,2	
Toimintatulot, mk/as		Mean	3.643,585
	Median	3.568,612	
	Variance	527338,824	
	Std. Deviation	726,181	
	Minimum	1.948,0	
	Maximum	5.984,3	
	Vuosikate-poistot, mk/as	Mean	273,336
Median		261,069	
Variance		1046570,493	
Std. Deviation		1.023,020	
Minimum		-1.477,1	
Maximum		2.875,1	
Verotulot, mk/as		Mean	10.880,834
	Median	10.641,813	
	Variance	1741262,401	
	Std. Deviation	1.319,569	
	Minimum	7.674,8	
	Maximum	13.406,9	
	Investoinnit, % käyttöomaisuudesta	Mean	9,307
Median		7,970	
Variance		16,744	
Std. Deviation		4,092	
Minimum		,7	
Maximum		16,7	
Rahoitusvarallisuus, mk/as		Mean	-2567,7114
	Median	-3148,6578	
	Variance	13161557,067	
	Std. Deviation	3627,8860	
	Minimum	-10558,38	
	Maximum	4406,70	

Vuosikate, mk/as	Mean	1.149,7553	178,9276
	Median	846,9787	
	Variance	960453,009	
	Std. Deviation	980,0270	
	Minimum	-205,01	
	Maximum	4.032,62	
Poistot, mk/as	Mean	876,4189	56,4161
	Median	870,2222	
	Variance	95483,394	
	Std. Deviation	309,0039	
	Minimum	291,01	
	Maximum	1.654,65	
Verotulo% <i>(Luku kertoo, kuinka monta prosenttia kunnan verotulot ovat käyttötuloista)</i>	Mean	52,2109	1,3808
	Median	51,5951	
	Variance	57,195	
	Std. Deviation	7,5627	
	Minimum	33,91	
	Maximum	68,36	
Rahoitustuotot, mk/as	Mean	-42,9118	50,2047
	Median	-63,3421	
	Variance	75615,459	
	Std. Deviation	274,9827	
	Minimum	-493,13	
	Maximum	609,43	
Lainakanta, mk/as	Mean	4.660,719	431,588
	Median	4.308,288	
	Variance	5588047,391	
	Std. Deviation	2.363,905	
	Minimum	603,0	
	Maximum	10.394,4	
Vuosikate/poistot, %	Mean	152,5640	27,6561
	Median	133,7664	
	Variance	22945,855	
	Std. Deviation	151,4789	
	Minimum	-19,73	
	Maximum	645,72	
Investoinnit/poistot %	Mean	259,0579	31,4919
	Median	196,1541	
	Variance	29752,175	
	Std. Deviation	172,4882	
	Minimum	18,82	
	Maximum	871,57	
Investoinnit, mk/as	Mean	2045,8286	194,0993
	Median	1897,2182	
	Variance	1130235,932	
	Std. Deviation	1063,1255	
	Minimum	99,69	
	Maximum	5900,01	
Vuosikate% <i>(Luku kertoo, kuinka monta prosenttia vuosikate on käyttötuloista)</i>	Mean	5,265	,776
	Median	4,259	
	Variance	18,042	
	Std. Deviation	4,248	
	Minimum	-1,1	
	Maximum	17,1	
Valtionosuudet, mk/as	Mean	6465,0856	374,3008
	Median	6610,3634	
	Variance	4203033,256	
	Std. Deviation	2050,1301	

	Minimum	2700,71	
	Maximum	10701,18	
Verorahoitus, mk/as	Mean	17.345,920	324,751
	Median	17.405,828	
	Variance	3163904,537	
	Std. Deviation	1.778,737	
	Minimum	13.825,2	
	Maximum	20.843,1	
Toimintatulot, mk/as	Mean	3643,5848	132,5819
	Median	3568,6115	
	Variance	527338,824	
	Std. Deviation	726,1810	
	Minimum	1947,95	
	Maximum	5984,35	
Tilikauden yli-/alijäämä, mk/as	Mean	243,2479	143,2580
	Median	120,5938	
	Variance	615685,833	
	Std. Deviation	784,6565	
	Minimum	-1012,27	
	Maximum	2433,56	
Käyttökate, mk/as	Mean	1192,6671	171,7539
	Median	828,9250	
	Variance	884981,972	
	Std. Deviation	940,7348	
	Minimum	-427,48	
	Maximum	3423,19	

LIITE 4

Koko maan kuntien vuoden 1997 tilinpäätösten joidenkin tunnuslukujen jakaumaa kuvaavia tietoja

		Statistic	Std. Error
KTVERM (Veroäyrimäärä / asukas)	Mean	57754,0596	481,8054
	Median	56681,5000	
	Variance	101211497,173	
	Std. Deviation	10060,3925	
	Minimum	38764,00	
	Maximum	128656,00	
KTVKAT (Vuosikate, mk/as))	Mean	951,9769	51,2886
	Median	828,3000	
	Variance	1146907,807	
	Std. Deviation	1070,9378	
	Minimum	-2207,70	
	Maximum	5820,48	
KTPVEL (Lainakanta, mk/as)	Mean	3727,3463	131,1924
	Median	3202,5000	
	Variance	7504195,344	
	Std. Deviation	2739,3786	
	Minimum	76,00	
	Maximum	30452,00	
KTVAKV (Omavaraisuusaste, %)	Mean	28,6628	,6517
	Median	26,0000	
	Variance	185,162	
	Std. Deviation	13,6074	
	Minimum	8,00	
	Maximum	158,00	
KTVAYR (Kunnallisveroprosentti)	Mean	18,0940	3,257E-02
	Median	18,0000	
	Variance	,462	
	Std. Deviation	,6800	
	Minimum	15,50	
	Maximum	19,75	
TYOTP (Työttömyys%, 1997)	Mean	17,1539	,2394
	Median	16,7000	
	Variance	24,989	
	Std. Deviation	4,9989	
	Minimum	6,60	
	Maximum	33,60	
TYOTV1P (Työttömyys%, 1996)	Mean	18,2709	,2366
	Median	17,8000	
	Variance	24,403	
	Std. Deviation	4,9400	
	Minimum	6,40	
	Maximum	33,90	
TYOTV2P (Työttömyys%, 1995)	Mean	18,9943	,2264
	Median	18,8000	
	Variance	22,358	
	Std. Deviation	4,7284	
	Minimum	9,20	
	Maximum	32,70	
työttömyys% muutos 95-97	Mean	1,8404	7,290E-02
	Median	1,9000	
	Variance	2,317	
	Std. Deviation	1,5221	
	Minimum	-5,00	
	Maximum	6,70	

Käyttömenot, 1000 mk / as	Mean	15,8540	8,819E-02
	Median	15,6776	
	Variance	3,391	
	Std. Deviation	1,8415	
	Minimum	10,86	
	Maximum	24,35	
<hr/>			
Sos.menot,1000 mk/as	Mean	9,5721	4,742E-02
	Median	9,5289	
	Variance	,980	
	Std. Deviation	,9901	
	Minimum	6,59	
	Maximum	12,45	
<hr/>			