

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

**Yhteisöveron tarkistaminen ja ennustaminen  
yksittäisen kunnan kannalta**

Kansantaloustiede  
Pro gradu -tutkielma  
Syksy 2001  
Laatija: Antti Ketola  
Ohjaaja: Jaakko Pehkonen

Ketola, A. 2001. Yhteisöveron tarkistaminen ja ennustaminen yksittäisen kunnan kannalta. Kansantaloustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. 74 sivua.

## Tiivistelmä

Tässä tutkielmassa pyrittiin löytämään keinoja, jotka mahdollistaisivat yhteisöveron ennustamisen ja tarkistamisen yksittäisen kunnan kannalta. Työn alkupuolella käsiteltiin julkistalouden teorioiden pohjalta kunnille sopivia tehtäviä ja rahoituksen muotoja. Sen jälkeen luodaan katsaus kuntatalouden kehitykseen 1990-luvulla sekä tehdään kansainvälistä vertailua kuntien tulorakenteen kehittymisestä. Empiirisessä osiossa tutkitaan eri menetelmin Jyväskylän kaupungin aineistolla mahdollisuuksia tehdä tarkistus- ja ennustelaskelmia yritysten maksamasta yhteisöverosta.

Julkistalouden teorioiden mukaan yhteisövero soveltuu huonosti kuntien tulonlähteeksi sen taloutta epästabiiloivan luonteen vuoksi. Yhteisöveron merkitys kuntien tulonlähteenä on Suomessa kuitenkin noussut voimakkaasti 1990-luvun alkupuolelta lähtien. Tämän vuoksi yhteisöveron ennustamisen ja tarkistamisen mahdollisuus olisivat kunnille tärkeitä. Ennakointi ja tarkistaminen kuitenkin vaikeutuivat huomattavasti vuoden 1999 yhteisöveron jako-osuusperusteiden uudistuksen seurauksena.

Tämän tutkimuksen mukaan ennakkointiin on vaikea löytää luotettavia menetelmiä nykyinsäädännön ollessa voimassa. Tämä johtuu siitä, että kunnan alueella olevien yritysten yhteisöveron maksuun vaikuttavat tekijät, yritysten tulokset ja henkilöstömäärä saattavat vaihdella huomattavasti vuosittain. Sen seurauksena myös kunnan suurimpien yhteisöveronmaksajien vaihtuvuus voi olla erittäin suurta eikä näin ollen yritysten tuloksien ja henkilöstömäärien tarkkailua voi rajata vain tiettyihin yrityksiin.

Yhteisöveron tarkistamisen mahdollisuutta tutkittiin erilaisilla approksimointimenetelmillä. Näiden avulla pyrittiin laskemaan yksittäisten yritysten osuudet kunnalle kohdistuvasta yhteisöveron tuotosta ja sitä kautta tarkistamaan kunnalle osoitettu yhteisöveron tuoton oikeellisuus. Jyväskylän aineistolla tehdyn tutkimuksen mukaan lineaarisella interpoloinnilla, Zipf'n mallilla sekä MLP-verkkojen avulla tarkistaminen on mahdollista kohtuullisella tarkkuudella. Tuloksien yleistettävyyden kannalta on kuitenkin huomioitava, että tutkimus tehtiin ainoastaan yhden kunnan aineistolla, joka pohjautui varsin lyhyen aikavälin tietoihin, jotka olivat osin puutteellisia.

**Avainsanat:** julkinen talous, kuntatalous, kuntien rahoitus, verotulot, yhteisövero

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b>	1
<b>2 KUNNAT OSANA JULKISTA SEKTORIA</b>	3
2.1 Julkisen sektorin tehtävät	4
2.1.1 Talouden vakaasta kehityksestä huolehtiminen	4
2.1.1 Tulonjakotehtävä	6
2.1.2 Allokaatio, eli voimavarojen kohdentamistehtävä	7
2.2 Kuntien asema yhteiskunnassa	8
2.3 Julkis- ja paikallissektorin kansainvälistä vertailua	11
<b>3 KUNTATALOUS</b>	14
3.1 Kuntatalouden kehitys 1990-luvulla	16
3.2 Kuntien tulorakenne	19
3.2.1 Valtionosuudet, toimintatulot sekä lainanotto	21
3.2.2 Verotulot	23
<b>4 YHTEISÖVERON TARKISTAMINEN JA ENNUSTAMINEN</b>	28
4.1 Tutkimusongelman määrittely	28
4.1.1 Yritystoimintaerän erityispiirteitä	29
4.1.2 Tarkistuslaskennan lähtökohta	31
4.1.3 Aineisto	32
4.2 Menetelmät	34
4.2.1 Lineaarinen interpolointi	38
4.2.2 Approksimointi mallin sovittamisella	39
4.2.3 Approksimointi MLP-verkkojen avulla	43
4.2.4 Yritystoimintaerän ennakointi	48

<b>5 TULOKSET</b>	49
5.1 Tarkistuslaskenta	49
5.2 Ennakointi	57
5.2.1 Skenaariolaskelmat	61
5.2.2 Yritysten tulosten suhdanneherkkyys	67
<b>6 YHTEENVETO</b>	69
<b>LÄHTEET</b>	72

## 1 Johdanto

Kuntatalous on elänyt vaihtelevia aikoja viimeisen vuosikymmenen aikana. Kansantalouden laman koeteltua myös kuntien taloutta 1990-luvun alkupuolella kuntatalous kääntyi väliaikaiseen nousuun vuonna 1993. Huolimatta suotuisasta suhdannekehityksestä se kääntyi uudelleen laskuun vuonna 1995. Näin ollen pitkään kestänyt samansuuntainen kehitystrendi kuntatalouden ja kansantalouden välillä katkesi.

Kuntatalouden kehityksen yleissuunnan taakse kätkeytyy kuitenkin kuntien erisuuntainen kehitys. Osassa kuntia talous on ajautunut lähes kriisin partaalle. Toisaalta on kuntia, jotka ovat pärjänneet taloudellisesti varsin hyvin. Monen hyvin menestyneen kunnan talouden taustalla ovat kasvaneet verotulot. Siinä missä eräiden laskelmien mukaan valtio kiristi toimenpiteillään vuosina 1990–1998 kuntien taloutta vajaat 25 miljardia markkaa, niiden yhteenlasketut verotulot kasvoivat samana ajankohtana reilut 20 miljardia markkaa.

Tämän työn painopiste kohdistuu verotulojen kasvun takana olevaan yhteisöveroon, jonka merkitys osana kuntien tulorahoitusta kasvoi huomattavasti 1990-luvun loppupuolella. Kuntien saama osuus yhteisöjen ja yhteisötuoksien maksamasta tuloverosta nousi vuosien 1993–2000 välisenä aikana 600 miljoonasta noin 15 miljardiin markkaan. Prosentteina yhteisöveron osuus kuntien yhteenlasketuista verotuloista nousi samalla aikavälillä reilusta prosentista vajaaseen 18 prosenttiin.

Yhteisöveron tuoton noustua keskustelu yhteisöveron ympärillä on lisääntynyt. Yhteisövero otettiin Suomessa varsinaisesti käyttöön vuonna 1993, jolloin verouudistuksen seurauksena kunnille määräytyivät kiinteät jako-osuudet. Jako-osuudet perustuivat tiettyihin, vuosien 1991 ja 1992, yhteisöveroa maksavien yritysten toimipaikkakohtaisiin kriteereihin. Jako-osuudet todettiin pian kuitenkin epäoikeudenmukaisiksi, koska kiinteissä jako-osuuksissa ei heijastunut yritysten aluetaloudellinen kehitys. Yhteisöveron uudistamista varten asetettiin työryhmä tutkimaan eri vaihtoehtoja yhteisöveron jakamiseksi kunnille. Työryhmän selvitysten pohjalta tuli vuonna 1999 voimaan laki yhteisö-

veron jakoperusteiden muutoksesta. Lakimuutoksen seurauksena jako-osuuksien laskentaperusteet uudistettiin siten, että ne pohjautuvat kunnassa toimivien yhteisöjen maksamiin veroihin samalla kannustaen kuntia elinkeinoelämän edellytysten parantamiseen. Suurin ero entiseen järjestelmään on siinä, että entisten kiinteiden jako-osuuksien tilalle tulivat vuosittain vaihtuvat, kunnassa toimivien yritysten vuosittaisiin taloudellisiin tuloksiin perustuvat jako-osuudet.

Uudistusta ei ole otettu kunnissa vastaan varauksitta. Vaihtuvien jako-osuuksien myötä yhteisöveron ennustettavuus yksittäisissä kunnissa on vaikeutunut huomattavasti. Ennustamisen vaikeutumisen ohella uudeksi ongelmaksi muodostui jako-osuuksien tarkistaminen. Uudistuksen myötä kunnat eivät ole saaneet käyttöönsä kaikkia uusien kriteerien pohjalta laskettuja yhteisöveron määrään vaikuttavia yksityiskohtaisia tietoja. Näin ollen kunnat eivät voi tietää, kuinka paljon yksittäiset yritykset kartuttavat yhteisöveron pohjana olevia yritystoimintaeriä. Tämän seurauksena kuntien mahdollisuudet tarkistaa vuosittain saamansa jako-osuudet heikkenivät merkittävästi.

Tämän työn empiirisessä osiossa on pyritty kehittämään approksimointimenetelmä, jonka avulla yksittäinen kunta voisi tehdä arvioita siitä, kuinka suuri osuus yksittäisillä yrityksillä on kunnan saamasta yhteisöverosta. Approksimoitujen osuuksien avulla puolestaan voidaan tehdä tarkistuslaskelmia kunnalle osoitetusta yhteisöverosta. Ne toimivat myös pohjana tutkittaessa kunnan mahdollisuuksia ennakoida tulevaa yhteisöveron määrää. Tutkimuksen case-kunta on Jyväskylä, ja aineistona käytettiin vuosien 1999–2001 yhteisöveroon vaikuttaneita tietoja.

Yhteisöveron tuoton noustua voimakkaasti sen merkitys osana kuntien tulorahoitusta on noussut merkittävästi. Kunnat tarvitsevat rahoitusta pystyäkseen hoitamaan niille määrättyjä tehtäviä. Keskustelua kunnille sopivista tehtävistä ja rahoituksen muodoista on käyty paljon. Yksimielisyyttä ei ole saavutettu siitä, miten yhteisöveron tuotto pitäisi jakaa valtion ja kuntien välillä. Sisäasianministeriö asetti vuoden 1999 lopussa Jukka Pekkarisen selvitysmieheksi arvioimaan kuntien tehtäviä, rahoitusasemaa sekä kuntien ja valtion välisiä rahoitussuhteita. Vuoden 2001 alussa esitetystä raportista yksi Pekkarisen esille tuomista ongelmista oli yhteisöveron suuri paino kuntien tulonlähteenä. Tä-

män työn toisessa luvussa käsitellään perinteisten julkistalouden teorioiden pohjalta esitettyjä näkökohtia kuntatasolle sopivista tehtävistä ja rahoituksen muodoista. Luvussa luodaan lisäksi katsausta kuntien asemaan ja tehtäviin Suomessa sekä tehdään kansainvälistä vertailua julkisen sektorin rakenteista. Kolmannessa luvussa käydään läpi kuntatalouden kehitystä 1990-luvulla sekä perehdytään kuntien tulorakenteisiin ja vertailaan kansainvälisesti tulorakenteissa tapahtuneita muutoksia. Yhteisöveron tuoton tärkeys kunnille on korostunut 1990-luvun kuntatalouden kehityksen sekä kuntien tulorakenteen muuttumisen myötä. Kuntatalouden kokiessa vaikeita aikoja on yhteisöveron tuotosta muodostunut monelle kunnalle merkittävä tulonlähde. Tämän vuoksi yhteisöveron ennustettavuus ja tarkistaminen olisivat erittäin tärkeitä kunnille. Näitä mahdollistavia menetelmiä on pyritty kehittämään Jyväskylän aineistolla empiirisessä osiossa, luvussa neljä.

## **2 Kunnat osana julkista sektoria**

Julkiseen sektoriin luetaan valtio, kunnat ja sosiaaliturvarahastot. Julkisina palveluina pidetään yhteiskunnallisia hyvinvointitehtäviä termin laajassa merkityksessä. Tämä tarkoittaa sitä, että palvelut on taattava tasapuolisesti kaikille yhteiskunnan jäsenille. (Relander 1993, 16.) Koska julkiseen sektoriin liittyy paljon ideologisia ja poliittisia valintoja, ei ole olemassa yksiselitteistä vastausta siitä, mitkä tehtävät kuuluvat julkiselle sektorille ja mikä on sopiva julkisen sektorin koko. Käytännössä julkisen sektorin koko vaihtelee eri maissa ja samassakin maassa politiikan ja suhdanteiden muutosten mukaan. (Hallipelto, Helin, Oulasvirta & Ruuska 1992, 9.)

Käsitykset julkiselle sektorille kuuluvista tehtävistä ovat muuttuneet ajan kuluessa. 1800-luvulla uskottiin liberalismien hengessä supistettuun valtioon, jonka tuli huolehtia vain maanpuolustuksesta ja järjestyksestä sekä sekaantua mahdollisimman vähän markkinoiden toimintoihin. Vähitellen 1900-luvulla alettiin korostamaan markkinoiden sääntelyn merkitystä ihmisten turvallisuuden ja toimeentulon takaajana eri elämäntilan-

teissa. Toisen maailmansodan jälkeen rakennetuissa hyvinvointivaltioissa julkinen sektori on järjestänyt keskeiset peruspalvelut verorahoituksen turvin ja perustanut kattavan sosiaaliturvajärjestelmän. (Hallipelto ym. 1992, 9.)

## **2.1 Julkisen sektorin tehtävät**

Richard Musgraven esittämän, julkisen talouden työnjako-opin mukaisen, vakiintuneen luokittelun perusteella julkisen sektorin kolme päätehtävää ovat

1. Talouden vakaasta kehityksestä huolehtiminen (stabilisaatiotehtävä)
2. Sopivasta hyvinvoinnin jakautumisesta huolehtiminen (tulonjakotehtävä)
3. Allokaatiotehtävä

Näiden tehtävien määrittelemisen on tärkeätä siksi, että markkinoiden toiminta sellaisenaan ei ole kaikilta osin onnistunutta. Täten julkista valtaa tarvitaan ohjaamaan ja korjaamaan markkinoiden toimintaa. (Musgrave & Musgrave 1976, 5–7.)

Seuraava tiivistetty esitys julkisen sektorin tehtävien erityispiirteistä julkistalouden työnjako-opin mukaan pohjautuu pitkälti Kurrin ja Loikkasen teokseen (1998) ”Kuntien rahoitus: Periaatteita ja kansainvälinen vertailu”. Siinä on pohdittu julkisen sektorien tehtävien esittämisen lisäksi sitä, mille aluetasolle (Suomessa lähinnä kunta- ja valtiotasolla) esitetyt julkisen sektorin tehtävät kuuluvat, ja mitkä ovat sopivia rahoitusten muotoja kullekin tasolle.

### **2.1.1 Talouden vakaasta kehityksestä huolehtiminen**

Markkinahäiriöitä syntyy mm. sitä kautta, että markkinat eivät automaattisesti hakeudu tasapainotilaan makrotasolla. Sen sijaan syntyy inflaatiota, työttömyyttä ja vaihtotaseen alijäämäisyyttä (Hallipelto, ym. 1992, 13). Raha- ja finanssipolitiikka ovat pääasialliset hintavakauteen sekä tuotannon, työllisyyden ja tulonmuodostuksen vaihteluita tasoittamaan pyrkivät stabilisaatiopolitiikan keinot (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1998, 12).



Julkistalouden työnjako-opin mukaan talouden vakauttamiseen tähtäävä politiikka tulee hoitaa keskitetysti kansallisvaltion tasolla. Rahan vapaa liikkuvuus maan sisällä aiheuttaa sen, että raha- ja valuuttakurssipolitiikkaa ei voida harjoittaa valtiotasoa pienemmillä aluetasoilla. Finanssipolitiikan osalta pyrkimykset vaikuttaa kunnan taloudellisen toiminnan vilkkauteen kunnan vero- ja menoperusteita muuttamalla ovat tehottomia. Tämä johtuu siitä, että pienten aluekokonaisuuksien tapauksessa suuri osa kysyntävaikutuksista vuotaa muille alueille. Toisin sanoen niin sanottu kerroinvaikutus on pieni. Näin ollen talouden vakauttamiseen pyrkivän finanssipolitiikan tulisi kuulua paikallis- ja aluetasoa korkeammalle valtion tasolle. (Kurri & Loikkanen 1998, 5–6.)

Finanssipolitiikan osalta suhdannepolitiikan keskittäminen vaatii riittävää menovolyyymiä sekä sopivien veroinstrumenttien olemassaoloa valtiotasolla, jotta verotuksen, tulonsiirtojen ja muiden menojen säätelyllä voidaan vaikuttaa kokonaiskysyntään. Kurri ja Loikkanen korostavat erityisesti, että suhdanteisiin liittyvien budjettien yli- ja alijäämät tulisi toteutua valtiotasolla, koska se on kuntatasoa suurempana yksikkönä sopivampi kantamaan suhdannevaihteluista aiheutuvat riskit.

Musgravelaisen ajattelun mukaisesti desentralisoidun eli hajautetun suhdannepolitiikan tehottomuuden seurauksena kuntien tehtävien hoidosta aiheutuvat menot ja rahoitus tulisi olla valtiotasoa vakaammalla pohjalla. Tämä toimii edellytyksenä kuntatason tasapainoisen budjetin hoitamiseksi, ja tätä kautta kunnat voivat välttää toistuvista alijäämistä aiheutuvan velkaantumisen. (Kurri & Loikkanen 1998, 6.)

Rahoituksen kannalta kuntatason valtiotasoa vakaampi kehitys edellyttää suhteellisen vakaata tulopohjaa. Näin ollen tuotoltaan voimakkaasti vaihtelevat rahoitusmuodot, kuten progressiivinen tuloverotus ja vuosittain vaihtuviin yritysten tuloksiin perustuva yhteisöverotus eivät ole sopivia rahoituksen lähteitä kuntatasolle vaan sopivat paremmin valtiotasolle. Julkistalouden työnjako-opin mukaan kunnille soveltuvat parhaiten tuotoltaan mahdollisimman vakaat ja alueellisesti liikkumattomat tulorahoituksen muodot, esimerkiksi kiinteistövero. (Kurri & Loikkanen 1998, 6–7.)

### 2.1.2 Tulonjakotehtävä

Julkisen sektorin tulonjakotehtävä liittyy siihen, että markkinoilla syntyvä resurssien ja tulonjaon jakautuma ei sellaisenaan vastaa yhteiskunnan oikeana pitämää jakautumista. Tämän seurauksena julkinen valta jakaa tuloa ja toimeentuloa uudelleen. Keinoina ovat progressiivinen verotus, tulonsiirrot kotitalouksille, sosiaali- ja terveydenhuolto- sekä muut hyvinvointipalvelut, joilla on tulonjakovaikutuksia. (Hallipelto ym. 1992, 12.)

Samoin kuin talouden vakauttamiseen tähtäävä stabilisaatiopolitiikkaa, tulojen uudelleenjakoa pidetään perinteisessä julkistalouden työnjako-opissa pikemminkin kansallisvaltion kuin kuntatason tehtävänä. Tätä perustellaan sillä, että tulonjako nähdään kansallisvaltioissa kaikkien kansalaisten keskinäisenä kysymyksenä. Lisäksi verokohteiden liikkuvuuden katsotaan rajoittavan tai estävän kokonaan tulonjakopolitiikan hajauttamisen kuntatasolle. Tämän ajattelutavan mukaisesti esimerkiksi kunta, joka verottaisi rikkaita muita kuntia selvästi korkeammalla progressiolla ja suosisi pienituloisia tulonsiirroilla, houkuttelisi pienituloisia muuttamaan kuntaan vastaavasti suurituloisten muuttaessa kunnasta pois. Tämän seurauksen kunnan veropohja kaventuisi ja verokertymä pieneni. Lisäksi kuntien menot kasvaisivat. Näin verokohteiden liikkuvuus estäisi kuntaa harjoittamasta muista olennaisesti poikkeavaa tulonjakopolitiikkaa, koska sen oman veroasteikon ja menopolitiikan perusta murenisi. (Kurri & Loikkanen 1998, 8–9.)

Musgravelaisuuden mukaan kunnan päätettävissä olevalla verotuksella ei tulisi pyrkiä saamaan aikaan tulonjakovaikutuksia – etenkin sellaisia tulonjakovaikutuksia, jotka poikkeavat toisten kuntien veropolitiikan vaikutuksista – kunnan asukkaiden kesken. Kurrin ja Loikkasen mukaan onkin luontevaa, että paikallistason verotus on propositio-naalista, kun taas valtion verotus on progressiivista. Tässä asetelmassa tulonsiirtoihin ja progressiiviseen verotukseen perustuva kotitalouksien välinen tulonsiirtopolitiikka on syytä olla valtiotasolle keskitettyä eikä kunta- tai aluekohtaista. (Kurri & Loikkanen 1998, 9.)

### 2.1.3 Allokaatiotehtävä

Julkisen sektorin allokaatiotehtävässä on kyse markkinoiden epäonnistumisten tai toimimattomuuden korjaamisesta vaikuttamalla yritysten tuotanto- ja investointipäätöksiin sekä kotitalouksien valintapäätöksiin. Julkinen sektori pyrkii eri keinoin vaikuttamaan talouden toiminnan tehokkuuteen ja kasvuun. Lopullisena tavoitteena on, että kuluttajat saisivat enemmän vastinetta kansantalouden resurssien käytöstä. Markkinoiden epäonnistumisen nähdään johtuvan puutteellisesta kilpailusta sekä hyödykkeiden julkis- ja meriittihyödykeominaisuuksista. (Kurri & Loikkanen 1998, 9.)

Kun kilpailu on puutteellista, tuotanto ja kulutus muodostuvat liian pieniksi ja hinta liian korkeaksi. Kilpailulta suojattu tuotanto voi olla myös kustannuksiltaan korkea ja siten tehotonta, vaikka kannattavuus saattaakin monopolivoittojen myötä ollakin hyvä. Julkistalouden työnjako-opin mukaan kilpailun edistämisen tehtävä kuuluu joko kansainväliselle, kansalliselle tai paikalliselle tasolle tilanteesta riippuen. Julkiset monopolit ja palvelusektorin kilpailukysymykset koskettavat myös paikallistasoa. Monet toimintansa kustannukset tuloillaan kattavat julkiset laitokset, kuten vesi- ja viemärilaitokset ovat olleet lähes luonnollisen monopolin asemassa. Niiden toimintaylijäämää on ainakin osittain voitu tulouttaa omistajakunnalle. (Kurri & Loikkanen 1998, 10.)

Julkishyödykkeiksi kutsutaan hyödykkeitä, joita joko ei tarjota markkinoilla lainkaan tai joiden tarjonta ei ole riittävää (Tuomala 1997, 36). Julkishyödykkeisiin liittyy kuluttajien poissulkemisen mahdottomuus. Lisäksi niitä kulutettaessa kenenkään kulutus ei ole toiselta kuluttajalta pois. (Rosen 1985, 99; Cullis & Boadway 1992, 60.) Kun hyödykkeillä on julkishyödykeominaisuuksia, niiden kulutuksesta tai tuotannosta koituu hyötyjä / haittoja ulkopuolisille. Tällöin puhutaan ulkoisvaikutuksista. Julkishyödyke tai ulkoisvaikutus voi olla joko globaali tai eriasteisesti paikallinen. Majakka on käytetty esimerkki julkishyödykkeestä, jolla on positiivisia ulkoisvaikutuksia. Negatiivisista globaaleista julkishyödykkeistä esimerkkinä on otsonikato seuraamuksineen, kun taas kaupunkiliikenteen tai jätehuollon melu- ja saastehaitat ovat taas paikallisia negatiivisia julkishyödykkeitä. Jos ulkoisvaikutuksia ei huomioida eikä pyritä korjaamaan julkisen vallan toimesta, seurauksena on saasteiden ylituotanto. Työnjako-oppia ajatellen glo-

baalin ongelman ratkaisun tulisi syntyä esimerkiksi YK:n tasolla, kun taas paikalliseen saasteongelmaan ratkaisu tulisi löytää paikallistasolla, jolla aiheuttaja ja kärsijätkin ovat. (Kurri & Loikkanen 1998, 11).

Meriittihyödykkeiksi luetaan koulutus-, sosiaali- ja terveys- ja kulttuuripalvelut sekä usein asuminenkin. Kyseessä on hyvinvointivaltion keskeisimmät palvelut, joiden alueellinen saatavuus ja subventoitu hinta kotitalouksille ovat kunnallisen toiminnan keskeisimpiä kysymyksiä. Meriittihyödykkeiden tapauksessa julkinen valta pyrkii tulonjanoon lisäksi vaikuttamaan suuremmin kulutukseen, erityisesti palvelujen kulutuksen määrään ja jakautumiseen kotitalouksien kesken. Tämän lisäksi kotitalouksien nähdään aliarvioivan meriittihyödykkeiden kulutuksen hyötyjä, joista osa koituu ulkopuolisille. Tämän ajattelutavan mukaan palvelukysynnän kasvattamiseksi tarvitaan subventioita ja / tai kulutusnormeja (esim. oppivelvollisuus). Mitä pienempiä kunnat ovat, sitä merkittävämpiä ovat ylikunnalliset ulkoisvaikutukset, ja sitä perustellumpia ovat sektorikohtaiset valtionavut kuntien rahoitusmuotoina, mikäli palvelutuotanto tai sen järjestäminen ovat kunnallista. (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 15.)

## **2.2 Kuntien asema yhteiskunnassa**

Kuntien aseman yhteiskunnassa voi mieltää monella lailla. Oulasvirta kuvaa hyvin, miten on olemassa kaksi täysin vastakkaista tapaa nähdä kuntien rooli yhteiskunnassa. Ensimmäinen kunta voidaan nähdä valtion keskus- ja aluehallinnon epäitsenäisenä jatkettuna kätenä paikallistasolla. Tällöin kunnan tehtävänä on panna toimeen mahdollisimman pienin poikkeamin hallituksen ja lainsäätäjien edellyttämiä palvelutuotantovelvoitteita. Toinen äärimmäinen tapa on korostaa kuntien erillisyyttä valtiosta sekä nähdä niiden itsehallinto historiallisena perusoikeutena, joka on muotoutunut jo ennen valtiollisen keskushallinnon muodostumista. Kyseisen näkemyksen edustajat hyväksyvät vain vähäisessä määrin sen, että kunnat ovat valtion ohjauksessa. Näiden kahden äärimmäisen näkemyksen sijasta voidaan korostaa sitä, että valtio ja kunnat ovat molemmat riippuvaisia toisistaan ja saman julkisen sektorin toisiaan täydentäviä osapuolia. Valta-riippuvuus-koulukunnan edustajan R. A. W. Rhodes'n mukaan valtion ja kuntien suhteet ovat

moninaisemmat kuin mitä perinteisissä käsityksissä kunnista joko valtion agentteina tai autonomisina toimijana on oletettu. (Oulasvirta 1992, 8.)

Rhodesin mukaan valtion keskushallinnon elimet ja kunnat ovat toisistaan monin tavoin riippuvaisia. Huolimatta siitä, että keskushallinnon valta saattaa näyttää joissakin tapauksissa erittäin suurelta, se on keskitetystikin johdetuissa valtioissa jossain määrin riippuvainen ohjauksen kohteena olevista kunnallishallintoviranomaisista. Valtio on riippuvainen kuntien toimeenpanokoneistosta, kunnallishenkilöstön asiantuntemuksesta ja hallusta pitämästä informaatiosta. Kunta puolestaan on riippuvainen keskushallinnosta siinä määrin kuin se tarvitsee keskushallinnon kontrolloimia resursseja eikä voi hankkia näitä muualta. (Oulasvirta 1992, 8.)

Suomessa on Pohjoismaille tyypillinen vahva paikallisen itsehallinnon perinne (Pekkarinen 2001, 17). Suomen kuntien itsehallinto on määritelty peruslaissa. Kunnan päätösvaltaa käyttää asukkaiden valitsema valtuusto. Itsehallinnon keskeiseen sisältöön kuuluu muun muassa oikeus omiin hallintoelimiin, verotusoikeus sekä oikeus päättää muutoinkin omasta varainkäytöstään. Itsehallinnon perustuslaki takaa sen, että tavallisella lailla ei saa puuttua itsehallinnon keskeisiin asioihin niin, että toimenpiteet tekisivät itsehallinnon merkityksettömäksi. (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 29.) Oulasvirta korostaa, että Eduskunnalla on kuitenkin lainsäädäntövalta ja siten se viime kädessä ratkaisee kuntien virallisen aseman yhteiskunnassa. Valtiolla on lainsäädäntövallan lisäksi valtionavut tärkeänä taloudellisena resurssina. Ne tuovat valtapotentiaalia kuntiin nähden, ja niillä rahoitetaan huomattava osa kunnallishallinnon menoista. Kuntien asemaan vaikuttaa valtiorippuvuuden lisäksi se, kuinka hyvin valtionavut ovat korvattavissa muilla resursseilla, lähinnä kuntien omilla verotuloilla. (Oulasvirta 1992, 9.)

Kunnan perimmäinen päämäärä on luoda edellytyksiä asukkaidensa hyvinvoinnille (Kuinka kunta toimii 1996, 131). Vuoden 1995 kuntalaissa asia ilmaistaan niin, että kunnan on pyrittävä edistämään asiakkaidensa hyvinvointia ja kestävää kehitystä alueellaan (<http://www.intermin.fi/sm/kunnat>). Kuntien tehtävänä on huolehtia valtion lainsäätäjänä asettamien tavoitteiden toteuttamisesta paikallistasolla järjestämällä hyvinvointipalveluja erityistoimialoillaan (Hallipelto ym. 1992, 15).

Kunnan merkittävimmät tehtävät ovat

- opetus- ja sivistystoimi, mm. peruskoulu ja keskiasteen koulutus
- terveyden- ja sairaanhoito, mm. erikoissairaanhoito ja terveyskeskukset
- sosiaalihuolto, mm. lasten päivähoito, vanhusten hoito ja toimeentulotuki
- yhdyskuntasuunnittelu, mm. runkovesijohdot, viemäriverkosto ja tiet
- kaavoitus
- rakentamisen valvonta, mm. rakennustarkastus
- yhdyskuntateknisen varustuksen rakentaminen ja ylläpito, mm. tiet ja puistot
- ympäristönsuojelu
- pelastustoimi, mm. palokunnat ja öljyvahinkojen torjunta

(<http://www.intermin.fi/sm/kunnat>)

Osa tehtävistä on sellaisia, että niiden tarkoituksenmukainen hoitaminen edellyttää kunnilta alueellista yhteistyötä. Kuntien on mahdollista myös ottaa vapaaehtoisia tehtäviä yleisellä toimialallaan. Nämä tehtävät ovat luonteeltaan sellaisia, joissa hyödyt ja kustannukset jäävät paikallisiksi. (Hallipelto ym. 1992, 15.) Kunta voi hankkia myös muilta palvelujen tuottajilta tehtävien hoidon edellyttämiä palveluja. Valtio tukee kuntia lakisääteisten tehtävien hoitamisessa rahoittamalla niitä valtionosuuksilla (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 30–31).

Jäsenyys Euroopan unionissa asettaa jäsenmaille veloitteita, jotka rajoittavat eräillä aloilla näiden oikeutta määrätä yksinomaan kansallisesti omasta lainsäädännöstään. Holmroos toteaa kuitenkin, että suoranaista vaikutusta kuntien asemaan yhteiskunnassa EU:lla ei ole. Tämä johtuu siitä, että kunnallishallinto ei suoranaisesti kuulu unionin toimivaltaan. Näin ollen Suomella on vapaus itsenäisesti päättää paikallisen hallinnon järjestämisestä ja kunnallisista palveluista. (Holmroos 1998, 7.) Suomi on kuitenkin liittynyt Euroopan neuvoston paikalliseen itsehallinnon peruskirjaan. Kuntalain säädökset kunnan hallinnon järjestämisestä ja kuntien toiminnan valvonnasta ovat kirjoitettu peruskirjan lähtökohdista. Peruskirjassa sitoudutaan siihen, että paikallisviranomaiset ovat oikeutettuja omiin taloudellisiin voimavaroihin, joiden käytöstä ne voivat sopia vapaasti toimivaltuksiensa rajoissa. (<http://www.intermin.fi/kunnat>.) Paikallisviran-

omaisten voimavarojen tulee peruskirjan mukaan olla riittävän moninaiset ja joustavat, jotta ne seuraisivat paikallistason kustannusten kehitystä. Peruskirja mahdollistaa myös taloudellisesti heikompien paikallisviranomaisten suojelemiseksi tasoitusmenetelmiä, joilla voidaan korjata rahoituslähteiden ja kustannusten epätasaista jakaumaa. Tasoitusmenetelmät tulevat kuitenkin olla sellaisia, että ne eivät saa kaventaa paikallisviranomaisten harkintavaltaa, jota ne käyttävät toimivaltansa rajoissa. (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 29.)

### 2.3 Julkis- ja paikallissektorin kansainvälistä vertailua

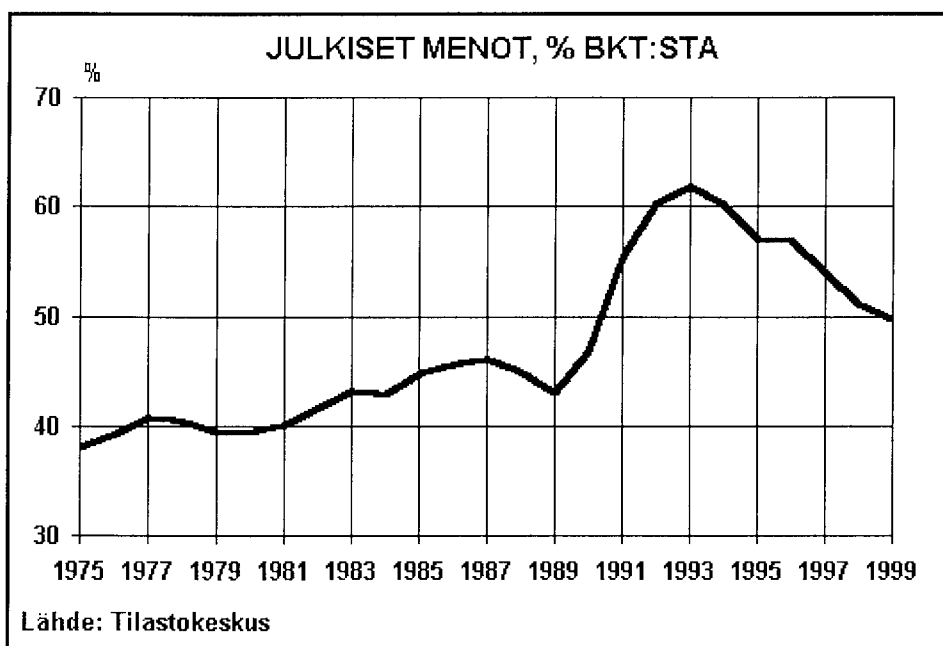
Tässä kappaleessa vertaillaan julkisen sektorin rakenteellisia eroja eri Euroopan maissa, minkä tarkoituksena on mahdollistaa suomalaisen järjestelmän vertailu muihin maihin. Julkissektorin rakenteelliselta osilta Suomen kaksitasoinen järjestelmä on muihin maihin verrattuna poikkeuksellinen. Tätä havainnollistetaan taulukossa 1. Keskushallinnon ja kuntatason välillä on useimmissa maissa yksi tai useampiakin väliportaita omine verroineen ja tulonlähteineen. Kunta ja aluetason yksiköiden koko ja tehtävät voivat vaihdella eri maiden välillä. (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 17.)

TAULUKKO 1 Alue ja paikallishallinto eri Euroopan maissa (Kurri & Loikkanen 1998, 19)

Maa	Aluehallinto	Väliportaanhallinto	Paikallishallinto
Suomi			452 kuntaa
Ruotsi		23 landsting	288 kommuner
Norja		19 fylkeskommuner	435 kommuner
Tanska		14 amtskommuner	275 kommuner
Saksa	16 länder	426 kreise	16068 gemeinde 117 kreisfrei Städte
Itävalta	9 länder		2301 gemeinde
Ranska	26 regions	100 departements	36433 communes
Belgia	6 regions	10 provinces	589 communes
Alankomaat		12 provinces	647 municipalities
Espanja	17 regions	50 provincians	8078 municipios
Portugali	2 autonomous regions		305 municipalities 4220 freguesias
Italia	20 regions	95 provinces	8066 kommuni
Kreikka			5921 demoi/koinotikes
Iso-Britannia		56 counties	282 districts
Irlanti		31 counties	84 municipalities

Myös julkisen sektorin koko ja rooli vaihtelevat maittain. Julkisen sektorin kokoa voidaan mitata esimerkiksi julkisten menojen suhteella bruttokansantuotteeseen ja toisaalta menojen jakautumisen suhteena (Kivelä & Mannermaa 1999, 71). Julkisten menojen osuus bruttokansantuotteesta on kasvanut kaikissa OECD-maissa 1960-luvulta lähtien, tosin kasvu on hidastunut ja osin pysähtynytkin 1980-luvulta lähtien (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 22).

Kuviossa 1 esitetään Suomen julkisten menojen osuus BKT:stä vuodesta 1975 lähtien. 1950-luvun alussa julkiset menot olivat runsaat 20 prosenttia BKT:stä, 1990-luvun alkuun mennessä niiden osuus nousi lähes 50 prosenttiin ja 1990-luvun lama nosti osuuden jopa yli 60 prosenttiin.



KUVIO 1 Julkiset menot suhteessa BKT:hen

Julkisten kokonaismenojen kasvun ohella Suomessa myös julkisten menojen rakenteessa on ajan kuluessa tapahtunut suuria muutoksia. Merkittävin niistä on se, että 1960-luvulta lähtien julkisten investointimenojen osuus on kääntynyt laskuun samalla, kun kulutus- ja siirtomenojen osuus on noussut. Tämä heijastelee julkisen sektorin roolissa ja osin myös sen rahoitusasemassa tapahtuneita muutoksia. Investointimenojen osuuden aleneminen johtui osin siitä, että monet suuret infrastruktuurihankkeet saatiin toteutet-



tua. Toisaalta sosiaalipoliittisen ajattelun kehittyminen edesauttoi tulonsiirtomenojen kasvua. Julkisten palvelujen laajentumisen myötä myös kuntien osuus julkisista kokonaismenoista on kasvanut. (<http://www.hkkk.fi/oppimateriaali/talous/lu3.html>.)

Taulukossa 2 on kansainvälistä vertailua julkisen sektorien sekä kuntasektorien koosta. Julkisen sektorin kokovertailussa Suomi oli eurooppalaisten OECD-maiden vertailussa keskitason alapuolella vielä 1980-luvun alussa, mutta silloin alkanut julkisen sektorin kasvu on ollut kansainvälisestikin katsottuna erittäin nopeaa 1990-luvun puoliväliin saakka. Laman jälkitilan suuri julkisten menojen osuus selittyy BKT:n alhaisuudella, kun vastaavasti työttömyysmenot ja velanhoitoerät olivat huomattavan suuret.

TAULUKKO 2 Julkis- ja paikallissektorit 1980, 1990 ja 1995 (OECD National Accounts and Statistical Yearbook of Finland 1997)

Maa	Julkisen sektorin menot / BKT (%)			Kuntasektorin menot / BKT (%)		
	1980	1990	1995	1980	1990	1995
Suomi	42	47	59	19	19	19
Ruotsi	62	61	68	27	25	24
Norja	48	51	49	17	19	18
Tanska	57	59	63	35	31	33
Saksa	49	46	57	8	7	7
Itävalta	47	48	52	8	7	8
Ranska	47	51	56	8	9	10
Alankomaat	58	58	61	19	17	21
Belgia	59	55	56	9	7	7
Espanja	-	44	39	-	12	11
Portugali	40	46	40	3	6	4
Italia	42	56	47	13	15	13
Kreikka	31	40	35	3	4	4
Iso-Britannia	45	43	43	13	12	11
Irlanti	49	41	36	17	12	12

Taulukosta 2 voidaan todeta, että kuntasektorin suhteelliset osuudet bruttokansantuotteesta vaihtelevat varsin paljon eri maiden välillä. Yleisesti ottaen voidaan kuitenkin todeta, että Pohjoismaiden kuntasektoreiden osuudet niin bruttokansantuotteesta kuin julkisesta sektorista ovat varsin suuria verrattuna muihin Euroopan maihin. Suomessa

alkoi 1970-luvulla sosiaalivakuutuksen keskeisten uudistuksien toteuttamisen jälkeen kunnallisten peruspalvelujen nopean kasvun kausi. Kansanterveyslain säätämistä ja peruskoulun käynnistämistä seurasivat myöhemmin päivähoitolaki ja monet muut kuntien palvelutavoitteita lisäävät ja täsmentävät säädökset. Samaan aikaan kunnallistalous kasvoi voimakkaasti. Kuntien ja kuntayhtymien kokonaismenojen osuus bruttokansantuotteesta oli suurimmillaan yli 20 prosenttia 1990-luvun alkuvuosina. (Pekkarinen 2001, 15.)

### **3 Kuntatalous**

Suomen kuntakuva on hyvin monimuotoinen ja rakenteeltaan pienkuntavaltainen. Tätä kuvaa se, että 350 pienintä kuntaa käyttää kuntien menoista vain noin 25 prosenttia. Kuntien talouden rakenne on kuntarakenteesta johtuen erilainen. Yksittäinen kunta liittyy kuntatalouden kautta laajempaan talousympäristöön. Valtiontaloudellinen tilanne ja kansainvälisen talouden heilahtelut heijastuvat myös kuntien talouteen. Kunnan sijainti ja rakennetekijät ovat luonteeltaan pysyviä tai hitaasti muuttuvia kuntatalouteen vaikuttavia tekijöitä. Kuntatalouden haaste on järjestää lakisääteinen palvelutarjonta ja sen rahoitus niin, että kunnan omalle mielipiteelle jää taloudellisen liikkumavaran puitteissa realistiset edellytykset.

Kuntien taloudellisen tilan arvioiminen on tullut entistä tärkeämmäksi. Kuntataloudessa tapahtuvat muutokset heijastuvat valtakunnallisessa päätöksenteossa varsinkin valtion vuotuisen budjettiprosessin yhteydessä. Viime aikoina ovat korostuneet kuntien väliset erot näiden taloudellisissa tilanteissa. Ne vaikuttavat mm. valtionosuuksien uudistamistarpeeseen. Päätökset vaativat luotettavaa tietoa myös yksittäisten kuntien taloudellisesta tilasta. (Von Martens 1999, 5.) Kuntatalouden arvioimista on kuitenkin perinteisesti pidetty vaikeana tehtävänä. Vuonna 1997 tuli voimaan kirjanpituudistus, jota kunnat siirtyivät noudattamaan soveltuvin osin. Uudistuksen tavoitteena oli helpottaa

kuntien välistä vertailua. Tällöin vahvistettiin kunnille ja kuntayhtymille yhtenäiset tuloslaskelma-, rahoituslaskelma- ja tasekaavat.

Kuntien välisessä vertailussa on kuitenkin ongelmana se, että kunnat ovat niin erikokoisia ja poikkeavat sekä rahoitus- että organisaatorakenteeltaan toisistaan. Noin puolessa kaikista kunnista on alle 8000 asukasta ja vain 48 kunnassa on yli 20 000 asukasta. Kun vertailut tehdään usein laskemalla tunnusluvut asukasta kohti, luvut saattavat heittelehtiä vuodesta toiseen, mikä korostuu erityisesti pienissä kunnissa. Von Martens toteaa: ”Jos esimerkiksi pieni 300 asukkaan kunta saa 500 000 mk:n satunnaistulon juuri ennen tilinpäätösvaihetta, vievät monet tunnusluvut kunnan normaalitilanteesta täysin poiketen aivan eri luokkaan.” (Von Martens 1999, 19.)

Tutkittaessa kuntatalouden kokonaiskehitystä talouden kehityksen ja tilan voi kuitenkin tiivistää muutamaankeskeiseen lukuun, koska useimpien tunnuslukujen välinen korrelaatio on korkea johtuen niiden muodostamistavasta. Kuntataloudesta lasketuista tunnusluvuista merkittävimpänä on pidetty vuosikatetta. Vuosikatteen tulee pitkällä tähtäimellä riittää kunnan jo suoritettujen investointien rahoitusosuuksien kattamiseen eli poistoihin. Vuosikatteen vastatessa suunniteltuja poistoja on kunnan talous tasapainossa. Vuosikatteen ja poistojen suhteesta on muokattu oma tunnusluku laskemalla vuosikate prosentteina poistoista. (Kallio & Nissinen 1998, 22.) Vuosikatteen laskemiseen vaikuttavat tekijät on esitetty liitteessä 1. Helinin mukaan pelkkä vuosikate ei kuitenkaan kerro riittävästi kunnan talouden tilasta. Tämä johtuu siitä, että kunnan harjoittaessa laajaa liiketoimintaa, ovat kunnan vuosikate, poistot ja investoinnit luonnollisesti suuremmat kuin sellaisella kunnalla, jolla tällaista toimintaa ei ole. (Helin 2000, 41.)

Yksittäisessä kunnassa vaadittava vuosikatteen taso riippuu paljolti kunnan menneiden vuosien investointitasosta sekä siitä, haluaako kunta jatkossakin pitää omin varoin rahoitettuja investointeja samalla tasolla. Sisäasianministeriön kuntaosaston neuvottelevan virkamiehen Christel von Martensin (1999) mukaan kuntien välisessä vertailussa ei voida kuitenkaan käyttää kunnan tuloslaskelman osoittamia poistoja. ”Tämä johtuu siitä, että tunnusluvut lasketaan vuosikohtaisesti ja käyttöomaisuusarvoihin vaikuttavat sekä kunnan valitsemat poistoprosentit että poistomenetelmät” (Von Martens 1999, 24). Toi-

saalta Helin (1999) korostaa vuosikateprosentin ja poistoprosentin vertaamista. Hänen mukaansa voidaan kyseenalaistaa koko kirjanpituudistus, jos nykyinen tuloslaskelma vuosikate prosentteina poistoista merkitys vesitetään sillä, että poistot antavat väärän kuvan kunnan taloudesta. (Helin 1999, 38.)

Saadakseen yleistettävämpää tietoa kuntatalouden tilasta sisäministeriö kehitti vuonna 1993 mallin, jossa kuntien taloutta kuvataan yhdellä tunnusluvulla. Tätä lukua kutsutaan *talousluvuksi*. Talousluku oli 1990-luvulla yksi tunnetuimmista ja käytetyimmistä malleista arvioitaessa kuntien taloutta. Sillä pyritään arvioimaan kunnan kyky vastata taloudellisista sitoumuksistaan ja ennakoimaan rahoitusvaikeuksiin joutuneita kuntia (Von Martens 1999, 20). Talousluku on kehitetty seuraamaan suuren kuntajoukon talouksissa tapahtuvia muutossuuntia ja mahdollisia ongelmia. Tämä on Laesterän & Virkkusen mukaan välttämätöntä siitäkkin huolimatta, että yksittäisten kuntien vertailtavuuteen yhdellä luvulla, ja muutoinkin, liittyy aina ongelmia. (Laesterä & Virkkunen 1999, liitteet 1, 4.) Talousluvun laskenta pohjautuu tuloslaskelma- ja tasetietoihin. Laskentakaava on esitetty liitteessä 2.

Talousluku 1 on tarkoitettu kuntien taloudellisen kehityksen laaja-alaisen arvioinnin välineeksi, ja yleisesti ottaen talousluvusta puhuttaessa tarkoitetaan juuri talouslukua 1. Talousluku 1 auttaa lisäksi yksittäisen kunnan talouden liikkumavaran arvioinnissa. Jos kunnan veroprosentti on vertailuprosenttia korkeampi, on se valtakunnan yleiseen tasoon nähden jo käyttänyt liikkumavaraa hyväkseen. Jos veroprosentti on puolestaan vertailuprosenttia alhaisempi, on kunnan taloudella tältä osin liikkumavaraa. Talousluku 2 on tarkoitettu lähinnä kuntien käyttöön niiden oman taloudellisen tilan arvioinnissa. Kunnan molemmat talousluvut ovat suuntaa antavia, ja useimmiten ne vaativat kunta-kohtaisia jatkoanalyysyjä. (Laesterä & Virkkunen 1999.)

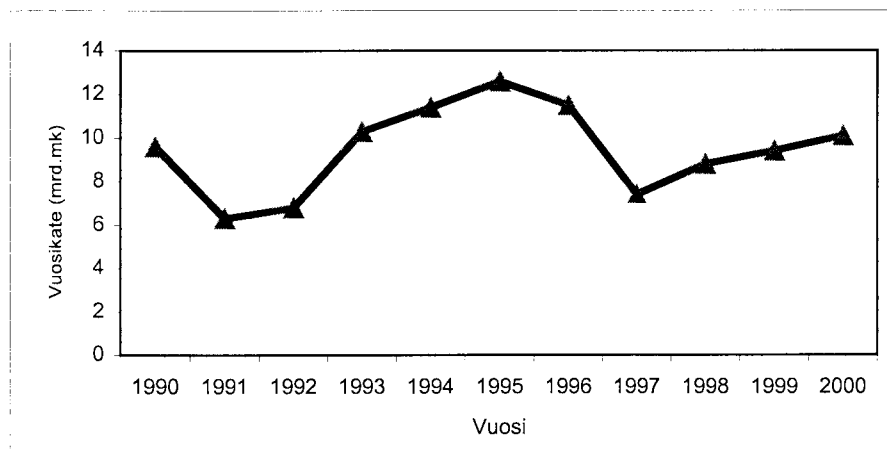
### **3.1 Kuntatalouden kehitys 1990-luvulla**

Kuntatalouden kehitystä arvioitaessa on otettava huomioon, että eri lähteistä voi saada varsin erilaisen kuvan talouden kehityksestä. Kuntataloutta kuvaavista useista tunnuslu-

vuista voidaan tehdä erilaisia tulkintoja. Lisäksi on huomioitava, että eri tahoilla saattavat olla erilaiset intressit kuvata kuntien taloudellista tilaa.

Yleisesti ottaen voidaan kuitenkin todeta, että kuntien talous oli vakaa ja kasvoi 1980-luvun loppuun saakka. 1990-luvulla kuntien taloudellinen tila puolestaan vaihteli tuntuvasti. Kansantalouden kokonaistuotannon kasvun pysähtyttyä kuntatalouden rahoitusasema heikkeni 1990-luvun alkupuolella nopeasti. Pysähdys lopetti kuntien verotulojen kasvun samanaikaisesti, kun työttömyyden kasvu lisäsi menopaineita ja kasvatti toimeentulonsaajien määrää. (Kivelä & Mannermaa 1999, 71.)

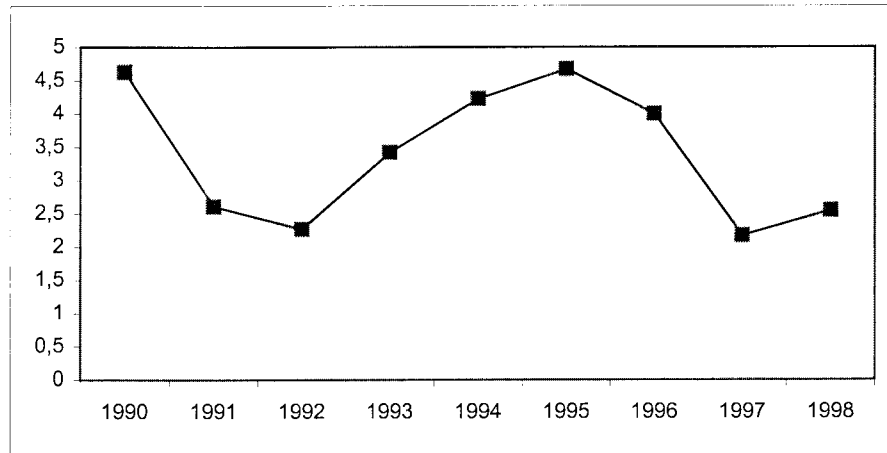
Kuntatalous sopeutui muuttuneeseen tilanteeseen leikkaamalla käyttömenoja erilaisin säästösopimuksin, lomautuksin, investoinnit minimoiden ja verotusta kiristäen. Vuonna 1993 kunnallistalous kääntyiikin parempaan suuntaan, ja tällöin myös kuntien yhteenlaskettu vuosikate oli suurimmillaan 1990-luvulla. Keskeisimmillä tunnusluvuilla mitattuna kuntatalous kuitenkin heikkeni tämän jälkeen ja kiristyi voimakkaasti jälleen vuonna 1997 (ks. kuviot 2 ja 3).



KUVIO 2 Kuntien yhteenlasketun vuosikatteen kehitys vuosina 1990–2000 (<http://www.kuntaliitto.fi>)

Vuosikatteen nousun taustalla vuosina 1993–1995 oli verotulojen kasvu. Kuntien verotulot jatkoivat nousuaan tämänkin jälkeen, mutta samanaikaisesti kuntien valtionosuudet laskivat jyrkästi, mikä selittää vuosikatteen romahtamisen vuonna 1997 vuosikymmenen alhaisimpaan arvoonsa. Valtionosuuksien leikkaaminen merkitsi monelle kunnalle

voimakasta sopeutumista uuteen taloudelliseen todellisuuteen, kun kunnan talouden liikkumavara kapeni merkittävästi. Laesterän ja Virkkusen mukaan kuntien taloudellinen liikkumavara oli 1990-luvun loppupuolella varsin heikko. (Laesterä & Virkkunen 1999, 3.)



KUVIO 3 Valtakunnallisen talouselämän kehitys vuosina 1990–1998 (Laesterä & Virkkunen, liite 2)

Kuviossa 3 näkyvä valtakunnallinen talouselämä on laskettu maan kaikkien kuntien laskentatekijöiden painotettujen keskiarvojen perusteella, ja luku kuvastaa kuntatalouden kehitystä yleisellä tasolla. Talouselämä ja vuosikate antavat hyvin pitkälle samanlaisen kuvan kuntatalouden kehityksestä. Talouselämän mukaan vuonna 1995 alkanut kuntatalouden heikkeneminen saavutti aallonpohjan vuonna 1997, jolloin talouselämä (2,17) oli vuosikymmenen heikoin. (Laesterä & Virkkunen 1999, 3.) Sen jälkeen kuntien rahoitusasema on alkanut kohentua uudelleen (Pekkarinen 2001, 23).

Kuntatalouden kehityksen yleislinjaa tutkittaessa on otettava huomioon, että taustalla on kuntien hyvin epätasainen kehitys viime vuosina. Vaikka kokonaiskehitys olisi positiivinen, taustalla saattaa olla kuitenkin useita kuntia, jotka kärsivät taloudellisesta ahdingosta. Vuosikate riitti kattamaan nettoinvestoinnit vain 85 kunnassa vuonna 1999. Vuosikatteeltaan negatiivisten kuntien keskimääräinen asukasluvu on tosin alhaisempi kuin ennen, koska taloudelliset ongelmat ovat alkaneet painottua pieniin kuntiin. Kuntatalouden selvitysmiehen Pekkarisen mukaan taloudelliselta tilanteeltaan vahvojen kuntien joukko on erottumassa suuriksi kaupungeiksi ja eräiksi, lähinnä yhteisöverosta hyöty-

neiksi, pienemmiksi kaupunkikeskuksiksi. (Pekkarinen 2001, 23.) Pekkarinen toteaa raportissaan, että negatiivisen vuosikatteen kuntien joukko ei ole kovinkaan pysyvä. Keskimääräistä pienemmät kuntien vuosikatteen menevät välillä negatiiviseksi, mutta pysyvästi tähän joukkoon on jäänyt harva kunta. Tämä kuvaa Pekkarisen mukaan kuntatalouden epävakautta, jolle on tyypillistä se, että yksittäisten kuntien taloustilanteiden heilahteluun vaikuttavat valtionosuusjärjestelmän ja veroperusteiden muutokset sekä lähinnä yhteisöveron suhteellisen merkityksen kasvuun liittynyt kuntien omien tulojen aiempaa suuri epävakaus. Seuraavassa kappaleessa tarkastellaan kuntien tulorakenteissa tapahtuneita muutoksia sekä kansainvälisesti että erityisesti Suomessa.

### 3.2 Kuntien tulorakenne

Kuntien rahoituksessa tapahtuvia muutoksia eurooppalaisten OECD-maiden osalta vuosien 1980 ja 1995 välillä kuvataan taulukossa 3. Siitä voidaan huomata, että kuntien tulojen painottumisessa eri rahoituslähteisiin on varsin suuria eroja maiden välillä. Pääsääntöisesti kuntien päätulonlähteenä ovat joko verot tai valtion avustukset. Vuonna 1995 verojen määrä kuntien tulonlähteenä vaihteli tarkastelumaiden välillä reilusta kymmenestä prosentista noin 75 prosenttiin. Avustuksien osuudet vaihtelivat noin 20 prosentista vajaan 80 prosenttiin.

TAULUKKO 3 Kuntien rahoituksessa tapahtuneet muutokset vuosina 1980–1995 tarkastelumaissa (Kurri & Loikkanen 1998, 32 )

Maa	Verot			Valtion avut			Maksut ym. tulot		
	1980	1990	1995	1980	1990	1995	1980	1990	1995
Suomi	53.1	56.2	55.5	43.6	40.6	39.1	3.3	3.2	5.3
Ruotsi	57.1	65.7	71.7	37.9	29.3	21.6	5	4	6.8
Norja	60.8	53.4	49.3	40	44.6	47	-0.8	2	3.6
Tanska	41.8	50	50.2	55.4	48.3	45.9	2.8	1.8	4.8
Saksa	59.1	59.6	51.8	36.3	35.6	43	4.6	4.8	5.1
Itävalta	81	79.1	75	16.1	18.7	20.4	3	2.2	4.6
Ranska	50.8	56.4	55.8	47.2	40.7	38.5	1.9	2.8	5.7
Alankomaat	6.6	8.6	12.5	84.4	83	72.2	9	8.4	15.3
Belgia	247.7	33.7	38.2	66.3	59.2	43.8	6	7	18
Espanja		47.4	45.6	-	49.9	53.4	-	2.7	1.1
Portugali	36.7	46.6	49.8	61	38.3	33	2.4	15.1	17.2
Italia	7.2	15.5	24.2	89.2	82.5	73.7	3.6	2	2.1
Kreikka	18.9	9.1	14.6	57.7	81.2	68.1	23.4	9.7	17.3
Iso-Britannia	32.7	8.9	11.4	56.8	85.9	72.5	10.5	5.2	16.2
Irlanti	14.1	14.8	13.2	79.9	75.9	79.3	5.9	9.3	7.5

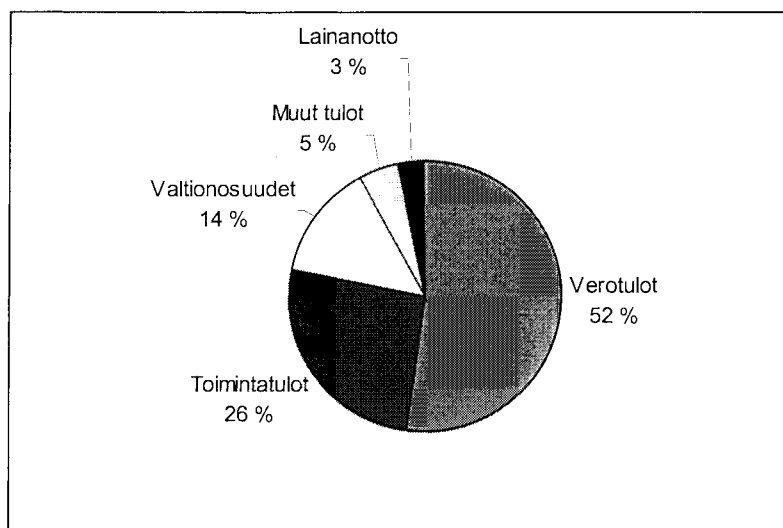
Pohjoismaissa kuntien rahoituksen painopiste on ollut vahvasti verotuloissa ja pääsääntöisesti niiden osuus on lisääntynyt. Erityisesti Ruotsissa verotulojen osuus kuntien tuloista on noussut erityisen korkeaksi. Vastaavasti kuntien saamien valtion avustuksien osuudet ovat olleet pääsääntöisesti laskusuunnassa Pohjoismaissa. Ainoastaan Norjassa kehitys on ollut verotulojen puolelta valtion avustuksien suuntaan.

Muiden tarkastelumaiden osalta myös Ranskassa, Saksassa, Itävallassa ja Portugalissa verotulojen osuus kuntien tulonlähteistä on selvästi suurin. Sen sijaan Etelä-Euroopan maista Italiassa ja Kreikassa, sekä Iso-Britanniassa ja Irlannissa – joissa valtion avustukset ovat huomattavan suuret – kuntien verotulojen osuus on varsin pieni.

Yleisesti ottaen maksujen ja muiden tulojen osuudet kuntien tuloista ovat olleet varsin pieniä. Pohjoismaissa vuonna 1995 näiden osuus oli suurin Ruotsissa, 6,8 prosenttia. Poikkeuksiakin kuitenkin löytyy, sillä joissakin maissa muiden kuin verotulojen ja avustuksien osuus on kohtalaisen suuri. Esimerkiksi Alankomaissa, Portugalissa ja Kreikassa maksujen ja muiden tulojen osuus oli yli 15 prosenttia vuonna 1995.

Suomessa kunnat ovat hyvin erilaisia tulorakenteeltaan. Osassa kuntia valtion tulonsiirtojen osuus on merkittävä, sillä niiden osuus kunnan tuloista saattaa olla jopa 60 prosenttia. Toisaalta on kuntia, joissa valtionosuuksien merkitys kokonaistulojen kannalta on puolestaan hyvin vähäinen, alle kymmenenkin prosenttia kunnan tuloista. Verotulot vastaavasti ovat suurimmillaan noin 80 prosenttia ja matalimmillaan alle kolmannes kuntien tuloista. Kuviossa 4 kuvataan Suomen kuntien tulorakenteen jakaumaa. Koko maan tasolla verotulot ovat selvästi suurin kuntien tulonlähde, koska ne muodostavat yli puolet koko tulokertymästä.





KUVIO 4 Kuntien tulorakenne vuonna 2001 (<http://www.kuntaliitto.fi>)

### 3.2.1 Valtionosuudet, toimintatulot sekä lainanotto

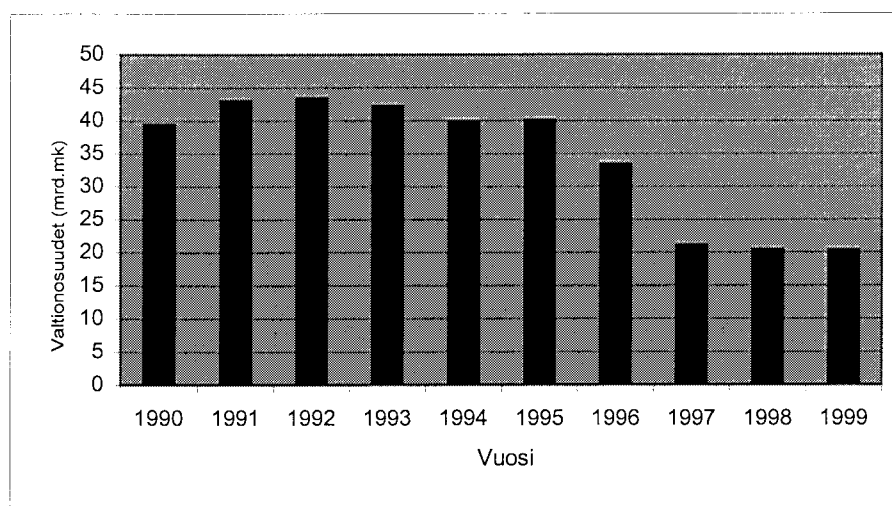
Valtionosuusjärjestelmä koki merkittäviä muutoksia 1990-luvulla. Valtionosuusjärjestelmä oli 1970-luvun alkupuolelta vuoteen 1993 saakka pääasiassa tehtäväkohtainen ja kustannusperusteinen. Järjestelmään ei oltu kuitenkaan täysin tyytyväisiä, koska se perustui todellisiin menoihin, eikä täten kannustanut kuntia taloudelliseen tehokkuuteen. Myös kansantalouden lama pakotti valtion etsimään tehokkaampia keinoja julkisten palvelujen järjestämiseksi.

Vuoden 1993 valtionosuusjärjestelmääuudistuksen tavoitteena oli, että kunnat pyrkisivät löytämään mahdollisimman kustannustehokkaat keinot palvelujensa järjestämiseen. Kuntia kannustettiin siten, että kustannuksissa saadut säästöt annettiin kunnan käyttöön. Uudistuksen seurauksena entisistä tehtävä- ja menoperusteisista valtionosuuksista siirryttiin yleisiin ja laskennallisiin valtionapuihin. Laskennallisten kriteereiden merkitys oli siinä, että kunnan omat menot eivät enää suoraan vaikuttaneet valtionavun määrään, vaan laskennalliset menot määräytyivät mm. ikäryhmien koon, kunnan asukastiheyden ja pinta-alan, työttömyysasteen ja sairastavuuden perusteella. (Oulasvirta 1999, 5.)

Nykyiseen voimassaolevaan järjestelmään siirryttiin kaksivaiheisesti. Vuonna 1996 toteutettiin järjestelmätarkistus, jossa luovuttiin kantokykyluokituksen käyttämisestä jär-

jestelmässä yhtenä laskennallisia apuja porrastavana tekijänä. Kantokykyluokitus oli tehty viimeisen kerran vuodelle 1992, mutta sen vaikutukset periytyivät koko 1990-luvulle uudistuksiin liittyvien siirtymäsäännösten vuoksi. Vuoden 1997 järjestelmätarkistuksen seurauksena laskennallisia perusteita uusittiin. Nykyisin valtionosuuden perusosa koostuu kahdesta osasta: yleisestä taloudellisesta tuesta sekä laissa säädettyjen tehtävien hoitamiseen tarkoitettusta osuudesta. Tehtäväkohtaiset valtionosuudet maksetaan sosiaali- ja terveystoimen sekä opetus- ja kulttuuritoimen valtionosuustehtäviin. Vaikka valtionosuudet eivät ole sinällään käyttötarkoitukseen sidottuja, niiden vastaanottaminen edellyttää lähtökohtaisesti velvoittautumista valtionosuustehtävien hoitamiseen riittävällä tasolla. (Oulasvirta 1999, 6.)

Valtionapujärjestelmän muuttumisen ohella toinen huomattava muutos 1990-luvulla oli valtionapujen kasvun taittuminen sekä siirtyminen leikkaamisen kaudelle. Suomen Kuntaliiton mukaan valtio vaikutti vuosina 1990–1998 kuntien taloutta kiristävästi toimenpiteillään 24,2 miljoonaa markkaa. Valtionosuuksien vähentämisen määrä kyseisestä luvusta oli 16,6 miljoonaa markkaa. (Helin 1999, 15.) Kuviossa 5 esitetään kuntien saamien valtionosuuksien kehitys viime vuosikymmenellä.



KUVIO 5 Valtionosuuksien kehitys vuosina 1990–1999 (<http://www.kuntaliitto.fi>)

Toimintatulojen merkitys kuntien tulonlähteenä kasvoi voimakkaasti 1990-luvun loppupuolella. Toimintatulot kattavat nykyään reilun neljänneksen kuntien ja kuntayhtymien

tuloista. Suurimman osan toimintatuloista muodostavat myyntitulot, jotka koostuvat pääasiassa liikelaitosten maksuista. Kuntien maksutulot muodostavat toimintatuloista noin viidenneksen, mutta niiden on arveltu kasvavan tulevaisuudessa, koska vanhenevat ikäluokat ovat yhä parempituloisia. Pitkäaikaishoidon laitosmaksut ovat tulosidonnaisia, jolloin varakkaampien ikäluokkien tulo hoitoon näkyy lisääntyvinä maksutuloina. (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 43.)

Lainanoton osuus on kolme prosenttia kuntien ja kuntayhtymien kokonaistuloista. Kuntien ja kuntayhtymien lainakanta kääntyi vuonna 1997 kasvuun kolmen vuoden alenevan kehityksen jälkeen. Lainamäärän kunnittaiset erot ovat suuret. Yksittäisten kuntien lainojen suuruudet saattavat vaihdella 100 markasta yli 30 000 markkaan asukasta kohden. Euroopan paikallisen itsehallinnon peruskirjan mukaan paikallisviranomaisilla tulee lain asettamisessa rajoissa olla mahdollisuus päästä kansallisille pääomamarkkinoille, jotta ne voisivat ottaa lainaa pääomasijoituksiinsa. Suomessa kuntien lainanotto-oikeutta ei ole rajoitettu.

### **3.2.2 Verotulot**

Kuntien selvästi suurin verotulolähde on ansiotulojen perusteella maksettava kunnallisvero. Nykyään voimassa oleva verojärjestelmä on muotoutunut reilun kymmenen vuoden aikana tapahtuneiden verouudistusten seurauksena. Vuoden 1989 kokonaisverouudistuksessa ansiotulojen verotusta uudistettiin muun muassa verovähennyksiä poistamalla ja veronalaisen tulon määrittelyä muuttamalla. (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 36.)

Valtion- ja kunnallisverotuksessa veronalainen tulo määritellään samalla tavalla, mutta vähennysjärjestelmä on luonnollisia vähennyksiä lukuun ottamatta erilainen. Kunnat päättävät itse kunnallisveroprosentista, jolle ei ole asetettu ylärajaa. (Kuntien tulopohjatyöryhmä 1999, 36.) Vuonna 2001 kuntien tuloveroprosentit sijoittuivat 15 ja 19,75 prosentin välille, keskimääräisen tuloveroprosentin ollessa 17,67 prosenttia.

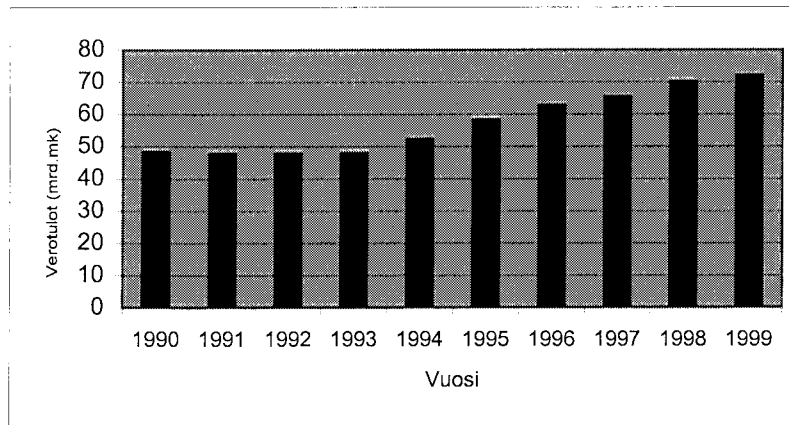
Kiinteistövero otettiin käyttöön vuonna 1993. Se korvasi kiinteistöjen harkintaverotuksen, katumaksun ja manttaalimaksun. Huolimatta siitä, että kiinteistöveron tuotto menee kokonaan kunnille, niin kunnan verotuloista kiinteistövero muodostaa vain noin kaksi prosenttia. Kiinteistövero koskee sekä maata että rakennuksia. Maa- ja metsätalousmaa eivät kuulu kiinteistöveron piiriin, mutta maatilojen rakennukset sen sijaan kuuluvat. Kiinteistövero on tuloverotuksessa vähennyskelpoinen siltä osin kuin kiinteistöä on käytetty tulonhankkimisessa. Kiinteistöverotuksessa kiinteistön omistaja on verovelvollinen. Kunnat eivät maksa kiinteistöveroä omalla alueellaan sijaitsevista kiinteistöistä. ([http://www.vn.fi/vm/verotus/tietoa\\_veroista/kiinteistovero.htm](http://www.vn.fi/vm/verotus/tietoa_veroista/kiinteistovero.htm).)

Kunnanvaltuusto päättää vuosittain kunnan kiinteistöveroprosentista lain salliman vaihteluvälin puitteissa. Vuonna 2000 kiinteistöveroprosenttien vaihteluvälit olivat seuraavat:

- yleinen 0,20–1,00
- vakituinen asuinrakennus 0,10–0,50
- muiden asuinrakennusten kiinteistöveroprosentti voi olla korkeintaan 0,60 prosenttiyksikköä korkeampi kuin vakituisten asuinrakennusten kiinteistöveroprosentti
- voimalaitokset enintään 1,40
- ydinvoimalaitokset enintään 2,20

([http://www.vn.fi/vm/verotus/tietoa\\_veroista/kiinteistovero.htm](http://www.vn.fi/vm/verotus/tietoa_veroista/kiinteistovero.htm))

Kuviossa 6 kuvataan verotulojen kehitystä vuosina 1990–1999. Kuvioista voidaan huomata, että kuntien verotulot nousivat huomattavasti 1990-luvulla. Verotulot kasvoivat reilut parikymmentä miljardia vuosikymmenen alun vajaasta 50 miljardista reiluun 70 miljardiin markkaan.



KUVIO 6 Kuntien verotulojen kehitys vuosina 1990–1999 (<http://www.kuntaliitto.fi>)

Merkittävin tekijä verotulojen kasvun takana oli yhteisöveron voimaantulo vuonna 1993 ja sen räjähdysmäinen kasvu. Yhteisöveron osuuden kasvu kuntien rahoituslähteenä on ristiriidassa julkistalouden teorioissa esitettyyn näkemykseen kuntatasolle sopivista rahoituksen muodoista. Kunnat ovat pohjoismaissa suoraan yhteisöveron saajia Suomen ohella vain Tanskassa, jossa tosin yhteisöveron osuus kuntien tuloista on varsin pieni. Ruotsissa pääomaveron integroitu yritysvero on ollut alusta lähtien valtion vero. Myös Norjassa yhteisövero siirrettiin 1990-luvun lopulla toteutetun uudistuksen myötä kokonaisuudessaan valtiolle. (Pekkarinen 2001, 26.)

Yhteisövero on osakeyhtiöiden ja muiden yhteisöjen maksama tulovero, jonka määrä on 29 prosenttia yhteisön verotettavasta tulosta. Yhteisön verotettava tulo lasketaan veronalaisten tulojen ja vähennyskelpoisten menojen seurauksena. (<http://www.vn.fi/vm/verotus/elinkeinoverotus/yhteisovero.html>.)

Tuloverolaisissa (Verotulojen tilittäminen verontilityslain mukaan 1999, 10) yhteisöllä tarkoitetaan

- Valtiota ja sen laitosta
- Kuntaa ja kuntayhtymää
- Seurakuntaa ja muuta uskonnollista yhdyskuntaa
- Osakeyhtiötä, osuuskuntaa, säästöpankkia, sijoitusrahastoa, keskinäistä vakuutusyhtiötä, lainjyvästöä, aatteellista tai taloudellista yhdistystä, säätiötä ja laitosta

- Ulkomaista kuolinpesää
- Yhteisöihin verrattavaa muuta oikeushenkilöä tai erityiseen tarkoitukseen varattua varallisuuskokonaisuutta.

Vuosina 1993–1997 kuntien osuus yhteisöverosta oli 44,8 prosenttia. Kuntien yhteisöveron jako-osuutta pienennettiin 40 prosenttiin verovuosilta 1998 ja 1999. Vuonna 2000 valtio sai yhteisöveron tuotosta 61,98, kunnat 36,39 ja seurakunnat 1,63 prosenttia. Verovuodesta 2001 alkaen kuntien jako-osuudeksi on vahvistettu 37,25 prosenttia.

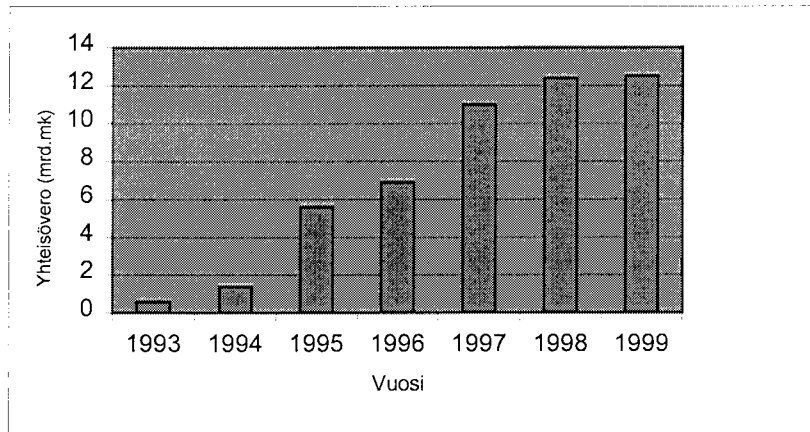
Uudistetut yhteisöveron jakoperusteet tulivat voimaan vuoden 1999 alussa. Nyt periaatteena on, että yritystoimintaan liittyvä yritystoimintaerä jaetaan kunnille näissä toimivien yritysten maksaman yhteisöveron perusteella. Jos yrityksellä on toimipaikkoja useammassa kunnassa, jako-osuus sen maksamista yhteisöveroista jaetaan kuntien kesken kunnittaisten henkilöstömäärien suhteessa. Kuntien yhteisöveroon sisältyy yritystoimintaerän ohella metsävero-osuus, jonka avulla kuntia kompensoidaan laskennallisesti pääomaverotuksen piirissä olevista puunmyyntituloista. (Pekkarinen 2001, 19.) On huomioitava, että metsäerän osuus koko yhteisöveron tuotosta on erittäin pieni, esimerkiksi vuonna 1999 alle prosentti, joten tässä tutkimuksessa keskitytään yritystoimintaerään.

Verontilityslain 30 §:n mukaan verovuosien 1999 ja 2000 yhteisöveron tilityksissä sovellettiin jako-osuuksia, jotka muodostuivat vanhojen ja uusien osuuksien keskiarvoina. Kohtuuttomien tilitysmuutosten välttämiseksi jako-osuusmuutoksia rajoitettiin siten, että kyseessä olevilta verovuosilta kunnalle tuleva yhteisövero saa erota vanhan jako-osuuden mukaisesta määrästä enintään 1500 markkaa / kunnan asukas. Uudistukseen sopeutumista varmistettiin vielä siten, että verovuonna 2001 kuntakohtainen verotuotomenetys saa olla enintään 4000 markkaa / kunnan asukas. (Verotulojen tilittäminen verontilityslain mukaan 1999, 13.)

Valtiovarainministeriö vahvistaa kuntien jako-osuuksien laskentaperusteet. Jokaiselle verovuodelle lasketaan kolmet jako-osuudet: alustavat, tarkistetut ja lopulliset. Alustavien jako-osuuksien laskennassa laskentaperusteet ovat peräisin vuodelta t-2 (t = vero-

vuosi), tarkistuksessa vuodelta t-1 ja lopullisessa laskennassa vuodelta t. Lopullisia jako-osuuksia sovelletaan viimeistään vuoden t+2 tammikuussa. Jako-osuuksien laskenta yhdelle ja samalle verovuodelle kolmeen eri kertaan kolmenlaisilla pohjatiedoilla saa aikaan sen, että alustavat jako-osuudet voivat poiketa huomattavasti lopullisista jako-osuuksista. Tällöin veronsaajille jo tilitetyt määrät mitä todennäköisimmin muuttuvat edellä mainituissa laskentatilanteissa. Jako-osuuksien muuttuessa oikaistaan verovuodelta siihen mennessä tilitetyt verot vastaamaan uusia jako-osuuksia. Oikaistuille määrittelyille ei lasketa korkoa (Kuntien verotulojen ennustaminen 2000, 7).

Vuodesta 1993 kerätylle yhteisöverolle on ollut ominaista sen voimakas kasvu. Kuviossa 7 kuvataan yhteisöveron tuotosta kunnille kertyneet tulot vuosina 1993–1999.



KUVIO 7 Kuntien yhteisöverotuoton kehitys vuosina 1993–1999 (<http://www.kuntaliitto.fi>)

Yhteisöverotuoton räjähdysmäinen kehitys on yllättänyt niin kunnat kuin valtionkin. Vielä vuonna 1993 sen merkitys kuntien tulolähteenä oli erittäin pieni, vain 0,6 miljardia markkaa. Yhteisöverotuoton kasvu on tuonut kuitenkin samalla ongelmia: kukin osapuoli haluaisi saada oman palansa kasvaneesta kakusta. Tärkeäksi kysymykseksi on noussut se, missä suhteessa tuloa pitäisi jakaa eri veronsaajaryhmien kesken, niin kuntien ja valtion kesken, kuin pelkästään kuntien välillä. Yritysten toivuttua lamasta kuntien yhteisöveron tuotto voimistui hurjaa tahtia. Kuitenkin kukin kunta sai joka vuosi koko yhteisöveropotista saman kiinteän jako-osuuden, mikä oli laskettu kunnissa vallinneiden elinkeinotilanteiden pohjalta laman aikana vuosina 1991–1992. Tämä herätti närää varsinkin niissä kunnissa, joissa yritysten elinkeinotoiminta oli kehittynyt huomattavasti

laman jälkeen. Pyrkimyksenä oikeudenmukaisempaan tulonjakoon yhteisöveron jakoosuudet uudistettiin vuonna 1999 nykyiseen muotoonsa, jossa kuntien saama yhteisöveron määrä riippuu pääasiassa kunnassa sijaitsevien yritysten vuosittaisista tuloksista ja kuntakohtaisista työntekijämääristä. Uudistus aiheutti kunnille kuitenkin uusia ongelmia. Sen seurauksena, yritysten tulosten ja henkilöstömäärien vuosittaisen vaihtelun vuoksi, yhteiseksi ongelmaksi kunnille muodostui yhteisöveron ennustamisen vaikeus. Lainsäädännöllisistä syistä johtuen kunnille ei myönnetä kaikkia tietoja, joiden pohjalta kunkin kunnan yhteisövero määräytyy. Tästä johtuen kuntien mahdollisuus tarkistaa saamansa yhteisöveron osuus heikkeni huomattavasti. Tämän työn empiirisessä osiossa, kappaleessa neljä, on tutkittu eri menetelmin, miten yhteisöveron ennakointia ja tarkistamista voitaisiin edesauttaa.

## **4 Yhteisöveron tarkistaminen ja ennustaminen**

### **4.1 Tutkimusongelman määrittely**

Tässä luvussa on tutkittu mahdollisuuksia kehittää menetelmä, jonka avulla kunnat voisivat laskea yksittäisten yritysten osuuksia yritystoimintaeristä ja tätä kautta tarkistaa saamiensa yritystoimintaerien oikeellisuus. Tieto siitä, kuinka paljon yksittäisten yritysten osuudet ovat, toimii pohjana myös tutkittaessa kunnan mahdollisuuksia ennustaa tulevien vuosien yhteisöveronsa määrää. Tutkimuksessa on käytetty case-kuntana Jyväskylää. Aineisto pohjautuu Jyväskylän kaupungin rahatoimistolta saatuihin yhteisöveroon vaikuttaviin tietoihin verovuosilta 1997–1999, mihin perustuvat yhteisöveron jako-osuuksien alustavat laskelmat vuosille 1999-2001.

Koska yhteisöveron jakoperusteet perustuvat menneisyyden tietoihin, on yhteisöveron ennustaminen yksittäisen kunnan kohdalla periaatteessa siis laskemista jo toteutuneiden tietojen pohjalta. Ongelman yhteisöveron ennakoinnissa sekä myös tarkistamisessa aiheuttaa kuitenkin lainsäädäntö, jonka mukaan monet yhteisöveroon vaikuttavat tekijät



eivät ole julkista tietoa. Tämä tarkoittaa sitä, että kuntakaan veronsaajana ei saa näitä tietoja käyttöönsä.

Kunnan jako-osuus yhteisöverosta muodostuu hyvin pitkälti kunnan yritystoimintaerän suuruudesta, jonka vuoksi tässä tutkimuksessa keskitytään nimenomaan kunnan yritystoimintaerän laskentaprosessiin. Koska kunnan yritystoimintaerän laskentaerät koostuvat sekä yksikuntaisten ja monikuntaisten yhteisöjen että monikuntaisiin konserneihin kuuluvien yritysten veroista, tarkastellaan näitä ryhmiä erikseen. On kuitenkin huomioitava, että vaikka puhutaan kunnalle kohdistuvasta yritystoimintaerästä, siitä suurin osa kohdistuu valtiolle ja kunnalle jää vain tietty osa. Vuonna 2001 Jyväskylän kaupungille jäävä osuus Jyväskylälle kohdistetusta yritystoimintaerästä oli 37,9 prosenttia. Seuraavassa kappaleessa käydään läpi yritystoimintaerän erityispiirteitä.

#### **4.1.1 Yritystoimintaerän erityispiirteitä**

Kunnan yritystoimintaerän suhteellinen osuus kohdistettavasta yhteisöverosta määräytyy verovuodelta maksuunpantujen yhteisöverojen perusteella. Kullekin yhteisölle lukuunottamatta Metsähallitusta, verovuodelta maksuunpantu yhteisövero kohdistetaan kunnille yhteisöjen toimipaikkojen perusteella. Maksuunpantuun yhteisöveroon ei sisällytetä yhtiöveron hyvityksestä annetussa laissa osingonsaajan hyväksi luettuja yhtiöveron hyvityksiä. Kohdistus tehdään seuraavien (Verotulojen tilittäminen verontilityslain mukaan 1999, 12) kriteerien mukaan:

- Jos yhteisöllä on Tilastokeskuksen yritys- ja toimipaikkarekisterin mukainen toimipaikka vain yhdessä kunnassa, yhteisön vero luetaan kyseisen kunnan yritystoimintaerän laskentaerään
- Jos yhteisöllä on toimipaikkoja useammassa kunnassa, yhteisön vero luetaan toimipaikkakuntien yritystoimintaerän laskentaerään toimipaikkojen kunnittaisten henkilöstömäärien suhteessa

- Konserniavustuksesta verotuksessa annetun lain mukaisessa konsernisuhteessa olevien yhteisöjen verot lasketaan yhteen ja luetaan konsernin toimipaikkakuntien yritystoimintaerän laskentaerään toimipaikkojen kunnittaisten henkilöstömäärien suhteessa (jos konserni on yksikuntainen, kohdistus tehdään kuten ensimmäisessä kohdassa).

Kuntien osuus yhteisöverosta, josta on vähennetty metsävero-osuus, jaetaan kunkin kunnan yritystoimintaeräksi edellä kerrotulla tavalla laskentaerien suhteessa.

Tilastolain 17 § määrittää, mitkä tiedot yrityksistä, konserneista ja yhteisöistä ovat julkisia. Näitä ovat mm. tiedot yritysten nimistä, kotikunnista, osoitteista, toimialoista, toimipaikoista ja henkilökuntien määristä. Tilastokeskus on tulkinnut säännöksen kuitenkin siten, että se ei anna mahdollisuutta yhteisön toimipaikan henkilöstön määrätiedon sisällyttämiseen kunnille meneviin yhteisöverotietoihin.

Yksittäisen yrityksen yritystoimintaerän osuuden laskemisessa yhteisön verotustietona käytetään yhteisölle maksuunpantua veroa, josta on vähennetty yhtiöveron hyvitys. Verotustietojen julkisuudesta ja salassapidossa annetun lain 5 §:n tulkinnan mukaan yhteisön maksuunpantu vero on julkinen tieto. Sen sijaan yritystoimintaerän laskennassa käytettävä maksuunpantu vero, josta on vähennetty yhtiöveron hyvitys, ei ole verotuksen julkinen tieto. Näin ollen sitä ei ole sisällytetty kunnille meneviin yhteisöverotietoihin.

Kunnat eivät täten voi tietää, kuinka paljon kukin sen alueella toimiva yritys kartuttaa kunnan omaa yhteisöveropottia. Itse asiassa kunnat eivät välttämättä tiedä edes läheskään kaikkia yrityksiä, joiden veroista ne saavat oman osansa. Tilastokeskus toimittaa ainoastaan kullekin kunnalle yksikuntaisten ja monikuntaisten yhteisöjen sekä konserni- en osalta pienille kunnille 25:n ja suurille kunnille 50:n eniten yritystoimintaerän kunkin laskentaerään vaikuttaneen yhteisön nimet suuruusjärjestyksessä. Lisäksi kunnat saavat tietoonsa kunkin ryhmän yritystoimintaerän laskennassa mukana olleiden yritysten lukumäärän sekä kunkin ryhmän yritysten maksaman yhteisöveron kokonaissumman. Täten yksittäisellä kunnalla ei ole käytettävissään läheskään kaikkia sen saamaan

yhteisöveron määrään vaikuttavia tietoja. Näin ollen on selvää, että ei voida tehdä täysin tarkkoja laskelmia toteutuneista yritystoimintaeristä eikä tarkkoja ennusteita tulevasta yhteisöveron määrästä.

#### **4.1.2 Tarkistuslaskennan lähtökohta**

Tarkistettaessa yritystoimintaerän suuruutta lähtökohtana on tutkia kunnan verohallinnolta tietoon saamaa, kunnan suuruudesta riippuen 25 tai 50 suurinta kunkin ryhmän, yksikuntaisten yhteisöjen, monikuntaisten yhteisöjen ja monikuntaisten konsernien, yhteisöveron maksajaa. Koska yhteisöveron maksajien joukosta on käytettävissä ainoastaan yhteisöjen nimet, jää tarkistuksen ainoaksi mahdollisuudeksi kerätä näistä yhteisöistä kaikki saatavilla olevat julkiset tiedot ja pyrkiä niiden avulla tekemään laskelmat yksittäisten yritysten yritystoimintaerän osuuksista ja tätä kautta koko yritystoimintaerän määrästä.

Tarkistuslaskelmia tehtäessä keskeisimpinä tietoina yksikuntaisten yhteisöjen kohdalla ovat yhteisöjen maksuunpannut verot, jotka ovat julkista tietoa. Yksikuntaisten kohdalla yhteisöjen henkilöstömäärillä ei ole merkitystä, koska kaikki työntekijät ovat samassa kunnassa, ja vero kohdistetaan kokonaan yhteisön toimipaikkakunnan laskentaerään. Sen sijaan monikuntaisten yhteisöjen ja konsernien kohdalla tarvitaan tiedot yritysten kokonaishenkilöstömääristä sekä koko maan osalta että erikseen yritysten kunnan alueella toimivan henkilöstön määrästä.

Vaikka osa yritysten yhteisöveroon vaikuttavista tiedoista onkin julkista, niiden hankkiminen ei ole ongelmaton. Vaikeinta yritysten verotustietojen hankkiminen on yleisesti ottaen keskisuurten monikuntaisten yhteisöjen kohdalla. Joissakin kaupallisissa yritystietokannoissa on koottu yritysten tilinpäätöstietoja, mutta nekin eivät kuitenkaan kata kaikkia yrityksiä. Sen sijaan suurimpien konsernien, erityisesti pörssiyhtiöiden kohdalla, tilinpäätöstiedot ovat varsin helposti saatavilla, esimerkiksi yritysten vuosikertomusten yhteydessä. Verohallinto lähettää vuosittain verotuksen valmistuttua kullekin kunnalle sitä päätoimipaikkanaan pitämien yritysten verotustiedot. Tästä listasta voi

kerätä kunnille toimitettujen 25:n tai 50:n suurimman yksikuntaisen yhteisön verotustiedot.

Koska yhteisön kuntakohtaisen henkilöstön määrätieto ei ole julkinen tieto, riippuu sen saaminen pitkälti siitä, onko kunnassa itse pidetty rekisteriä sen alueella toimivien yritysten henkilöstömäärästä. Myös yhteisöjen yhtiöverohyvityksen määrä olisi hyödyllinen tieto laskettaessa yksittäisen yhteisön osuutta yritystoimintaerästä. Koska yhtiöverohyvityskään ei ole julkinen tieto, eikä sitä yleensä voi päätellä yhteisöjen tilinpäätöksistä, on sen selvittäminen hyvin hankalaa.

#### **4.1.3 Aineisto**

Tutkimuksessa case-kuntana ollut Jyväskylä kuuluu suuriin kuntiin, joten se saa verohallinnolta joka vuoden alussa julkaistavien jako-osuuksien yhteydessä 50:n eniten yritystoimintaerään vaikuttaneen yrityksen nimen suuruusjärjestyksessä kussakin eri ryhmässä. Vuosina 1999–2001 Jyväskylän yritystoimintaerän laskennassa oli mukana vuosien 1997–1999 tietoihin perustuen 1273–1304 yksikuntaista yhteisöä, 157–191 monikuntaista yhteisöä ja 126–136 monikuntaista konsernia. On ilmeistä, että vaikka kaikkien ryhmien 50 yrityksestä pystyisi saamaan kaikki tarvittavat tiedot, ei yritysten määrä ole riittävä, jotta pelkästään niiden perusteella voitaisiin laskea tarkasti yhteisöveron määrä. Tämä aiheuttaa sen, että yhteisöveron ennakoinnissa painopiste tuleekin asettaa siihen, kuinka suuren osan nämä 50 suurinta yritystä muodostavat yritystoimintaerän määrästä. Näiden suurimpien yritysten painoarvosta riippuu, kuinka hyvin kyseisten yritysten tulos- ja verokehitystä seuraamalla voidaan arvioida kunnan saamaa yhteisöveron määrää.

Jyväskylän seudun kehittämissyhtiö Jykes Oy on kartoittanut vuosina 1997 ja 1999 Jyväskylässä toimivien yritysten henkilöstömääriä. Vuonna 1998 ei kartoitusta tehty, joten kyseisen vuoden henkilöstömäärät täytyi approksimoida vuosien 1997 ja 1999 tietojen avulla. Jykesin ylläpitämä yritysten henkilöstömäärärekisteri ei kuitenkaan ole täysin kattava. Lisäksi vuodelta 1997 ei oltu säilytetty rekisteriä niistä yrityksistä, joiden henkilöstömäärä on ollut 10 tai pienempi. Koska tieto yhtiöverohyvityksen suuruudesta ei

ole julkinen tieto, ja koska sitä ei muutenkaan ole mahdollista jäljittää, on yhtiöverohyvyitys jätetty laskelmissa huomioimatta.

Jyväskylässä ei ole pidetty yllä tietokantaa, josta voisi seurata sen alueella rekisteröityneiden yritysten historiallisia verotustietoja. Täten suurimmasta osasta vuoden 1999 alustavien jako-osuuksien yhteydessä julkistettavasta 50 suurimmasta yksikuntaisesta yhteisöstä ei ollut saatavilla verotustietoja vuodelta 1997. Vuonna 2000 julkaistuun Yritysveropörssi-lehteen sen sijaan oli listattu keskisuomalaisten yritysten verotustietoja vuodelta 1998, mistä oli löydettävissä 48 yrityksen verotustiedot kyseisen vuoden 50:stä suurimmasta yksikuntaisesta yhteisöveronmaksajasta. Vuoden 1999 verotuksen valmistuttua vuoden 2000 loppupuolella verohallinto lähetti Jyväskylälle siellä rekisteröityjen yritysten verotustiedot. Näistä tiedoista löytyi 50 suurimman joukosta 41 yrityksen verotustiedot. Koska yksikuntaisten yhteisöjen kohdalla ei yritysten henkilöstömäärillä ole merkitystä yhteisöveron laskennassa, kunkin yrityksen maksuunpanemat verot lisätään sellaisenaan yritystoimintaerän laskentaerään.

Monikuntaisten yhteisöjen kohdalla tietojen saaminen yrityksistä oli kaikkein vaikeinta. Parhaiten tietoja oli saatavilla kohdeyrityksistä vuodelta 1997, jolloin Helsinki Media julkaisi Taseet ja Taustat kirja-sarjassa 32 Jyväskylässä toimivan monikuntaisen yhteisön verotustiedot. Näistä 32 yrityksestä oli saatavilla 27 yrityksestä yritystoimintaerän laskemisessa tarvittavat henkilöstötiedot. Vuodelta 1998 löytyi puolestaan 31 yrityksen verotustiedot ja vuodelta 1999 vain 23 yrityksen verotustiedot. Tosin näistä yrityksistä puuttuivat lähes täysin tiedot henkilöstöjen määristä. Siten yritystoimintaerien laskemiseen oli monikuntaisten yhteisöjen osalta riittävästi tietoa ainoastaan vuodelta 1997.

Monikuntaisten konsernien kohdalla verotustiedot yrityksistä, samoin kuin niiden valtakunnalliset henkilöstömäärät, on koottu yritysten tilinpäätöstiedoista. Vuonna 1997 monikuntaisista konserneista verotustiedot löytyivät 43 yrityksestä. Näistä yrityksistä 35:stä oli saatavilla myös tarvittavat henkilöstön määrätiedot. Vuodelta 1998 oli saatavilla 29 yrityksestä sekä verotustiedot että henkilöstömäärät. Vuodelta 1999 vastaavat tiedot oli saatavilla 24 konsernista.

Yrityksistä, joista oli saatavilla tarvittavat tiedot laskettiin kerättyjen tietojen avulla niiden osuudet yritystoimintaeristä. Näitä yrityksiä kutsutaan tässä työssä havaintojoukoksi. Tarkimmat laskelmat havaintojoukon yritysten osuuksista saatiin yksikuntaisten yritysten kohdalla. Tämä voidaan päätellä siitä, että verovuosilta 1998 ja 1999 tässä tutkimuksessa tehtyjen laskelmien mukainen kohdeyritysten suuruusjärjestys maksettujen yhteisöveromäärien suhteen oli hyvin lähellä verohallinnon antamaa suuruusjärjestystä. Tämä johtuu ensinnäkin siitä, että yksikuntaiset yritykset ovat suhteellisen pieniä yrityksiä, joten suurimmalla osalla niistä yhtiöveron hyvitystä ei ole ollenkaan tai se on hyvin pieni. Toinen syy on se, että yksikuntaisten kohdalla ei tarvitse ottaa henkilöstömääriä huomioon laskelmissa.

Monikuntaisten yhteisöjen ja konsernien kohdalla sen sijaan oli havaittavissa jonkin verran enemmän poikkeamia suuruusjärjestyslistoissa. Yhtiöveron hyvitys, jota ei ole voitu ottaa huomioon tämän työn laskelmissa, on luultavasti suurin syy joidenkin yritysten eroavaisuuksiin tämän tutkimuksen ja verohallinnon listan välillä. Sen arvioiminenkin on vaikeaa, koska yhtiöveron hyvityksen suuruutta ei voi korreloida suoraan siten, että mitä suurempi yritys, sitä suurempi yhtiöveron hyvitys vaan sen määrä vaihtelee yritysten välillä. Toinen hyvin todennäköinen syy eroavaisuuksiin on henkilöstömäärien tilastointiin liittyvät erot. Tämän tutkimuksen laskelmien kuntakohtaiset henkilöstömääräluvut perustuvat Jykesin itse tekemiin kartoituksiin, kun puolestaan viralliset luvut perustuvat Tilastokeskuksen omiin lukuihin, joten niissä voi joiltakin osin esiintyä eroavaisuuksia.

## 4.2 Menetelmät

Tarkistettaessa verohallinnon kunnalle ilmoittaman yritystoimintaerän suuruutta keskeiseksi käsitteeksi nousee approksimointi. Approksimoinnin avulla pyritään määrittämään kunkin yhteisön yritystoimintaerien osuudet. Koska kunnan saamiin yritystoimintaeriin sisältyy monia yrityksiä, joista puuttuvat tiedot joko maksettujen verojen, henkilöstömäärien tai jopa yrityksien nimien osalta (50 suurimman ulkopuolelle jääneiden kohdalla), täytyy näiden yritysten osuudet pystyä arvioimaan jollakin menetelmällä. Tämä puolestaan on edellytyksenä sille, että voidaan tarkistaa verohallinnon kunnalle antami-

en yritystoimintaerien suuruudet. Yritysten osuuksien approksimointi on perusedellytys myös yhteisöveron ennakkointiin liittyvissä laskelmissa. Approksimoinnin mahdollistavat tiedot sekä 50 suurimman yrityksen suuruusjärjestyksestä niiden maksamien yhteisöverojen suhteen että yritystoimintaerän laskennassa mukana olleiden yritysten lukumäärästä. Approksimoinnin pohjana toimivat havaintojoukon lasketut yritystoimintaerän osuudet.

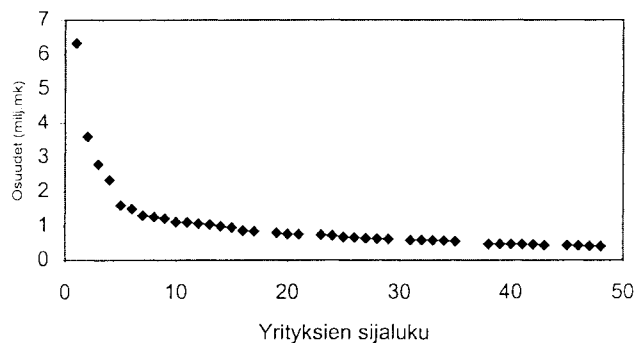
Yritystoimintaerien approksimoinnissa täytyy ottaa huomioon rajoite, jonka mukaan yritysten osuudet on vähennyttävä yritysten sijalukujen (maksettujen verojen suhteen) kasvaessa. Jotta approksimoinnin avulla määräytyvät yritysten osuudet kuvaisivat mahdollisimman tarkasti todellista tilannetta, täytyy ottaa huomioon havaintojoukon yritystoimintaerien osuuksien poikkeavat havainnot (outlierit). Nämä tulee poistaa ennen approksimointia. Esimerkiksi jos ryhmän 25. suurimman yrityksen osuudeksi on kerättyjen tietojen pohjalta laskettu 0,43 miljoonaa markkaa ja 26. suurimman arvoksi 0,45 miljoonaa markkaa, jätetään 25:n arvo 0,43 miljoonaa voimaan ja poistetaan 26:n arvo. Outliereita syntyy tilastointieroista sekä joidenkin yritysten kohdalla yhtiöverohyvityksestä. Koska yhtiöverohyvitys on yrityksillä niiden maksamaa yhteisöveroa pienentävä tekijä, on epäselvissä tapauksissa jätetty voimaan sen yrityksen osuus, jonka laskettu osuuden arvo on pienempi.

Approksimointiin on käytettävissä useita erilaisia menetelmiä. Sopivan menetelmän valintaan vaikuttaa se, minkälainen aineisto on käytettävissä ja tieto siitä, kuinka approksimoinnin kohteet käyttäytyvät. Kunkin yritystoimintaerän ryhmän 50 suurimmasta yhteisöveronmaksajan joukosta lasketut tiettyjen yritysten osuudet sekä tieto näiden sijaluvuista mahdollistavat approksimoinnin 50 suurimman kyseisten maksajien osalta suhteellisen tarkasti. Enemmän vaikeuksia tuottaakin sijaluvuiltaan 50:n ulkopuolelle jääneiden yritysten osuuksien arviointi, sillä tiedossa on ainoastaan, kuinka monta yritystä on ollut maksamassa kussakin ryhmässä yhteisöveroa. Merkitään tätä lukumäärää  $n$ :llä. Tämän tiedon avulla voidaan päätellä, että  $n+1$ :nnen maksama yritystoimintaerän osuus on nolla. Näin ollen on mahdollista approksimoida myös puuttuvat arvot 51:stä  $n$ :ään. Toki on huomattava, että käytettäessä mitä tahansa approksimointimenetelmää

virheen mahdollisuus kasvaa, mitä enemmän yrityksiä mahtuu 50:n ja  $n+1$ :n väliin. Ainut tieto 50:n ja laskennassa viimeisenä mukana olleen yrityksen väliin mahtuvista yritysten osuuksista ja näitä vastaavien sijalukujen välistä yhteyttä kuvaavasta funktiosta on, että sen täytyy olla monotonisesti vähenevä.

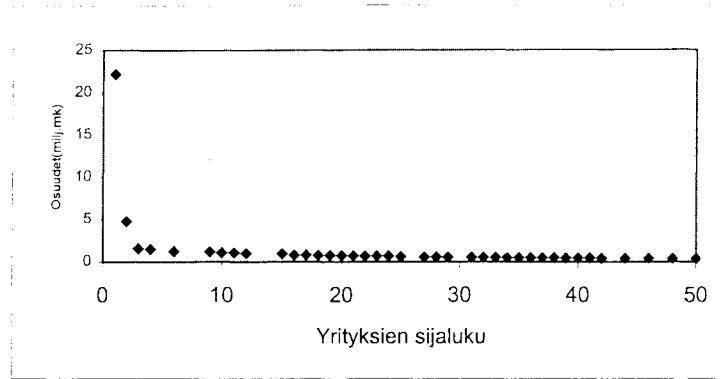
Sopivan approksimointimenetelmän valintaan vaikuttaa pitkälti havaintoaineiston datan käyttäytyminen. Kuvioissa 8–13 esitetään yksikuntaisten yhteisöjen ja konsernien ryhmään kuuluvien yritysten yritystoimintaerien osuuksien havaintopisteet. Vaaka-akselilla kuvataan yritysten sijalukuja niiden maksamien yhteisöverojen suhteen ja pystyakselilla puolestaan yritysten maksamaa yhteisöveron määrää. Kun outlierit on poistettu havaintoaineistoista, käytettävissä olevien havaintoarvojen määrä vähenee. Mitä enemmän havaintoarvoja on käytettävissä, sitä paremmin voidaan approksimointi tehdä.

Kuvioissa 8 ja 9 kuvataan yksikuntaisten yhteisöjen havaintopisteiden jakaumat. Ongelmana yksikuntaisten kohdalla on pitkä välimatka 50:n ja viimeisen, noin 1300:n, arvon (nolla) välillä. Suuren etäisyyden vuoksi havaintopisteiden kuvaamisessa ei ole otettu huomioon viimeistä nolla-arvoa.



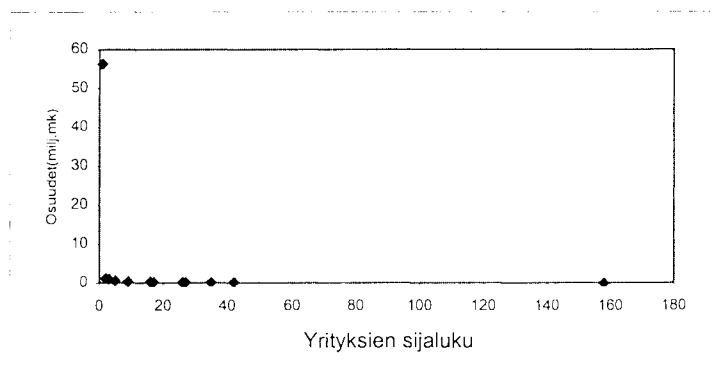
KUVIO 8 Yksikuntaisten havaintopisteiden jakauma vuonna 1998



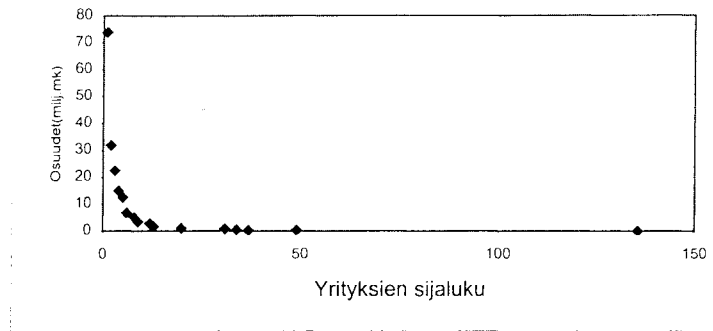


KUVIO 9 Yksikuntaisten havaintopisteiden jakauma vuonna 1999

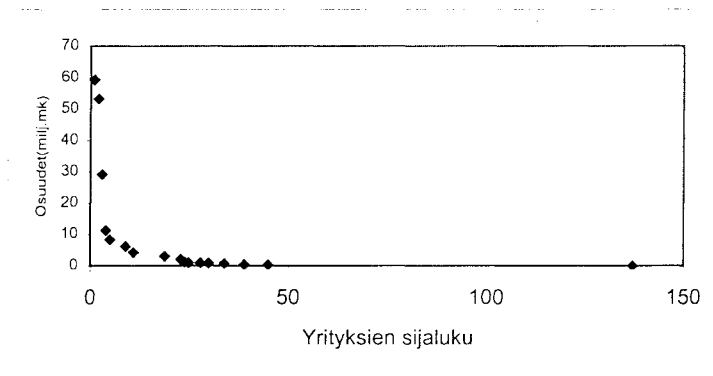
Kuvioissa 10–13 kuvataan monikuntaisten yhteisöjen sekä konsernien havaintopisteiden jakaumia. Monikuntaisten yhteisöjen ja konsernien kohdalla ongelmana on, että henkilöstömäärien tilastoinnista johtuvien erojen sekä yhtiöverohyvityksen vuoksi outliereita syntyy yksikuntaisia huomattavasti enemmän, joten havaintopisteitä on käytettävissä vähemmän. Approksimoinnin kannalta oleellisesti parempi tilanne verrattuna yksikuntaisiin on laskennassa viimeisen mukana olevan arvon lyhyempi etäisyys 50:nteen arvoon. Etäisimmilläänkin (monikuntaiset vuonna 1997) nolla-arvona on 158. havainto.



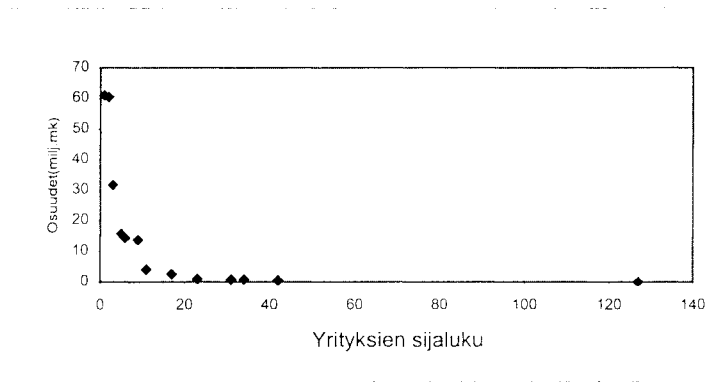
KUVIO 10 Monikuntaiset yhteisöt vuonna 1997



KUVIO 11 Monikuntaiset konsernit vuonna 1997



KUVIO 12 Monikuntaiset konsernit vuonna 1998



KUVIO 13 Monikuntaiset konsernit vuonna 1999

#### 4.2.1 Lineaarinen interpolointi

Eräs yksinkertaisimmista approksimointimenetelmistä on lineaarinen interpolointi. Linearisessa interpoloinnissa oletetaan, että puuttuvien yritysten osuudet noudattavat li-

neaarista jakaumaa. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että puuttuvien yritysten osuudet lasketaan tasavälein tiedossa olevien arvojen avulla. Esimerkiksi jos tiedetään sijaluvuiltaan  $i$ :nнен ja  $k$ :nнен ( $i+2$ ) yritysten osuudet, joita merkitään  $y_i$ :llä ja  $y_k$ :lla, saadaan näiden välissä olevan sijaluvultaan  $j$ :nнен arvo  $y_j$  laskettua seuraavasti:

$$(1) \quad y_j = y_i + \frac{y_k - y_i}{k - i} (j - i).$$

Samaa periaatetta noudattaen voidaan laskea arvot 50:nnestä eteenpäin aina viimeiseen laskennassa mukana olleeseen, sijaluvultaan  $n$ :nnten yritykseen. Sijaluvuiltaan 50:nnen ja  $n$ :nnten yrityksen välissä olevien yritysten osuudet lasketaan interpoloimalla seuraavasti:

$$(2) \quad y_x = y_{50} + \frac{y_n - y_{50}}{n - 50} (x - 50).$$

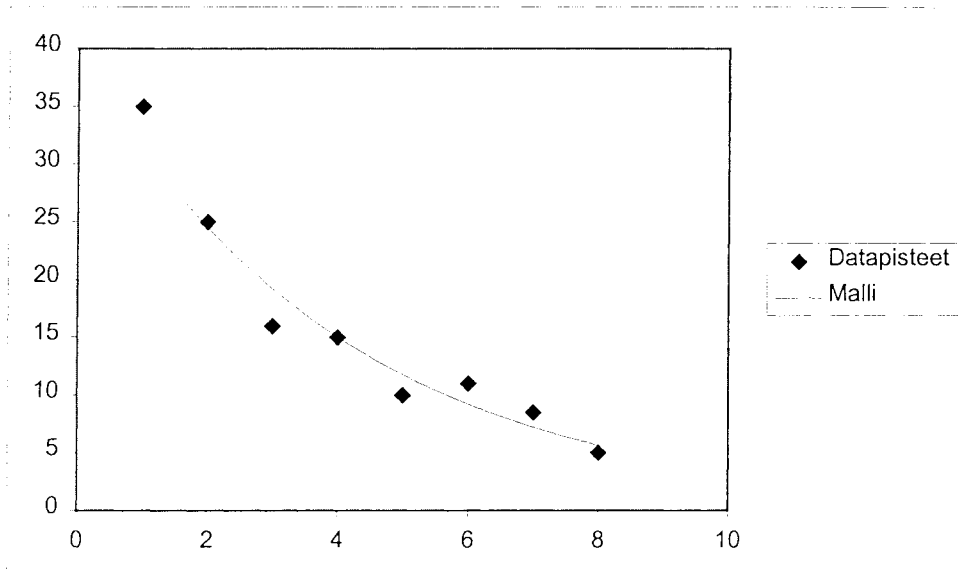
#### 4.2.2 Approksimointi mallin sovittamisella

Toinen tapa, jolla tässä työssä on pyritty kuvaamaan yritysten yritystoimintaerän osuuk-sien arvojen määräytymistä, on niiden kuvaaminen jonkin tietyn mallin avulla. Ideana on kaavan 3 mukaisen pienimmän neliösumman avulla optimoida valitulle funktiolle parametrit, jolloin mallin ja todellisten arvojen yhteenlaskettu erojen neliö on pienim-millään.

$$(3) \quad E = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \{y(x_n; w) - t_n\}^2,$$

missä  $E$  kuvaa virheen suuruutta,  $y$  sovitetten arvoja,  $x$  mallin antamaa ulostuloa,  $w$  pa-rametrien arvoja ja  $t$  tavoitearvoja

Kuviossa 14 havainnollistetaan graafisesti pienimmän neliösumman menetelmän ideaa. Menetelmällä pyritään löytämään dataa kuvaava funktiomuoto.



KUVIO 14 Pienimmän neliösumman sovitus graafisesti

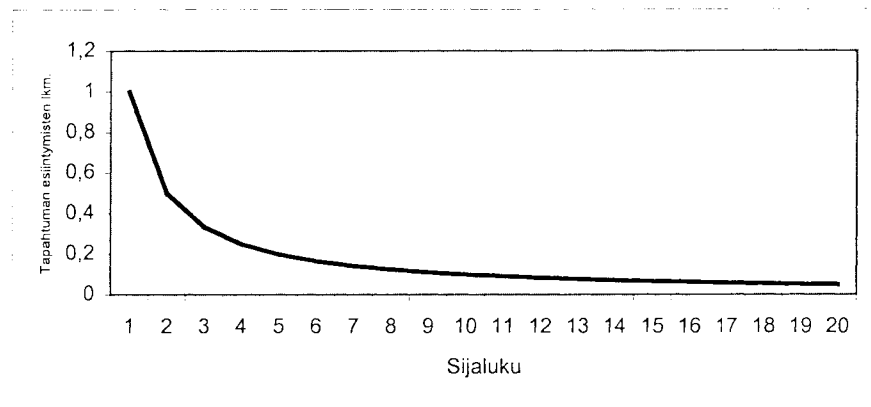
Tässä tutkimuksessa on käytetty kahta eri mallia. Nämä ovat Zipf'n lakiin- sekä eksponenttifunktioon pohjautuvat mallit, joille on pyritty määrittämään optimoinnilla sopivat parametrit. Varsinainen parametrien optimointi on toteutettu MatLab-ohjelmistolla. MatLab (Matrix Laboratory) on laajentunut alun perin perus matriisi- ja vektorilaskentaa suorittavasta ohjelmistosta erittäin monipuoliseksi matemaattiseksi ohjelmankehitysympäristöksi. Nykyisin yhteen ja samaan pakettiin integroituvat mm. kattava joukko valmiita laskenta-aliohjelmia sekä visualisointiin tarkoitettuja rutiineja. (Kärkkäinen 2000, 2).

Kielitieteen professori George Kingsley Zipf (1902-1950) kehitti Zipf'n laiksi myöhemmin nimetyn mallin, joka kuvaa mitenjä jonkin tapauksen ( $P$ ) tapahtumien esiintyminen kuvataan sijaluvun  $X_j$  funktiona

$$(4) \quad P(i) \sim \frac{1}{X_i^a},$$

missä eksponentti  $a$  on lähellä ykköstä.

Sijaluku määräytyy tapahtuman esiintymisen frekvenssin perusteella; mitä useammin tapahtuma esiintyy, sitä pienempi on sijaluku. Kuuluisin Zipf'n esimerkki on tekstissä esiintyvien sanojen esiintymisen mallittaminen. Tällöin sanat ovat tapahtumia ja niiden esiintyminen määritellään Zipf'n lain mukaiseen sijalukuun perustuvalla funktiolla. Kuviossa 15 on esimerkki Zipf'n mallin mukaisesta kuvaajasta.



KUVIO 15 Esimerkki Zipf'n mallin kuvaajasta

Tätä työtä ajatellen tärkeämpää on kuitenkin Zipf'n myöhemmin tekemä havainto, jonka mukaan yritysten tulokset voidaan myös kuvata sijaluvun mukaan määräytyvän funktion avulla. Tämä erikoistapaus Zipf'n laista tunnetaan myös Pareton lakina, sillä itse asiassa Pareto havaitsi saman yhtäläisyyden jo 1800-luvulla. (<http://linkage.rockefeller.edu/wli/zipf/>.)

Tavoitteena tässä työssä on ollut approksimoida Jyväskylän yritystoimintaeriin kuuluvi- en yritysten tuloksiin pohjautuvien yhteisövero- jen määrää Zipf'n mallin avulla. Ideana on, että Zipf'n mallin pohjana käytettävään funktioon  $\frac{1}{X_i^a}$  optimoidaan sopivat parametrit, joiden avulla jokaisen yrityksen yritystoimintaerän osuus  $X_i$  pyritään approksimoimaan. Kuten kuviossa 15 voidaan huomata, Zipf'n mallin kuvaaja muistuttaa hyvin pit-

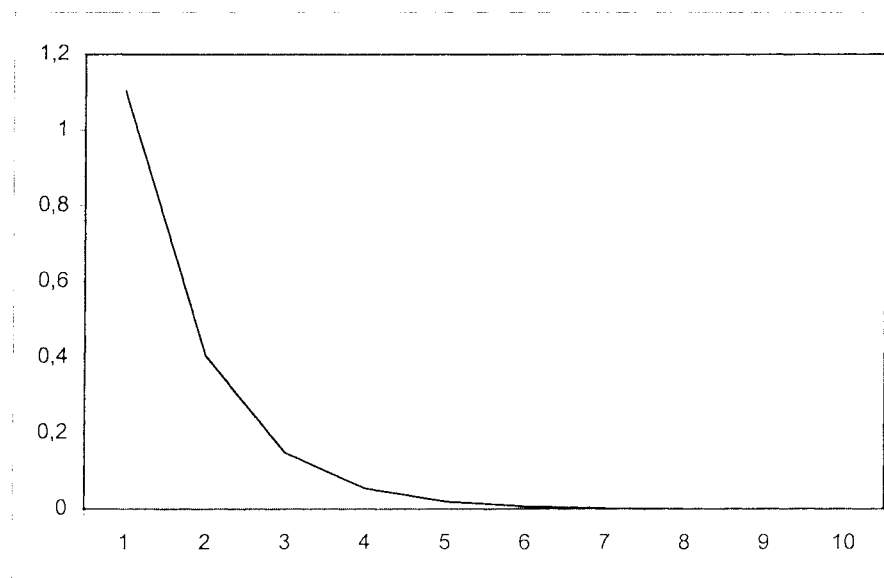
källe yritystoimintaerien aineistoista piirrettyjä kuvaajia. Tältäkin pohjalta Zipf'n mallin sovittamisen voidaan ajatella olevan perusteltua. Mallissa kunkin yritystoimintaeräyhmän eniten yhteisövero maksavan yrityksen sijaluku on 1, toiseksi eniten maksavan 2 ja niin edelleen, kunnes viimeisen yritystoimintaerässä mukana olevan yrityksen sijaluku on  $n$ .

Toinen sovite, jota olen käyttänyt työssäni pyrkiessäni kuvaamaan yritysten yritystoimintaerien osuuksien suuruutta, on eksponenttifunktioon pohjautuva malli

$$(5) \quad y(t) = Ce^{kt},$$

missä  $C$  ja  $k$  ovat vakioita,  $t$  riippumaton muuttuja.

Yritystoimintaerien havaintoaineistosta muodostetut kuvaajat noudattavat eksponenttifunktiolle tyypillistä muotoa, mitä havainnollistetaan kuviossa 16. Näin ollen myös eksponentiaalfunktion sovittaminen tuntuu varsin luontevalta.



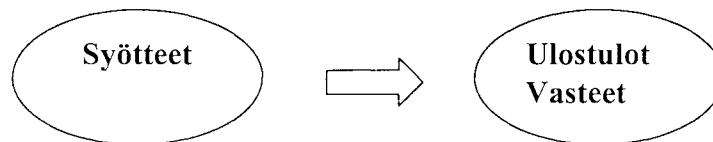
KUVIO 16 Esimerkki eksponentiaalfunktion kuvaajasta

Eksponentiaalfunktion käyttöä taloudellisten ilmiöiden kuvaamisessa on perusteltu myös tieteellisesti esimerkiksi Laherreren ja Sornetin (1998) tutkimuksessa.

Samoin kuin Zipf'n mallia sovellettaessa, eksponentiaalifunktion tapauksessa funktiolle pyritään määrittämään sopivat parametrit, jotka minimoivat mallin sovituksen yritystoimintaerän osuuksia kuvaavien arvojen ja havaintoaineiston vastaavien arvojen välisen erotuksen.

#### 4.2.3 Approksimointi MLP-verkkojen avulla

Kolmas tässä tutkimuksessa käytetty approksimointimenetelmä on MLP- eli monikerrosverkkomenetelmä. MLP:n peruslähtökohtana on opettaa reaalimaailman dataa hyväksikäyttämällä sopivalle tietorakenteelle tuntematon kuvaus, joka liittää mitattujen input-output-muuttujaparien arvot toisiinsa. Toisin sanoen etsitään funktiota, joka kuvaa syötteet ”oikealla tavalla” ulostulojoukkoon.



Tässä työssä syötteet ovat yritysten sijalukuja niiden maksamien yhteisöverojen suhteen kussakin yritystoimintaerän ryhmässä. Ulostulot eli vasteet ovat puolestaan havaintoaineistoon kuuluvien yritysten sijalukuja vastaavien yritystoimintaerien osuuksien arvoja. Annettuja vektoreita  $\{X_i, Y_i\}$ , joiden avulla kuvaus määrätään, kutsutaan opetusaineistoiksi. Tässä tutkimuksessa opetusaineisto koostuu kerätystä havaintoaineistosta eli yritysten sijaluvuista ja niiden maksamista veroista.

Monikerrosverkon etu on siinä, että niiden on osoitettu pystyvän approksimoimaan mitä tahansa jatkuvaa kuvausta mielivaltaisella tarkkuudella. MLP-verkkoja käytetäänkin mitä moninaisimpien ilmiöiden simuloinnissa. Yleisimpiä sovellusalueita ovat erilaisiin teollisuusprosesseihin ja aikasarjoihin liittyvät seuranta- ja ennustustehtävät, esimerkiksi pörssikurssit ja erityyppiset luokittelutehtävät. Se, miten hyvin erilaisten käytännön sovellusten käsittely verkkojen avulla onnistuu, riippuu keskeisesti kahdesta eri tekijästä:

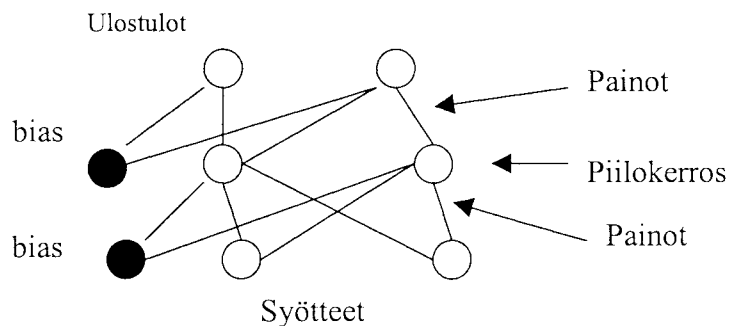
1. Kuinka hyvin annettu opetusaineisto kuvaa sovelluksen taustalla olevaa tuntematonta systeemiä?
2. Pystytäänkö verkko opettamaan oikealla tavalla?

Verkon opettaminen perustuu sopivan optimointitehtävän konstruointiin ja ratkaisemiseen. Tehtävän järkevyyden kannalta tarvitaan annetun opetusdatan esi- ja jälkikäsitteilyä. Saatuja ratkaisuja voidaan havainnollistaa ja tarkastella MatLabin graafisia ominaisuuksia hyväksikäyttäen. (Kärkkäinen 2000, 23.)

### ***MLP-verkon muodostuminen***

Tässä ja seuraavassa kappaleessa esitetty teoria MLP-verkon muodostumisesta ja opettamisesta perustuu MLP-verkon opetusalgoritmin kehittäjän D. E Rummelhartin (Rumnerhalt & McClelland 1986) sekä Christopher Bishobin (1998) teoksiin.

Monikerrosverkot koostuvat prosessointiyksikköjä sisältävistä kerroksista. Kunkin kerroksen prosessointiyksiköstä, joita kutsutaan solmuiksi, on yhteydet seuraavan kerroksen solmuihin. Monikerrosverkkojen rakennetta havainnollistetaan kuviossa 17.



KUVIO 17 Esimerkki monikerrosverkoista

Kuvassa olevaa MLP-verkkoa kutsutaan kaksikerrosverkoksi, koska ”painokerroksia” on kaksi. MLP-verkon ensimmäistä kerrosta kutsutaan piilokerrokseksi, koska siinä suoritettu operaatio ”peitty” verkon antamassa ulostulossa toisen kerroksen muunnoksen alle. Piilokerroksen solmussa  $j$  muodostetaan annetuista syötteistä  $X_1, \dots, X_n$  painotettu lineaarinen muunnos, joka tapauksessa  $n=1$  määrittelee suoran yhtälön, tapauksessa



$n=2$  tason yhtälön ja tapauksissa 3,4,.. niin sanotun hypertason. Matemaattinen esitys samalle asialle on muotoa

$$(6) \quad a_j = \sum_{i=1}^n w_{ji}^{(1)} x_i + w_{j0}^{(1)},$$

missä  $a_j$  solmun lineaarinen muunnos,

$w_{ji}$  lineaarisen muunnoksen määrävä painokerroin (termi  $w_{ji}^{(1)}$  kertoo, että kyseessä on painokerroin syötekerroksen syötteeltä  $i$  piilokerroksen solmuun  $j$ ) ja  $w_{j0}$  bias-termi, jonka ansiosta suoran ei välttämättä tarvitse kulkea origon kautta.

Kaava voidaan kirjoittaa myös lyhyemmin muodossa

$$(7) \quad a_j = \sum_{i=0}^n w_{ji}^{(1)} x_i .$$

Useat käytännön prosesseja kuvaavat ilmiöt eivät kuitenkaan ole lineaarisia, vaan epälineaarisia, jolloin niitä kuvaavan mallin tulee olla myös epälineaarinen. Tämä tapahtuu soveltamalla lineaariseen muunnokseen  $a_j$  sopivaa epälineaarista funktiota

$$(8) \quad z_j = g(a_j).$$

Tätä funktiota kutsutaan aktivaatiofunktioiksi, ja se määrittää piilokerroksen ulostulon. Aktivaatiofunktio  $g(\cdot)$  on piilokerroksen solmuissa useimmiten sigmoidi

$$(9) \quad g(a) = \frac{1}{1 + e^{-a}} .$$

Sigmoidin avulla skaalataan piilokerroksen ulostulot välille  $]0,1[$

Joskus käytetään myös "tanh"-funktiota

$$(10) \quad g(a) = \tanh(a) = \frac{e^a - e^{-a}}{e^a + e^{-a}} .$$

Tanh-funktio muistuttaa sigmoidia, mutta saa arvoja väliltä  $]-1,1[$ .

Koko verkon ulostulot määräytyvät ulostulokerroksen solmuissa muutetuista piilokerroksen aktivaatioista. Ulostulokerroksen solmuissa lasketaan myös summaa. Tällä kertaa syötteinä ovat piilokerroksen ulostulot painotettuina

$$(11) \quad a_k = \sum_{j=1}^M w_{kj}^{(2)} z_j + w_{k0}^{(2)},$$

missä  $M$  on syötteiden lukumäärä eli piilokerroksen solmujen lukumäärä. On huomioitava, että tässä syötteiden  $X$  tilalla on piilokerroksen solmujen aktivaatiot  $Z$ .

Edelleen ulostulolle muodostetaan aktivaatio  $y_k = \tilde{g}(a_k)$ . Yleensä ulostulosolmun aktivaationa käytetään yksinkertaisesti lineaarista aktivaatiofunktioita eli  $g(a) = a$ . MLP-verkko yhdellä kaavalla ilmaistuna on siis

$$(12) \quad y_k = \tilde{g} \left[ \sum_{j=0}^M w_{kj}^{(2)} g \left( \sum_{i=0}^n w_{ji}^{(1)} x_i \right) \right].$$

Kaavasta voidaan nähdä, että MLP-verkko koostuu kahdesta ”sisäkkäisestä” yksikerrosverkosta.

### ***MLP-verkon opettaminen***

MLP-verkon opetus perustuu virhefunktion minimoimiseen yli koko havaintoaineiston. Tämä tarkoittaa sitä, että verkon ulostuloja verrataan tavoitearvoihin ja lasketaan virhe

$$(13) \quad E^i = \frac{1}{2} \sum (t_k - y_k)^2,$$

missä  $y_k$  on saatu verkon vasteeksi, kun syötteeksi on annettu  $x_j$ . Toisin sanoen lasketaan verkolle annettavan datapisteen vastaava virhe.

Merkitään

$$(14) \quad z_j = g\left(\sum_i w_{ji}^{(1)} x_i\right) \text{ piilokerroksen solmun } j \text{ antama ulostulo}$$

$$(15) \quad y_k = \tilde{g}\left(\sum_{j=0}^M w_{kj}^{(2)} z_j\right) \text{ viimeisen kerroksen antama } k\text{:s ulostulo}$$

Lasketaan osittaisderivaatta virhefunktiolle painojen  $w_{kj}^{(2)}$  suhteen käyttäen derivoinnin ketjusääntöä seuraavasti

$$(16) \quad \frac{\partial E^i}{\partial w_{kj}^{(2)}} = \frac{\partial E^i}{\partial y_k} \cdot \frac{\partial y_k}{\partial u_{kj}}$$

Sijoitetaan  $y_k$  ja virhefunktion kaava kokonaisuudessaan saatuun derivaattakaavaan

$$(17) \quad \frac{\partial E^i}{\partial w_{kj}^{(2)}} = \frac{\partial}{\partial w_{kj}^{(2)}} \left[ \sum_{a=1}^K (t_a - y_a)^2 \right] \cdot \frac{\partial}{\partial w_{kj}^{(2)}} \left[ \tilde{g}\left(\sum_{b=0}^M w_{kb}^{(2)} z_b\right) \right]$$

$$\frac{\partial E^n}{\partial w_{kj}^{(2)}} = (y_k - t_k) \cdot \tilde{g}'\left(\sum_{b=0}^M w_{kb}^{(2)} z_b\right) z_j.$$

Lopuksi lasketaan osittaisderivaatta virhefunktiolle painojen  $w$  suhteen

$$(18) \quad \frac{\partial E^n}{\partial w_{ji}^{(1)}} \left[ \frac{1}{2} \sum_{a=1}^K (t_a - y_a)^2 \right]$$

$$\frac{\partial E^n}{\partial w_{ji}^{(1)}} = \sum_{a=1}^K \frac{\partial}{\partial w_{ji}^{(1)}} \left[ \frac{1}{2} (t_a - y_a)^2 \right]$$

$$\frac{\partial E^n}{\partial w_{ji}^{(1)}} = \sum_{a=1}^K \left[ \frac{\partial}{\partial w_a^{(2)}} \left( \frac{1}{2} (t_a - y_a)^2 \right) \cdot \frac{\partial w_a^{(2)}}{\partial z_j} \cdot \frac{\partial z_j}{\partial w_{ji}^{(1)}} \right]$$

$$\frac{\partial E^n}{\partial w_{ji}^{(1)}} = \left[ \sum_{a=1}^K (y_a - t_a) \cdot \tilde{g}' \left( \sum_{b=0}^M w_{kb}^{(2)} z_b \right) w_{aj}^{(2)} \right] \cdot g' \left( \sum_{b=0}^d w_{jb}^{(1)} x_b \right) x_i$$

Havainnolla  $(y_i, x_i)$  selvitetään mihin suuntaan painokertoimia  $w_{ji}$  on muutettava, jotta virhe  $E$  pienenesi. Kokonaisvirhettä  $E^{tot}$  pyritään minimoimaan toistamalla tämä kaikille havainnoille.

#### 4.2.4 Yritystoimierän ennakointi

Yksittäisen kunnan tulevan yritystoimintaerän ennakointi on erittäin vaikea tehtävä. Alustavien yritystoimintaerien ennustaminen on vaikeaa siitäkin huolimatta, että yritystoimintaerien laskentaperusteiden pohjana olevat tiedot perustuvat menneisiin tietoihin. Yritykset julkaisevat tilinpäätöstietonsa keväällä, joten vuosittaista budjetointia ajatellen kunnilla on julkaistujen yritysten tilinpäätöstiedot pohjana, kun ne tekevät arviota seuraavan vuoden yhteisöveron määrästä.

Ongelmana on kuitenkin se, että etukäteen ei tiedetä, mitkä yritykset tulevat olemaan kunakin vuonna kunnan kannalta suuria veronmaksajia. Kuntien on erittäin vaikea seurata kaikkia sen alueella toimivia yrityksiä sekä niiden tulos- ja työpaikkakehitystä. Tutkimuksessa on tarkasteltu aikaisempien vuosien perusteella, missä ryhmässä ja minkälaisissa yrityksissä kunnan yritystoimintaerän suurin painopiste on. Tämä on toteutettu tutkimalla Jyväskylän aineistoilla vuosien 1997–1999 pohjalta, miten yritystoimintaerä jakaantuu eri yritysryhmien kesken. Apuna on käytetty yritysten lineaarisesti interpoloituja yritystoimintaerien osuuksia.

Kerätyn informaation perusteella on tutkittu, miten hyvin edellisen vuoden suurimpien yhteisöveronmaksajayritysten tulos- ja henkilöstömääräkehityksen seuraaminen mahdollistaa tulevan vuoden ennakointiä. Lisäksi on selvitetty laajemmin toimenpiteitä, joita kunnalta ennakointiin vaaditaan. Ennakoinnin tukemiseksi on tehty erilaisia skenaariolaskelmia siitä, miten tiettyjen yritysten tulos- ja henkilöstömäärien muutokset voivat vaikuttaa tulevaisuudessa kunnan saamaan yhteisöveron määrään. Lisäksi on tar-

kasteltu eri toimialoilla olevien keskeisten yhteisöveronmaksajaryhtysten suhdanneriippuvuutta.

## 5 Tulokset

### 5.1 Tarkistuslaskenta

Tässä kappaleessa tarkastellaan approksimointimenetelmillä saavutettuja tuloksia yritystoimintaerän tarkastamisen suhteen. Ensin käydään läpi eri menetelmien käytössä ilmenneitä erityispiirteitä. Tämän jälkeen käsitellään tuloksia yritysryhmittäin. Lineaarisen interpoloinnin avulla saavutettuja tuloksia on tarkasteltu ryhmien 50 suurimman yhteisöveronmaksajan osalta erikseen. Tämä johtuu siitä, että lineaarisen interpoloinnin menetelmällä pystytään approksimoimaan suhteellisen tarkasti viidenkymmenen suurimman osuudet, joten näitä osuuksia on voitu hyödyntää myöhemmin yhteisöveron ennakkointiin liittyvissä laskelmissa. Lineaarisen interpoloinnin toteuttaminen yritystoimintaerille jakautui periaatteessa kahteen osaan. 50 suurimman osalta interpoloitiin vain puuttuvat havainnot, alkuperäisten havaintoarvojen, outliereista puhdistettuina, säilyessä ennallaan. Viidenkymmenen ulkopuolelle jääneet osuudet interpoloitiin sijaluvuiltaan 50:nneen ja viimeisen arvon eli nollan avulla.

Tarkasteltaessa Zipf'n lain perusmallin  $y = \frac{1}{x^a}$  sopivuutta kuvaamaan yritystoimintaerien osuuksien käyttäytymistä tuloksena oli, että malli sellaisenaan on liian jäykkä kuvaamaan käytettyä data-aineistoa. Näin ollen tuli tarkoituksenmukaiseksi laajentaa sitä lisäparametreillä muotoon

$$(19) \quad y(x) = \frac{w_1}{w_2 x^{w_3}} + w_4$$

Kaavassa  $w_1$ :n tarkoitus on skaalata aineistoa sopivaksi,  $w_2$ :n ja  $w_3$ :n avulla vaikutetaan funktion jyrkkyysominaisuuksiin ja  $w_4$ :n tarkoitus puolestaan siirtää käyrää korkeussuunnassa.

Myös eksponentiaalifunktion perusmuotoa  $y(t) = Ce^{kt}$  laajennettiin vapausasteita lisäämällä muotoon

$$(20) \quad y(t) = w_1 e^{w_2 t + w_3} + w_4$$

Samoin kuin Zipf'n mallin tapauksessa lisäparametreillä pyritään vaikuttamaan funktion jyrkkyyteen ja sijaintiin.

Varsinainen parametrien estimointi suoritettiin MatLab ohjelmistolla, josta löytyy valmiina virhefunktion minimointiin tarkoitettu *leastsquares* aliohjelma. Ohjelma sovittaa mallin parametrit pienimmän neliösumman menetelmää käyttäen. Aliohjelmalle annetaan sovittava malli, satunnaisesti alustetut ratkaistavat parametrit  $w$ , havaintopisteet sekä tavoitearvot. Ratkaisu perustuu niin sanottuun *multistart*-menetelmään, jossa parametrit optimoidaan useaan eri kertaan, ja lopulta valitaan ratkaisu, jossa virhefunktion arvo on pienimmillään.

Yritystoimintaerien approksimointi MLP-verkkojen avulla toteutettiin myös MatLab-ohjelmistolla. Sovelluksessa suoritettu ohjelmointiosuus on esitetty liitteessä 3 kommentteineen. Perusideana approksimoinnissa on, että ohjelmalle syötetään opetusaineisto, mikä sisälsi tässä työssä havaintojoukon yrityksien sijaluvut sekä niitä vastaavat yritysten yritystoimintaerien osuudet. MatLab:iin valmiiksi tehty *mlp\_cgd.c*-aliohjelma määrittää verkon virhefunktion, joka optimoidaan verkon painokertoimien suhteen *fminunc*-funktiolla. Ratkaisu perustuu lokaalin minimin etsimiseen. Minimien lokaalipisteiden hakumäärä voidaan määritellä itse, tässä työssä määriteltiin etsittäväksi 15 lokaalia minimiä. Haku lähtee liikkeelle MatLabin satunnaisista määrittelemistä pisteistä liikkeelle. Lähtöpisteessä on parametreille eli painokertoimille määritelty satunnaiset lähtöarvot, joille ohjelma pyrkii etsimään optimiarvot.

Empiirisen testauksen pohjalta jatkotarkasteluihin valittiin kolme pienimmän minimifunktion arvoa ja näitä vastaavat verkon painokertoimet. Koska lokaalin minimipisteen sijainti saattaa vaihdella huomattavasti riippuen satunnaisesti valittujen lähtöpisteiden arvosta, päädyttiin tässä työssä vertaamaan kolmen pienimmän virhefunktion arvoja vastaavia tuloksia näistä otettuihin keskiarvoihin. Ratkaisuksi valittiin keskiarvoa lähinnä oleva, kuitenkin keskiarvoa pienempänä oleva summa, ja sitä vastaavat painokertoimen arvot. Tälläkin menetelmällä ohjelmaa ajettaessa eri kerroilla saattavat tulokset vaihdella jonkun verran, johtuen juuri parametrien satunnaisesti valituista alkupisteistä. Yksittäiseen tulokseen liittyvästä jonkinasteisesta vaihtelusta johtuen, päädyttiin tässä työssä ajamaan ohjelma useampaan kertaan (30 ajoa), joiden tuloksista otettiin keskiarvo, joka on varsinainen ratkaisu kunkin yritystoimintaerän kohdalla.

### ***Yksikuntaiset yhteisöt***

Vuoden 1997 vähäisistä tiedoista johtuen yksikuntaisten yhteisöjen kohdalla laskelmissa käytettiin vain vuosien 1998 ja 1999 tietoja. Taulukossa 4 esitetään yksikuntaisten ryhmässä saavutetut tulokset.

TAULUKKO 4 Tarkistuslaskentatulokset yksikuntaisten yhteisöjen ryhmässä

	Tot. osuudet	Approksimointimenetelmät							
		Lin. interpol.	Ero %	Zipf'n malli	Ero %	Ekspon. Funktio	Ero %	MLP (ka 30 ajosta)	Ero %
Yksikunt.	(milj.mk)	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%
1998	96.7	305.5	215.9 %	138.6	43.3 %	870.8	800.5 %	97.6	0.9 %
1999	117.7	333.5	183.3 %	139.9	18.9 %	921.6	683.0 %	551.4	368.5 %

Taulukossa on verrattu eri menetelmillä saavutettuja tuloksia toteutuneisiin, verohallinnon ilmoittamiin lukuihin. Kuten taulukosta voidaan huomata, yksikuntaisten ryhmä oli approksimoinnin kannalta varsin ongelmallinen. Millään menetelmällä ei saavutettu erityisen hyviä tuloksia tässä ryhmässä. Tämä johtuu siitä, että puuttuvien havaintojen lukumäärä 50:nneen ja viimeisen arvon, nolla, välillä oli liian suuri, jotta approksimointi olisi voitu tehdä riittävän tarkasti. Lähestulkoon säännöllisesti eri menetelmät yliarvioivat todellisen tilanteen.

MLP verkkojen avulla suoritettussa approksimoinnissa tulos vuoden 1998 osalta tosin on varsin lähellä toteutunutta, verohallinnon ilmoittamaa lukua. Kyse on kuitenkin sattumasta, sillä keskihajonta eri ajokertojen tuloksilla on erittäin suuri. Ajettaessa ohjelma kolmekymmentä kertaa vuoden 1998 yritystoimintaerän havaintoaineistolla tuloksien vaihteluväli oli erittäin suuri, 47,8 miljoonan ja 452,7 miljoonan välillä, keskihajonnan ollessa 118,4 miljoonaa.

Näyttäisi siltä, että Zipf'n mallilla saavutetaan parhaimmat tulokset yksikuntaisten ryhmässä, joskin tämäkin menetelmä arvioi yritystoimintaerien suuruudet kymmeniä miljoonia liian suuriksi. Käytetyistä menetelmistä huonoimmat tulokset tulivat eksponentiaalifunktion sovitteella. Menetelmällä saadut luvut ylittävät moninkertaisesti toteutuneet arvot, eikä malli ole näin ollen käyttökelpoinen yksikuntaisten ryhmän osalta.

Lineaarisen interpoloinnin toteuttaminen yksikuntaisten yhteisöjen kohdalla oli varsin helppoa 50 suurimman yrityksen osalta, koska puuttuvia havaintoja näistä yrityksistä oli vain muutamia. Lisäksi havaintoaineiston pohjalta lasketut yritysten yritystoimintaerien osuudet noudattivat tässä ryhmässä varsin hyvin verohallinnon antaman listan suuruusjärjestystä. Täten laskettujen osuuksien uudelleen interpoloinnille oli tarvetta vain vähäisissä määrin. Lineaarista interpolointimenetelmää käyttäen tulokseksi muodostui vuoden 1998 osalta, että 50 suurimman yhteisöveronmaksajayrityksen osuus yritystoimintaerästä oli laskelmien mukaan 48,8 miljoonaa markkaa. Tämä on 51 prosenttia kaikkien mukana olleiden 1304 yksikuntaisen yhteisön yhteenlasketuista osuuksista. 50 suurimman yhteisöveronmaksajayrityksen yhteenlaskettu osuus vuonna 1999 oli 63,12 miljoonaa markkaa, mikä on 53,7 prosenttia laskennassa mukana olleista 1300 yhteisön summasta.

Pyrittäessä approksimoimaan kaikkien yksikuntaisten yhteisöjen osuudet lineaarinen interpolointi ei sen sijaan anna hyviä tuloksia. Syy siihen on siinä, että yritysten osuudet eivät alene likimainkaan tasavälein mentäessä 50. yrityksestä eteenpäin. Todellisuudessa yritysten osuudet laskevat alkupäässä merkittävästi loppupään yritysten osuuksia jyrkemmin. Niiden yritysten, joiden maksama yhteisöveron määrä on lähellä nollaa, lu-



kumäärä on varsin merkittävä, joten tulokset vääristyvät huomattavasti. Näin ollen lineaarinen interpolointi antaa aivan liian suuren painon alkupään yrityksille, jotka ovat sijaluvuiltaan välillä 51 ja 1300.

### **Monikuntaiset yhteisöt**

Monikuntaisista yhteisöistä oli saatavilla riittävästi tietoja laskelmien tekemiseen ainoastaan vuoden 1997 osalta. Tulokset laskelmista esitetään taulukossa 5.

TAULUKKO 5 Tarkistuslaskentatulokset monikuntaisten yhteisöjen ryhmässä

	Tot. osuudet	Approksimointimenetelmät							
		Lin. interpol.	Ero	Zipf'n malli	Ero	Ekspon. Funktio	Ero	MLP (ka 30 ajosta)	Ero
Monikunt. Yht. 1997	(milj.mk)	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%
	74.7	77.3	3.5 %	67.5	-9.6 %	110	47.3 %	68.8	-7.9 %

Monikuntaisten yhteisöjen osalta tulokset olivat huomattavasti parempia kuin yksikuntaisten yhteisöjen ryhmässä. Vuonna 1997 oli Jyväskylässä ainoastaan 157 monikuntaista yhteisöä, jotka kartuttivat Jyväskylän yhteisöveron tuottoa. Approksimoituja osuuksia oli siten lähes kymmenen kertaa vähemmän kuin yksikuntaisten yhteisöjen kohdalla oli. Tämä mahdollisti paremman tarkkuuden approksimoinneissa.

Parhaimmat tulokset vuoden 1997 monikuntaisten yhteisöjen osalta saatiin lineaarisen interpoloinnin avulla. Menetelmällä saatiin selville, että 50 suurimman monikuntaisen yrityksen osuuden summa oli 71 miljoonaa markkaa. Tämä on 95 prosenttia verohallinnon ilmoittamasta kaikkien Jyväskylässä vuonna 1997 toimineiden 157 monikuntaisten yhteisöjen kokonaissummasta. Toisin kuin yksikuntaisten tapauksessa lineaarinen interpolointi toimi varsin hyvin approksimoitaessa sijaluvuiltaan 50 suurimman ulkopuolelle jäävien yritysten osuuksia. Interpoloimalla lineaarisesti 1. ja 50. yrityksen välistä puuttuvat osuudet sekä sijaluvuiltaan 50:n ja 158:n väliin jääneiden yritysten osuudet sekä laskemalla nämä yhteen, approksimoiduksi summaksi saatiin 77,3 miljoonaa markkaa. Tämä on vain 2,6 miljoonaa markkaa enemmän kuin verohallinnon julkaisema luku. Prosentteina ero oli 3,5.

Myös Zipf'n mallilla päästiin monikuntaisten yhteisöjen kohdalla kohtuulliseen tulokseen. Mallin avulla saatiin yritystoimintaerän osuuksien summaksi 67,5 miljoonaa markkaa, mikä on 7,2 miljoonaa markkaa vähemmän kuin toteutunut summa 74,7 miljoonaa markkaa. Prosentteina vajoaus on 9,6. Eksponentiaalifunktion avulla saatu summa yliarvioi tässäkin tapauksessa todellisen osuuksien jakautumisen. Tulos oli 110,0 miljoonaa markkaa, mikä oli 35,3 miljoonaa markkaa liian paljon. Prosentteina vastaava ylitys oli 47,3.

MLP-verkkojen avulla suoritettu approksimointi monikuntaisten yhteisöjen kohdalla toimi varsin hyvin. Keskiarvo 30 ajon tuloksista vuoden 1997 monikuntaisten yhteisöjen aineistolla oli 68,8 miljoonaa markkaa, mikä on 5,9 miljoonaa markkaa pienempi kuin verohallinnon ilmoittama luku. Eroa approksimoituun tulokseen oli 8 prosenttia. Tulokset 30:n ajon tuloksista jakaantuivat huomattavasti tasaisemmin monikuntaisten kohdalla kuin yksikuntaisten kohdalla, keskihajonnan ollessa monikuntaisten aineistolla 11 miljoonaa markkaa.

### *Monikuntaiset konsernit*

Monikuntaisten konsernien osalta tulokset olivat myös hyviä. Tässä ryhmässä aineistoa oli riittävästi kaikilta kolmelta tarkasteluvuodelta, jotta approksimoinnit voitiin toteuttaa. Tarkistuslaskentatulokset vuosilta 1997-1999 monikuntaisten konsernien osalta esitetään taulukossa 6.

TAULUKKO 6 Tarkistuslaskentatulokset monikuntaisten konsernien ryhmässä

	Tot. osuudet	Approksimointimenetelmät							
		Lin. interpol.	Ero	Zipf'n malli	Ero	Ekspn. Funktio	Ero	MLP (ka 30 ajosta)	Ero
Monikunt.kons	(milj.mk)	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%	(milj.mk)	%
1997	233.2	231.5	-0.7 %	245.1	5.1 %	429.1	84.0 %	226	-3.1 %
1998	243	249	2.5 %	254.9	4.9 %	271.2	11.6 %	237	-2.5 %
1999	349.6	341.8	-2.2 %	360.3	3.1 %	396.4	13.4 %	317	-9.3 %

Monikuntaisten konsernien osalta lähtökohta approksimointiin oli samankaltainen kuin monikuntaisten yhteisöjen tapauksessa. Yhteisövero maksavien yritysten lukumäärä oli jokaisena vuonna alle 200, mikä mahdollisti approksimoinnin kohtuullisella tarkkuudella.

Lineaarisella interpoloinnilla saavutettiin myös tässä ryhmässä tarkimmat tulokset. Menetelmän avulla saadut tulokset eroavat suurimmillaankin vain 2,5 prosenttia toteutuneista luvuista. Lineaarisella interpoloinnilla tehtyjen laskelmien mukaan 50 suurimman yrityksen osuus muodosti konsernien kokonaissummasta 93 prosenttia vuonna 1997. Vuonna 1998 samainen osuus oli 97,8 prosenttia ja vuoden 1999 kohdalla 92,9 prosenttia.

Zipf<sup>n</sup> menetelmällä päästiin monikuntaisten konsernien kohdalla myös kohtuullisen hyviin tuloksiin. Eroa verohallinnon ilmoittamiin lukuihin kertyy jonkin verran enemmän verrattuna lineaarisen interpoloinnin tuloksiin. Toteutuneisiin lukuihin verrattuna ero suurimmillaankaan oli kuitenkin vain reilut viisi prosenttia. Eksponentiaalifunktio ei toimi erityisen hyvin tässäkin tapauksessa. Vuonna 1997 konsernien summaksi saatiin mallilla 429,1 miljoonaa markkaa, missä ylitystä toteutuneeseen arvoon on 91,3 miljoonaa markkaa eli 84 prosenttia. Vuoden 1998 ja 1999 osalta eksponentiaalifunktiolla saatiin hieman parempia tuloksia. Tosin ero toteutuneisiin jää kummankin vuoden osalta kymmeneen miljooniin markkoihin.

Myös monikuntaisten konsernien kohdalla approksimointi MLP-verkkojen avulla näyttäisi toimivan kohtuullisen hyvin. Vuoden 1997 aineistolla suoritettujen ajojen keskiarvoksi tuli 226 miljoonaa markkaa, keskihajonnan ollessa 16,9 miljoonaa markkaa. Tulos vuoden 1997 aineistolla jää vain 3,1 prosenttia verohallinnon ilmoittamasta luvusta. Vuoden 1998 aineistolla hajonta 30:n ajon tuloksien välillä oli huomattavasti suurempaa, keskiarvon 41,5 miljoonaa markkaa. Keskiarvo, 237 miljoonaa markkaa, sen sijaan on varsin lähellä toteutunutta arvoa 243 miljoonaa markkaa. Eroa prosentteina on 3,1 prosenttia. Vuoden 1999 aineistolla 30:n ajojen keskiarvoksi tuli 317 miljoonaa mark-

kaa, keskihajonnan ollessa 13,4 miljoonaa markkaa. Tulos jää verohallinnon ilmoittamasta luvusta 9,3 prosenttia.

Eri menetelmien empiiristen testauksien pohjalta Jyväskylän aineistolla näyttäisi siltä, että käytetyillä approksimointimenetelmillä, lukuunottamatta eksponentiaalifunktion sovitetta, saavutetaan monikuntaisten yhteisöjen ja monikuntaisten konsernien ryhmässä varsin hyviä tuloksia. Monikuntaisten yhteisöjen ja konsernien joukossa erot verohallinnon ilmoittamiin lukuihin lineaarisen interpoloinnin, Zipf<sup>n</sup> mallin ja MLP-verkkojen menetelmiä käyttäen eivät ylitä kymmentä prosenttia. Yksikuntaisten yhteisöjen osuuk-sien approksimoiminen sen sijaan on erittäin vaikeaa, johtuen tämän ryhmän yritysten suuresta määrästä. Tässä työssä käytetyistä menetelmistä yksikään ei kuvannut yritysten jakautumista erityisen hyvin yksikuntaisten ryhmän osalta.

Approksimointimenetelmillä saavutettuja tuloksia arvioitaessa tulee huomioida, että approksimoinnin pohjana käytetyt, tiettyjen yritysten lasketut yritystoimintaerien osuudet, pohjautuivat itse kerättyihin tietoihin, joihin liittyy tiettyjä epävarmuustekijöitä. Nämä tiedot eivät välttämättä täsmänneet kaikilta osin verohallinnon laskelmissaan käyttämien lukujen kanssa ja lisäksi yhtiöveron hyvitystä ei voitu ottaa huomioon approksimoinnin pohjana lasketuissa yritysten osuuksissa.

Tarkoituksena oli kuitenkin pyrkiä nimenomaan kunnan käytettävissä olevien tietojen avulla kehittämään menetelmä, jolla tarkastus voitaisiin tehdä kohtalaisella tarkkuudella. Koska tarkastelun kohteena oli vain yksi kunta, on vaikea arvioida, kuinka paljon saavutettuihin tuloksiin liittyy satunnaisuutta. Luotettavuuden lisäämiseksi laskelmia tehtiin kuitenkin eri menetelmillä. Jyväskylän kohdalla kolme eri menetelmää, lineaarinen interpolointi, Zipf<sup>n</sup> lakiin pohjautuva malli sekä MLP-verkkojen avulla suoritettu approksimointi, antoivat saman suuntaisia tuloksia monikuntaisten yhteisöjen ja konsernien ryhmässä. Tosin näidenkin menetelmien käyttökelpoisuus olisi paremmin arvioitavissa, mikäli käytettävissä olisi ollut aineistoa useammalta vuodelta. Tämä ei kuitenkaan ollut tämän tutkimuksen puitteissa mahdollista, sillä ensinnäkin tarvittavat tiedot olivat vaikeasti saatavilla ja toiseksi yhteisöverolaki on ollut nykyisessä muodossa vasta lyhyen aikaa.

Jyväskylän aineistolla tehdyn tutkimuksen mukaan näyttäisi kuitenkin siltä, että kunnan yritystoimintaerän tarkastaminen tietyllä tarkkuudella on mahdollista. Tulevia tarkistuskertoja ajatellen korostettakoon menetelmien käyttämistä rinnakkain. Mikäli eri menetelmillä saadaan samansuuntaisia tuloksia, on hyvinkin mahdollista, että approksimoinnilla on saavutettu suhteellisen luotettavia tuloksia yritystoimintaerän suuruudesta. On myös syytä muistaa, että case-kuntana käytetty Jyväskylä on varsin suuri kunta, jossa on paljon yrityksiä. Pienemmissä kunnissa approksimoitavien yritysten määrä on huomattavasti pienempi, joten on todennäköistä, että näiden kuntien kohdalla approksimoinnilla saavutetaan tarkempia tuloksia. Huomattavin ero suuriin kuntiin verrattuna näkyisi luultavasti yksikuntaisten yhteisöjen approksimoinnin tarkkuudessa. Tämä johtuu siitä, että pienissä kunnissa 25:n ja viimeisen yrityksen väliin jää vähemmän yrityksiä.

## 5.2 Ennakointi

Tutkittaessa kunnan mahdollisuuksia ennakoida tulevaa yritystoimintaerän määrää lähettiin tässä tutkimuksessa liikkeelle tarkastelemalla yhteisöveron jakautumista eri ryhmien välillä eri vuosina. Tätä jakaumaa kuvataan taulukossa 7. Taulukosta havaitaan, että konsernien osuus yritystoimintaerästä on erittäin merkittävä, ja niiden osuus kasvoi vuosien 1997–1999 välillä 60,1 prosentista 66,1 prosenttiin. Yksikuntaisten osuus vaihteli neljänneksen ja viidenneksen välillä, kun monikuntaisten osuus puolestaan putosi vuoden 1997 vajaasta 20 prosentista reiluun kymmeneen prosenttiin.

TAULUKKO 7 Yritystoimintaerien jakaantuminen laskentaerien kesken (milj.mk)

Yritystoimintaerän ryhmä	1997	Osuus	1998	Osuus	1999	Osuus
	milj.mk	%	milj.mk	%	milj.mk	%
Yksikuntaiset yht.	80,4	20,7 %	96,7	25,2 %	117,6	22,2 %
Monikuntaiset yht.	74,7	19,2 %	43,4	11,3 %	61,9	11,7 %
Konsernit	233,2	60,1 %	243	63,4 %	349,6	66,1 %
Yhteensä	388,3	100 %	383,1	100 %	529,2	100 %

Taulukossa 8 tarkastellaan yritysten osuuksien painottumista eri ryhmissä. Taulukosta voidaan huomata, että erityisesti konsernien ja monikuntaisten yhteisöjen joukossa ryhmän suurimpien yritysten osuudet olivat varsin merkittäviä. Taulukon laskelmissa on käytetty hyväksi lineaarisen interpoloinnin avulla laskettuja yritysten osuuksia yritystoimintaeristä.

TAULUKKO 8 Yritystoimintaerien painottuminen eri ryhmissä

Yksikuntaiset	1997		1998		1999	
	milj.mk	%	milj.mk	%	milj.mk	%
Suurin	2,7	3,4 %	6,3	6,6 %	22,2	18,9 %
10.suurinta			23,1	23,9 %	37,5	31,9 %
50.suurinta			48,8	50,5 %	63,1	53,6 %
Kaikki yritykset	80,4		96,7	100,0 %	117,7	100,0 %
Monikuntaiset	1997		1998		1999	
	milj.mk	%	milj.mk	%	milj.mk	%
Suurin	56,33	75,4 %	17,08	39,4 %		
10.suurinta	62,79	84,1 %				
50.suurinta	70,97	95,0 %				
Kaikki yritykset	74,7	100,0 %	43,4		61,5	
Konsernit	1997		1998		1999	
	milj.mk	%	milj.mk	%	milj.mk	%
Suurin	73,9	31,7 %	59,4	24,4 %	61,09	17,5 %
10.suurinta	180,5	77,4 %	194,7	80,1 %	260,76	74,6 %
50.suurinta	217,0	93,1 %	237,7	97,8 %	341,77	97,8 %
Kaikki yritykset	233,2	100,0 %	243	100,0 %	349,6	100,0 %

Monikuntaisilla yhteisöillä pelkästään suurimman yrityksen osuus ryhmän kokonaissummasta on ollut erittäin suuri. Vuosina 1997 ja 1998 ryhmän kärjessä oli Metsä-Serla (nykyinen M-Real), jonka osuus monikuntaisista yrityksistä oli laskelmien mukaan 75,4 ja 39,4 prosenttia. Metsä-Serlan suurta osuutta monikuntaisten ryhmässä kuvaa hyvin se, että vuonna 1998 sen yritystoimintaerän osuuden laskettua 39 miljoonaa markkaa, monikuntaisten kokonaissumma laski 31,3 miljoonaa markkaa. Monikuntaisten osalta aineisto oli puutteellinen vuoden 1998 ja 1999 osalta. Vuoden 1998 osalta oli kuitenkin mahdollista interpoloida 10 suurimman yrityksen osuudet. Tällöin interpoloitujen arvojen mukaan 10 suurimman osuus oli reilut 84 prosenttia.

Konsernien osalta 10 suurimman osuus ryhmän kokonaissummasta oli 77,4 prosenttia vuonna 1997. Vuosina 1998 ja 1999 vastaavat osuudet olivat 80,1 ja 74,6 prosenttia. Konsernien ryhmän suuri paino koko yritystoimintaerästä huomioon ottaen, on ilmeistä, että suurimpien konsernien painoarvo yhteisöveron tuotossa on merkittävä. Kaiken kaikkiaan kymmenen suurimman yhteisöveron maksajan listalle mahtui vuonna 1999 konsernien lisäksi yksi yritys yksikuntaisista sekä yksi monikuntaisista yhteisöistä. Laskentaerän selkeä absoluuttinen nousu kertoo, että hyvin menestyvien konsernien määrä lisääntyi vuosina 1997–1999. Tämä näkyy myös siinä, että suurimman konsernin osuus koko ryhmän summasta supistui vuoden 31,7 prosentista 17,5 prosenttiin vuosien 1997 ja 1999 välisenä aikana.

Yksikuntaisten yhteisöjen osalta suurimpien yritysten paino ryhmän kokonaissummasta oli sen sijaan pienempi kuin monikuntaisten yhteisöjen ja monikuntaisten konsernien ryhmissä. Kymmenen suurimman yrityksen osuus oli vuonna 1999 vain vajaat 32 prosenttia, mikä selittyy yksikuntaisten yhteisöjen suurella lukumäärällä. Vaikka kyseisten kymmenen suurimman ulkopuolelle jäävien vajaan 1300 yrityksen yksittäiset osuudet olivat pieniä, kertyy suuresta määrästä yritysten osuuksia loput vajaat 70 prosenttia. Yksikuntaisten suurimman yrityksen osuus kasvoi selvästi. Vuonna 1997 suurimman yhteisöveronmaksajan, Jyväskylän Energian, osuus oli vain reilut 3 prosenttia, kun vuonna 1999 suurimman, KSP-yhtiöiden, osuus oli vajaat 20 prosenttia ryhmän kokonaissummasta.

Koska yhteisöveron määräytymisessä suurimpien yritysten rooli näyttää olevan merkittävä, voitaisiin ajatella, että on riittävää seurata ainoastaan suurimpien yhteisöveronmaksajayritysten tulos- ja henkilöstömääräkehitystä. Ongelmaksi muodostuu kuitenkin se, että etukäteen ei tiedetä, mitkä yritykset ovat seuraavana vuonna suurimpia yhteisöveronmaksajia. Yritykset, jotka ovat suurimpia yhteisöveronmaksajia kunakin vuonna, saattavat vaihdella huomattavasti eri vuosina. Kymmenen suurimman konsernin joukossa oli vuonna 1998 tosin ainoastaan kolme yritystä, jotka eivät esiintyneet vuoden 1997 kymmenen suurimman joukossa. Vuonna 1999 puolestaan jo viisi yritystä kymmenen suurimman joukosta olivat uusia.

Tässä työssä tehdyt laskelmat osoittavat, että pelkästään edellisen vuoden suurimpien yritysten kehityksen seuraaminen ei anna oikeaa kuvaa seuraavan vuoden yritystoimintaerän kertymästä. 15 suurimman yrityksen yhteenlaskettu osuus oli lineaarisen interpoloinnin avulla tehtyjen laskelmien mukaan noin 193 miljoonaa markkaa vuonna 1997. Täsmälleen samojen yritysten osuus vuotta myöhemmin oli vajaat pari miljoonaa markkaa vähemmän. Vuonna 1998 konsernien yhteenlaskettu osuus nousi kuitenkin 9,8 miljoonaa markkaa. Kun 15 suurimman yrityksen osuus vuonna 1998 oli 209,4 miljoonaa markkaa, vuotta myöhemmin samojen yritysten osuus oli 149,3 miljoonaa markkaa. Tämän perusteella olisi voitu päätellä, että konsernien kokonaissumma laskisi. Todellisuudessa konsernien kokonaissumma kuitenkin nousi vuonna 1999 peräti 106,6 miljoonaa markkaa. Näin ollen aikaisempien vuosien suurimpien yritysten tulos- ja henkilöstöseuranta eivät välttämättä riitä tulevan yhteisöveron määrän ennakkointiin.

Yritystoimintaerän ennakkointi vaatii kunnalta sen alueella toimivien yritysten laajamittaista seuranta koskien niiden tulos- ja henkilöstömäärän kehitystä sekä valtakunnallisella että erityisesti kuntatasolla. Tarkasteltaessa Jyväskylän suurimpia yhteisöveronmaksajayrityksiä käy ilmi, että vuonna 1999 Pohjola nousi listan kärkisijalle, vaikka se edellisenä vuonna olikin konsernien listalla vasta 20:nnellä sijalla maksettujen yhteisöverojen suhteen konsernien ryhmässä. Vastaavasti samana vuonna konsernien listalla kolmantena ollut G. W. Sohlberg AB oli edellisenä vuonna 26. sijalla. Tässä tutkimuksessa tehtyjen laskelmien mukaan Pohjolan yritystoimintaerän osuus kasvoi vuosien 1998 ja 1999 aikana 59,7 miljoonaa markkaa ja G. W. Sohlbergin osuus 30,9 miljoonaa markkaa. Siinä missä edellisenä vuonna listojen kärkipäissä olleet yritykset voivat pudota, aikaisempina vuosina listan loppupäässä olleet yritykset voivat nousta suurimmiksi yhteisöveronmaksajiksi. Näiden yllättävien nousijoiden ennakoiminen on vaikeaa, koska siihen ei riitä aikaisempien vuosien suurimpien yritysten seuranta. Lisäksi täytyy ottaa huomioon, että kuntaan saattaa tulla täysin uusi yritys, joka voi kuulua tuottoisaan konserniin. Näin kävi Jyväskylän tapauksessa vuonna 1999, kun Nokia perusti sinne yksikön. Aikaisempina vuosina Jyväskylän yhteisöveronmaksajiin kuulumaton Nokia nousi kerralla neljänneksi suurimmaksi yhteisöveronmaksajaksi konsernien joukossa.



Yleisesti ottaen voidaan seuraavat asiat: vuosina 1997–1999 suurimmat Jyväskylän yhteisöveronmaksajat olivat joko isoja konserneja tai kohtuullista tulosta tekeviä yrityksiä, joiden työntekijöistä valtaosa sijoittuu Jyväskylän alueelle. Tämän perusteella seurannan tulisi kattaa ainakin tällaiset yritykset. Seurattavien yritysten koon voisi rajoittaa esimerkiksi tietyn liikevaihtorajan ylittäviin yrityksiin. Suurimmilla yrityksillä on riittävää potentiaalia tehdä yksittäisinä vuosina huipputuloksia, joista kunnat saavat oman osuutensa yhteisöveron tuottona.

### 5.2.1 Skenaariolaskelmat

Huolimatta siitä, että tarkkojen ennustelaskelmien tekeminen onkin vaikeaa, voidaan tehdä erilaisia herkkyyyslaskelmia tulevan yhteisöveron tuoton osalta. Vallitsevan tilanteen pohjalta on mahdollista tehdä erilaisia skenaarioita siitä, miten kunnan saama osuus yhteisöveron tuotosta voi muuttua tulevaisuudessa. Muutoksen taustalla saattaa olla yleinen suhdanteiden nousu tai heikkeneminen. Tällöin yritysten tulokset voimistuvat tai heikkenevät sekä valtakunnallisesti että eri toimialoittain, ja muutos koskettaa täten koko kuntasektoria. Tosin on mahdollista, että muutokset koskettavat vain yksittäistä kuntaa. Taustalla voi olla kunnan suurimpien yhteisöveronmaksajayritysten tuloksissa tai työntekijämäärissä tapahtuneet muutokset. Negatiivisessa tapauksessa jokin suuryritys vähentää työntekijämääräänsä jossakin kunnassa yksikön lakkautuksen tai toiseen kuntaan siirtämisen seurauksena. Positiivisessa tapauksessa hyvin menestyvä yritys puolestaan voi perustaa uuden yksikön kuntaan, mitä kautta kunta voi saada huomattavan lisäyksen yhteisöveron tuottoonsa.

Taulukossa 9 kuvataan suurimpien konsernin jakautumista eri toimialoihin Jyväskylässä vuosina 1997–1999. Laskelmat on tehty lineaarisen interpoloinnin avulla saatujen kunkin vuoden 50 suurimman konsernin yritystoimintaerien osuuksien pohjalta. Toimialakohtainen jakauma täytyi rajoittaa viiteenkymmeneen suurimpaan yhteisöveronmaksajaan, koska kunnalla ei ole tietoa 50:n ulkopuolelle jääneiden yritysten nimistä, eikä näin ollen niiden toimialoista. Toisaalta tarkasteltaessa konserniryhmän toimialakohtaista jakaumaa voidaan todeta, että 50 suurimman yrityksen osuus koko konsernin yritystoimintaerästä on ollut erittäin suuri, esimerkiksi vuonna 1999 lähes 98 prosenttia.

Sikäli voidaan ajatella, että 50 suurimman yrityksen toimialajakauma kuvaavan varsin hyvin koko konsernien toimialakohtaista jakautumista.

TAULUKKO 9 50 suurimman konsernin jakautuminen toimialoittain

Toimiala	1997		1998		1999	
	milj.mk	%	milj.mk	%	milj.mk	%
Metsäteollisuus	88,20	32,26 %	76,44	30,01 %	77,26	20,99 %
Tietoliikenne ja elektroniikka	0,49	0,18 %	30,63	12,02 %	64,28	17,47 %
Vakuutus	3,63	1,33 %	4,10	1,61 %	61,76	16,78 %
Muu teollisuus	13,84	5,06 %	7,68	3,01 %	42,62	11,58 %
Pankit ja rahoitus	0,81	0,30 %	7,87	3,09 %	23,24	6,32 %
Kauppa	22,91	8,38 %	20,33	7,98 %	22,1	6,01 %
Energia	28,50	10,42 %	11,16	4,38 %	20,82	5,66 %
Viestintä ja kustannus	8,46	3,09 %	15,98	6,27 %	17,02	4,63 %
Ohjelmistosuunnittelu	3,31	1,21 %	8,71	3,42 %	16,06	4,36 %
Rakennus	6,45	2,36 %	6,09	2,39 %	7,32	1,99 %
Muut palvelut	17,00	6,22 %	2,77	1,09 %	5,01	1,36 %
Metalli	73,86	27,02 %	53,34	20,94 %	4,91	1,33 %
Elintarvike	3,75	1,37 %	8,12	3,19 %	3,8	1,03 %
Kuljetus ja liikenne	2,18	0,80 %	1,54	0,60 %	1,8	0,49 %
Yhteensä	273,39	100,00 %	254,75	100,00 %	368	100,00 %

Taulukon 9 toimialoittaisen jakauman kehityksen perusteella huomataan, että yhteisöveron painottumisessa toimialojen välillä on tapahtunut jonkin verran muutoksia. Kuitenkin voidaan todeta, että Jyväskylässä mikään yksittäinen toimiala ei ole maksettujen yhteisöverojen osalta erityisen suuressa asemassa muihin toimialoihin nähden.

Metsäteollisuuden suuri osuus yhteisöveron kertymästä säilyi vakaana kaikkina kolmena vuotena. Sen osuus suurimmista konserneista oli jokaisena vuonna vähintään viidesosa. Vaikka metsäteollisuuden osuus yritystoimintaerän kokonaissummasta laski lähes 10 prosenttiyksikköä vuonna 1999, sen absoluuttinen osuus pysyi suunnilleen edellisen vuoden tasolla. Tämä kuvastaa sitä, että vuonna 1999 hyvin menestyvien yritysten määrä laajeni Jyväskylässä.

Merkillepantava muutos on metalliteollisuuden osuuden putoaminen sekä tietoliikenne ja elektroniikka-teollisuuden osuuden kasvu. Metalliteollisuuden osuuden aleneminen on pitkälti seurausta Metsoksi muuttuneen Valmetin tuloksen romahduksesta vuonna 1999. Sen sijaan tietoliikenne ja elektroniikkateollisuuden osuuden kasvu perustuu sekä alan yritysten tulosten suotuisaan kehitykseen 1990-luvun lopulla, että alan Jyväskylään synnyttämiin uusiin työpaikkoihin. Vakuutus-sektorin nousu kolmanneksi suurimmaksi toimialaksi johtuu pitkälti Pohjolan hyvästä tuloksesta vuonna 1999. Tulos oli varsin poikkeuksellinen, ja se selittyi pitkälti myyntivoitoista eikä varsinaisesta liiketoiminnasta syntyneestä tuloksesta. Tämä osoittaa hyvin sen, että yksittäisenä vuonna yhden yrityksen poikkeuksellisen hyvä tulos voi nostaa koko toimialan painon kunnan yhteisöveron tuotosta hyvinkin suureksi.

Yrityskohtaisista skenaariolaskelmista voidaan saada suuntaa sille, kuinka suuri merkitys yksittäisten yritysten tulosten tai henkilöstön määrän muuttumisella on kunnan yritystoimintaerään. Taulukossa 10 tarkastellaan Jyväskylän suurimpien yritysten tuloksien muuttumisen vaikutusta Jyväskylän yritystoimintaerään. Taulukosta voidaan havaita, että muutokset suurimpien yritysten tuloksissa saattavat vaikuttaa huomattavasti yritystoimintaerään. Esimerkiksi UPM:n tuloksen muuttuessa 10 prosenttia, muiden tekijöiden pysyessä ennallaan, on tämän nettovaikutus kunnan yritystoimintaerään 2,3 miljoonaa markkaa. Siinä tapauksessa, että tulos heilahtaa 50 prosenttia, nettovaikutus Jyväskylälle on 11,6 miljoonaa markkaa. Prosentuaalisesti UPM:n tuloksessa tapahtuva 50 prosentin heilahdus merkitsee yli viiden prosentin muutosta Jyväskylän yritystoimintaerään. Jos UPM:n tulos laskisi nolnaan tai menisi negatiiviseksi, merkitsisi se yli kymmenen prosentin pudotusta Jyväskylän saamaan yritystoimintaerään.

Tehtyjen laskelmien mukaan suurimpien yritysten tuloksilla on erittäin suuri merkitys Jyväskylän yritystoimintaerään. Viiden suurimman yhteisöveronmaksajayrityksen osuus Jyväskylän saamasta kokonaisyritystoimintaerästä oli vuoden 2001 alustavien jakosuuksien pohjalta laskettujen osuuksien mukaan 41,3 prosenttia eli 74,2 miljoonaa markkaa.

TAULUKKO 10 Yritysten tuloksissa tapahtuvien muutosten vaikutus yritystoimintaan

Muutokset tuloksissa	Vaikutus yritys-Toimintaan	Nettovaikutus kunnan yritystoimintaan	Prosentuaalinen vaikutus
Pohjola	Milj.mk	milj.mk	%
10 %	6,1	2,3	1,2 %
20 %	12,2	4,6	2,3 %
50 %	30,5	11,6	5,7 %
100 %	61,1	23,2	11,5 %
UPM			
10 %	6,1	2,3	1,1 %
20 %	12,1	4,6	2,3 %
50 %	30,3	11,5	5,7 %
100 %	60,6	23,0	11,4 %
Sonera			
10 %	4,1	1,5	0,8 %
20 %	8,1	3,1	1,5 %
50 %	20,4	7,7	3,8 %
100 %	40,7	15,4	7,7 %
GWS			
10 %	3,2	1,2	0,6 %
20 %	6,4	2,4	1,2 %
50 %	16,0	6,0	3,0 %
100 %	31,9	12,1	6,0 %
Nokia			
10 %	2,4	0,9	0,4 %
20 %	4,8	1,8	0,9 %
50 %	11,9	4,5	2,2 %
100 %	23,8	9,0	4,4 %

Samoin kuin yritysten tuloksia seuraamalla, voidaan yritystoimintaan herkkyyssal-  
kelmia tehdä arvioimalla yritysten henkilöstömäärän kehittymistä. Oleellista henkilös-  
tömäärien seuraamisessa on yritysten henkilöstömäärien suhteellinen kehitys kunnan ja  
koko maan välillä. Jos yrityksen henkilöstö kasvaa tai pienenee prosentuaalisesti saman  
verran kunnan alueella kuin koko maassa, ei henkilöstön määrän muutoksella ole vai-  
kutusta kunnan yritystoimintaan. Vastaavasti kunnan osuus tietyn yrityksen maksa-  
mista yhteisöveroista voi kasvaa huolimatta siitä, että yrityksen henkilöstömäärä piene-  
nee kunnassa. Tämä on mahdollista, jos yrityksen henkilöstömäärä pienenee suhteelli-  
sesti enemmän koko maan tasolla.

Tietyillä toimialoilla, kuten vakuutus- ja metsäalalla, yritysten henkilöstömäärät pysyi-  
vät suhteellisen vakaina vuosina 1997–1999 niin Jyväskylässä kuin koko maassa. Esi-

merkiksi Pohjolalla oli saman verran henkilöstöä Jyväskylässä vuonna 1997 kuin 1999. Samalla aikavälillä Pohjolan henkilöstömäärä pieneni valtakunnallisella tasolla 6,4 prosenttia. UPM-kymmenen henkilöstömäärä pysyi samoin suurinpiirtein ennallaan Jyväskylässä, kun valtakunnallisella tasolla määrä laskeutui hiukan alle kymmenellä prosentilla. Sen sijaan tietoliikenteen ja elektroniikan alalla henkilöstömäärien muutokset olivat tuntuvampia. Soneran henkilöstömäärä kasvoi Jyväskylässä nelisenkymmentä prosenttia vuosina 1997–1999, kun vastaavana ajankohtana Soneran henkilöstömäärä valtakunnallisella tasolla kasvoi noin 16 prosenttia. Nokia perusti yksikön Jyväskylään vasta vuonna 1999, joten vertailukohtaa siltä osin aikaisempaan ei ole. Nähtäväksi jää, kasvaako Nokian Jyväskylän yksikön henkilöstömäärä Nokian koko maan henkilöstömäärää nopeammin.

Taulukossa 11 kuvataan viiden suurimman Jyväskylän yhteisöveronmaksajayrityksien henkilöstömäärien kehityksessä mahdollisesti tapahtuvien muutosten vaikutusta yritysten maksamiin yhteisöverojen määriin. Taulukosta voidaan huomata, että Pohjolalla yhden työntekijän lisääminen tai vähentäminen Jyväskylän toimipisteissä vaikuttaa eniten kunnan saamaan yhteisöveroon. Pohjolan tapauksessa, muiden yhteisöveroon vaikuttavien tekijöiden pysyessä ennallaan, yhden työntekijän muutoksen nettovaikutus Jyväskylän saamaan yritystoimintaerään on noin 700 000 markkaa. Vaikka Pohjolan tulos vuonna 1999 oli poikkeuksellisen hyvä, kuvastaa tämä hyvin sitä, miten yksittäisen työntekijän merkitys voi olla erittäin suuri. Merkitys on erityisen suuri sellaisissa yrityksissä, jotka pystyvät tekemään huipputuloksen suhteellisen pienellä työntekijämäärällä. UPM:llä, Soneralla, GWS:llä ja Nokialla yksittäisen työntekijän merkitys on vuoden 1999 verotustietojen pohjalta noin 30 000–40 000 markkaa. On kuitenkin huomiotava, että näillä yrityksillä on Jyväskylässä huomattavasti enemmän työntekijöitä kuin esimerkiksi Pohjolalla, joten suurempien henkilöstömäärien muutokset ovat näillä yrityksillä todennäköisempiä.

TAULUKKO 11 Yritysten henkilöstömäärissä tapahtuvien muutosten vaikutus yritystoimintaan

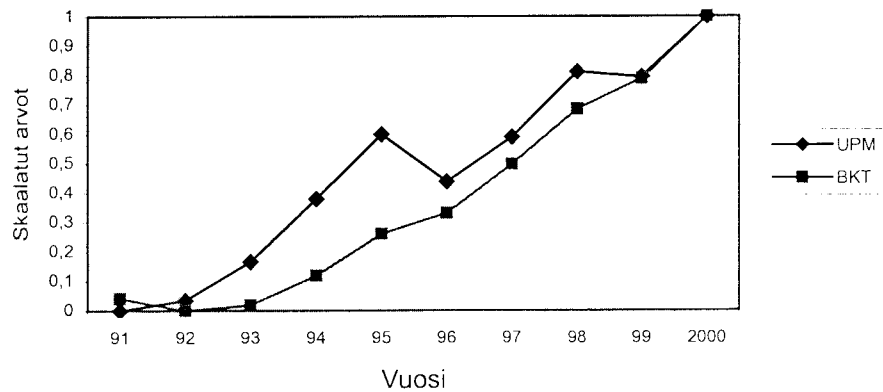
Yrityksen henkilöstömäärän muutos kunnassa	Vaikutus yritystoimintaan (milj. mk)	Nettovaikutus kunnan yritystoimintaan (milj. mk)	Prosentuaalinen vaikutus (%)
<b>Pohjola</b>			
1	1,7	0,7	2,9 %
5	8,7	3,3	14,3 %
10	17,5	6,6	28,6 %
35	61,1	23,2	100,0 %
<b>UPM</b>			
1	0,1	0,04	0,2 %
10	1,1	0,4	1,9 %
100	11,4	4,3	18,8 %
531	60,6	22,9	100,0 %
<b>Sonera</b>			
1	0,1	0,03	0,2 %
10	0,8	0,3	2,0 %
100	8,1	3,1	19,8 %
504	40,7	15,4	100,0 %
<b>GWS</b>			
1	0,1	0,04	0,4 %
10	1,2	0,4	3,7 %
100	11,7	4,4	36,8 %
272	31,9	12,1	100,0 %
<b>Nokia</b>			
1	0,1	0,03	0,3 %
10	0,7	0,3	2,8 %
100	6,8	2,6	28,4 %
352	23,8	9,0	100,0 %

Erityisen merkityksellistä työntekijämäärien vaikutus yhteisöveron määrään on silloin, kun yritys lakkauttaa kokonaan toimintansa jollakin paikkakunnalla tai perustaa paikkakunnalle uuden yksikön. Mikäli yritys lopettaa toimintansa paikkakunnalla, kyseisen paikkakunnan kannalta ei tämän jälkeen ole merkitystä, kuinka yrityksen tulos kehittyy jatkossa, koska tuloksesta maksetut verot eivät enää kohdistu tälle kunnalle. Toisaalta jos kuntaan perustetaan uusi yritys, sen työntekijöiden myötä saattaa tulla kunnan yhteisöverokertymään miljoonia markkoja.

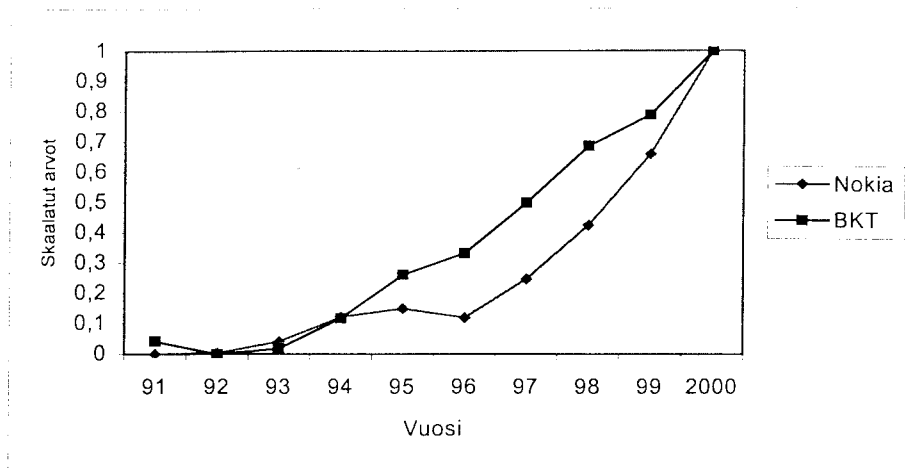
### 5.2.2 Yritysten tulosten suhdanneherkkyys

Yhteisöveron tulevaa kehitystä arvioitaessa yksittäisen kunnan kohdalla, on hyödyllistä tietää, miten kunnan suurimpien yhteisöveronmaksajien tulokset ovat riippuvaisia talouden yleisestä kehityksestä. Myös tulosten vuosittaisiin vaihteluihin sisältyvät riskit on tarpeellista tiedostaa. Tässä työssä tutkittiin merkittävässä roolissa Jyväskylän yhteisöveronmaksajina eri toimialoilla olevien yritysten, UPM-Kymmenen, Nokian ja Metson tuloksien riippuvuutta Suomen BKT:stä vuosina 1991–1999 sekä tulosten vuosittaisiin vaihteluihin liittyviä keskihajonnalla mitattuja riskejä.

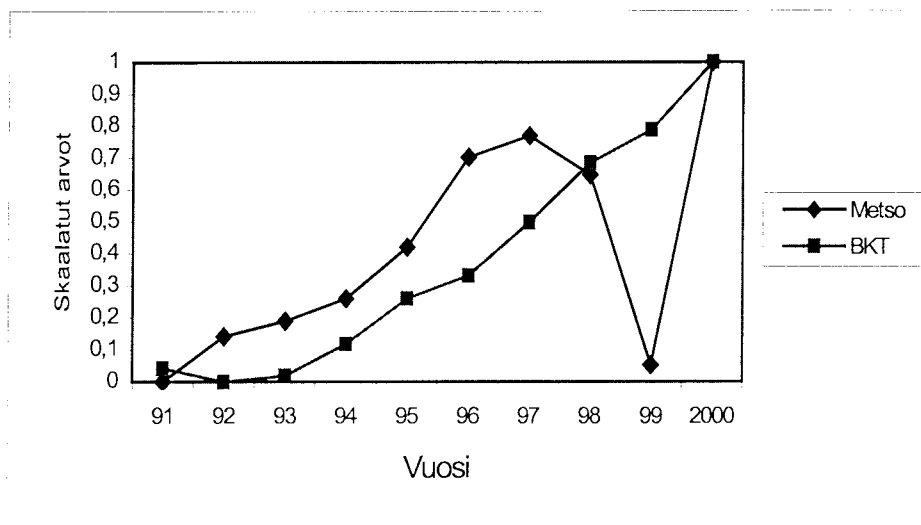
Yksittäisen kunnan kannalta keskeisessä asemassa yhteisöveron maksajina toimivien yritysten tulosten riippuvuus BKT:stä on merkityksellistä arvoitaessa kunnan yhteisöverotuoton riippuvuutta yleisestä suhdannekehityksestä. Kuvioissa 18-20 kuvataan UPM-Kymmenen, Nokian ja Metson (ent.Valmet) tuloskehitystä verrattuna BKT:hen. Tulokset ja BKT ovat skaalattu nollan ja ykkösen välille.



KUVIO 18 UPM:n skaalattu tuloskehitys suhteessa BKT:hen vuosina 1991–2000



KUVIO 19 Nokian skaalattu tuloskehitys suhteessa BKT:hen vuosina 1991–2000



KUVIO 20 Metson skaalattu tuloskehitys suhteessa BKT:hen vuosina 1991–2000

Kuvioista voidaan nähdä, että kyseisten yritysten tuloskehitys on varsin pitkälti linjassa BKT:n kehityksen kanssa. Tilastollisesti tässä työssä yritysten tulosten riippuvuutta BKT:hen mitattiin Pearsonin tulomomenttikorrelaatiolla.

Lasketut korrelaatiot vahvistavat kuvioista nähdyt riippuvuudet. Voimakkainta korrelaatio valituista yrityksistä oli Nokiolla, korrelaatiokerroin ollessa 0,95. Myös UPM-Kymmene korrelaatiokerroin 0,94 kertoo tulosten ja BKT:n välillä vallitsevasta suu-  
resta riippuvuudesta. Metson korrelaatiokerroin sitä vastoin oli hieman heikompi, 0,62. Tosin tämäkin luku kertoo vahvasta korrelaatiosta.



Korrelaatiokertoimen testaus suoritettiin t-testisuureella, jonka mukaan Nokian ja UPM-Kymmenen korrelaatiokertoimet ovat tilastollisesti merkitseviä merkitsevyystasolla  $p < 0,001$ . Sen sijaan Metson korrelaatiokerroin ei ole testisuureen mukaan tilastollisesti merkitsevä ( $p < 0,05$ ).

## 6 Yhteenveto

Yhteisöveron tuoton noustua viime vuosina erittäin voimakkaasti on keskustelu yhteisöveron jakamisesta niin kuntien ja valtion välillä kuin kuntien välillä keskenään kiihtynyt. Kukin osapuoli haluaisi saada oman osuutensa suuruudeltaan merkittäväksi kasvaneesta yhteisöveropotista. Perinteisten julkistalouden teorioiden mukaan yhteisövero ei sovi kuntien tulonlähteeksi sen taloutta epästabiloivan luonteensa vuoksi. Valtiolla on kuitenkin viime kädessä lainsäätäjäsensansa ansiosta oikeus määrittää yhteisöveron jakautuminen kuntien ja valtion välillä. Viime vuosina lakia on säädetty siten, että kuntien osuus yhteisöverosta on pienentynyt valtion osuuden kasvaessa. Kuntatalouden koettua heikkoja aikoja viime vuosina yhteisövero on, kuntien osuuden pienenemisestä huolimatta, ollut piristysruiske monen kunnan talouden kohdalla. Tämä ei kuitenkaan ole koskettanut kaikkia kuntia, vaan kuntataloudelle on ollut ominaista 1990-luvun lopulla kuntien epätasainen kehitys.

Vuoden 1999 yhteisöveron jakoperusteiden uudistuksen avulla pyrittiin yhteisöveroa jakamaan oikeudenmukaisemmin kuntien välillä. Tämän seurauksena muodostui kuitenkin uusia ongelmia yhteisöveron tarkastamiseen ja ennakointiin liittyen. Tässä tutkimuksessa tutkittiin Jyväskylän aineistolla mahdollisuuksia löytää approksimointimenetelmä, jonka avulla voidaan tehdä arvioita yksittäisten yritysten osuuksista yhteisöverosta. Näitä osuuksia puolestaan hyödynnettiin tehtäessä tarkistus- ja ennustelaskelmia yhteisöveron pohjana olevasta yritystoimintaerästä. Käytetyistä menetelmistä lineaari-

sella interpoloinnilla, Zipf<sup>n</sup> lakiin pohjautuvan mallilla sekä MLP-verkkoihin pohjautuvalla approksimointimenetelmällä saavutettiin kohtuullisen hyviä tuloksia tarkistuslaskennan osalta monikuntaisten yhteisöjen ja monikuntaisten konsernien ryhmässä. Sen sijaan yksikuntaisten yhteisöjen kohdalla approksimointi ei onnistunut läheskään riittäväällä tarkkuudella yritysten suuresta määrästä johtuen. Tuloksien yleistettävyyttä ajatellen on kuitenkin huomioitava, että tutkimus tehtiin ainoastaan yhden kunnan aineistolla, pohjautuen osin puuttuviin tietoihin.

Samalla aineistolla tutkittiin myös kunnan mahdollisuuksia ennakoida tulevaa yhteisöveron määrää. Huolimatta siitä, että yhteisöveron ennakointi pohjautuu periaatteessa menneisiin tietoihin, se on erittäin vaikea tehtävä, koska siihen ei riitä edellisenä vuonna suurta määrää yhteisöveroa maksaneiden yritysten kehityksen seuraaminen. Yhteisöveron ennakointi vaatii kunnalta erittäin laajamittaista seurantaa sen alueella toimivista yrityksistä, niiden tuloskehityksestä sekä henkilöstömäärän kehitystä, niin valtakunnallisella- kuin erityisesti kuntatasolla. Varsinkin suurissa kunnissa tämä on lähes mahdotonta, koska paikkakunnilla on useita suuria yrityksiä, joita poistuu tai perustetaan ja joiden tulokset saattavat vaihdella vuodesta toiseen huomattavasti.

Ennustamisen vaikeudesta huolimatta kunta voi tehdä erilaisia skenaariolaskelmia siitä, mihin suuntaan yhteisövero mahdollisesti kehittyy eri tilanteissa. Kartoitus siitä, minkätyyppiset yritykset ovat keskeisessä asemassa kunnan yhteisöveronmaksajina ja mitä toimialoja nämä edustavat on tärkeää. Se auttaa kuntaa arvioimaan minkälaiset riskit näiden tuloskehitykseen saattavat liittyä sekä mikä niiden merkitys on kunnan tulevaan yhteisöveron tuottoon. Mikäli yksittäisten yritysten osuudet kunnan saamasta yhteisöverosta ovat suuria, voi yritysten tulosten lisäksi myös yritysten henkilöstömäärien muutoksilla olla erittäin suuri merkitys yhteisöveron määrään. Joissakin tapauksissa jopa tietyn yrityksen yksittäisen työntekijän lisäys tai vähennys saattaa muuttaa yhteisöveron tuottoa satoja tuhansia markkoja.

1990-luvun lopun suotuisan talouskehityksen myötä yritykset tekivät huipputuloksia ja tätä kautta yhteisöveron tuotto on kehittynyt roimasti viime vuosina. Mikäli yleisissä suhdanteissa tapahtuu heikkenemistä, on mielenkiintoista nähdä, miten yhteisöveron

tuoton kehityksen käy. Kuntien on hyvä olla tietoisia alueellansa toimivien yritysten tulosten suhdanneherkkyydestä. Tämän tutkimuksen pohjalta vaikuttaisi siltä, että ainakin Jyväskylässä keskeisessä yhteisöveronmaksajan asemassa olleiden yritysten tulokset korreloivat voimakkaasti yleisen suhdannekehityksen kanssa. Mikäli tilanne on muissakin kunnissa samanlainen, nähtäväksi jää, miten kuntien pienentyneet yhteisöverotuotot tullaan mahdollisessa taantumassa kompensoimaan. Koska kuntien taloustilanne on voimakkaan nousukauden aikanakin ollut yleisesti ottaen heikko, laskukauden aikana on vaikea kuvitella valtion pystyvän ohjaamaan kovin paljon varoja kuntien suuntaan. Ainakin viime lamassa valtion toimenpiteet olivat kuntataloutta kiristäviä.

**Lähteet:**

Bishop, C. 1996. Neural networks for pattern recognition. Oxford: Clarendon.

Cullis, J. & Jones, P. 1992. Public finance and public choice. London: McGraw-Hill.

Hallipelto, A., Helin, H., Oulasvirta, L. & Ruuska, P. 1992. Kunnallistalouden perusteet. Helsinki: Vapk.

Helin, H. 1999. Vuoristorataa valtion tahdittamana. Helsinki: Helsingin kaupungin tietokeskus.

Helin, H. 2000. Kaupungit myötäisessä. Helsinki: Helsingin kaupungin tietokeskus.

Kallio, M. & Nissinen, M. 1998. Kuntatalouden kehitys vuosina 1997–2002. Trendilaskelmat. Helsinki: Sisäasianministeriön kuntaosaston julkaisu.

Kivelä, S. & Mannermaa, S. 1999. Kuntien tulevaisuus. Helsinki: Suomen kuntaliitto.

Kuntien tulopohjatyöryhmän muistio. 1999. Kuntien tulorakenteen kehittämismahdollisuuksia. Helsinki: Sisäasianministeriön kuntaosaston julkaisu.

Kuntien verotulojen ennustaminen. 2000. Suomen kuntaliitto.

Kurri, S. & Loikkanen, H. 1998. Kuntien rahoitus: Periaatteita ja kansainvälinen vertailu. Helsinki: Vatt.

Kärkkäinen, T. 2000. Sovellusohjelmointi MatLab-ympäristössä. Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunta. Luentomoniste.

Laesterä, E. & Virkkunen, P. 1999. Kuntien talous 1989-1998: Kuntien talouslukuihin perustuva vuosiraportti. Helsinki: Sisäasianministeriön kuntaosaston julkaisu.

Laherrere, J. & Sornette, D. 1998. Stretched exponential distributions in nature and economy: "Fat tails" with characteristic scales. *European Physical Journal B* 2, 525–539.

Musgrave, P. & Musgrave, R. 1997. *Public finance in theory and practice*.

Musgrave, R. 1961. *The theory of public finance*. Tokio: McGraw-Hill.

Pekkarinen, J. 2001. *Kuntien peruspalvelujen rahoitus*. Helsinki: Sisäasianministeriön kuntaosaston julkaisu.

Oulasvirta, L. 1999. *Suomen kuntien valtionapujärjestelmän kehitys- historia ja tulkinta lyhyesti*. Helsinki: Sisäasianministeriön kuntaosaston julkaisu.

Relander, T. 1993. *Selvitysmiehen raportti kuntataloudesta*. Helsinki.

Rummerhalt, D. & McClelland, J. 1986. *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. Volume 1: Foundations*. Cambridge: Mit Press, 318–362.

Rosen, H. 1985. *Public Finance*. Homewood, Illinois: Irwin.

Tuomala, M. 1997. *Julkistalous*. Helsinki: Gaudeamus.

*Verotulojen tilittäminen verontilityslain mukaan*. 1999. Helsinki: Verohallinto.

Von Martens, C. 1999. *Kunnan taloudellisen tilan arviointi ja tunnusluvut*. Helsinki: Sisäasianministeriön kuntaosaston julkaisu.

**Internetlähteet:**

<http://linkage.rockefeller.edu/wli/zipf>

<http://www.intermin.fi/sm/kunnat>

<http://www.hkkk.fi/oppimateriaali/talous/lu3.html>

[http://www.vn.fi/vm/verotus/tietoa\\_veroista/kiinteistovero.htm](http://www.vn.fi/vm/verotus/tietoa_veroista/kiinteistovero.htm)

<http://www.vn.fi/vm/verotus/elinkeinoverotus/yhteisovero.html>

LIITE 1 Vuosikatteen osatekijät

**Vuosikatteen osatekijät**

Toimintakulut (-)

Toimintatulot (+)

Verotulot (+)

- kunnallisvero

- yhteisövero

- kiinteistövero

Käyttötalouden

valtionosuudet (+)

ALV:n takaisinperintä (-)

Korkomenot (-)

Korkotulot (+)

= **Vuosikate**

LIITE 2 Talousluvun laskentakaava

1. Vuosikate per/äyri	2,47
2. Korkomenot p/ä	0,45
3. Korkotulot p/ä	0,44
A. Korjattu vuosikate p/ä(1+2+3)	2,48
B. Nettokorot p/ä (2-3)	0,01
4. Vieraan pääoman lyhennys p/ä	-0,99
5. Likvidit kassavarat, muutospotentialiaali p/ä	0,64
6. Lainasaamisten(antolainat) lyhennys p/ä	0,49
<u>C. Netto lainanlyhennys. p/ä (5+6+4)</u>	<u>0,15</u>
<u>7. Harkinnan varainen rahoitusavustus p/ä</u>	<u>-0,07</u>
8. Kunnan oma veroprosentti	18,25
9. Vertailuvuoden veroprosentti, ka, painot.	17,54
D. Erotus veroprosenteista (9-8)	-0,71
<b><u>TALOUSLUKU I P/ÄYRI(1+C+7+D)</u></b>	<b>1,84</b>
<b><u>TALOUSLUKU II P/ÄYRI(1+C+7)</u></b>	<b>2,55</b>

Kun kunnan talousluku on

- **positiivinen**, kunta kattaa käyttötuloillaan käyttömenojen ja laskennallisten lainalyhennysten lisäksi ainakin osan investoinneistaan
- **nolla**, kunta kattaa käyttötuloillaan käyttömenonsa ja laskennalliset lainalyhennyksensä, mutta investoinnit on kokonaisuudessaan rahoitettava pääomatuloilla (useimmiten lainanotolla)
- **negatiivinen**, on kunta vaarassa joutua lainoittamaan ainakin osan laskennallisia lainanlyhennyksiään, jolloin sen talous on talouslukulaskennassa käytetyn terminologian mukaan kriisikynnyksellä tai kriisissä.



```

%% scale data points to interval [0,1]
[sx,ax,bx] = scaledata(x,[ 0 1]);
[sy,ay,by] = scaledata(y,[ 0 1]);

%% For training we need an optimization routine from
%% Optimization Toolbox and a function which computes
%% values of the cost functional J. This is given in mlp_cgd.c
% Definition of the structure of the MLP-network:
% dimension of hidden layer (n1) and parameter k for the sigmoid
% Attention: k must be a column vector, since the result of the
% first linear transformation is a column vector. It is
% of course possible to use a constant value for k.
n0 = size(x,1); % input dimension
n2 = size(y,1); % output dimension
n1 = 3; % dimension of hidden layer
k = 1:n1; k=k';
w1_dim = n1*(n0+1); % number of arcs between input and hidden layer
w2_dim = n2*(n1+1); % number of arcs between hidden layer and output

%% Set the optimization options for fminunc.
options = optimset('Diagnostics','off','Display','final','MaxIter',200*(w1_dim+w2_dim),'MaxFunEvals',2000);

% Choose method 'Multistart' or 'Hybrid'
% Multistart runs local search fminunc ntruns times from arbitrary
% starting points.
% Hybrid method has scatter search as global optimizer and fminunc as
% local optimizer.
% Run local method fminunc ntruns times from random starting points
ntruns = 30;
for j=1:ntruns
    %%% Random initial guess
    v0 = rand(w1_dim+w2_dim,1);
    %%% Local optimization method fminunc finds a local optimum v
    (v, fval) = fminunc('mlp_cgd',v0,options,k,n1,sx,sy);
    %%% Put all the v's in array v_tmp and the respective
    %%% objective function values in vector fval_tmp
    if j==1
        v_tmp = v;
        fval_tmp = fval;
    elseif j>1
        v_tmp = [v_tmp, v];
        fval_tmp = [fval_tmp, fval];
    end
end

% Choose nbest best solutions (according to fval) for further evaluations
nbest = 5;
[fval_sorted,sorted_index] = sort(fval_tmp);

for counter=1:nbest
    %%% Arrange v's into ascending order to array v_sorted
    if counter == 1

```

```

% Testing the global optimizer with a real life problem.
% The implementation tries to approximate the municipality's
% accumulative total tax income from the known data. The x-data
% corresponds to the company's placing as a taxpayer. For example
% the company that pays most taxes is denoted by number 1.
% The y-data corresponds to the amount of paid taxes (*1.000.000FIM).
%% Clear the variables and close all windows
clear
close all

% Give the test data
% Choose the company_type from the following:
% 'Konsernit -97', 'Konsernit -99', 'Monikuntaiset yhteiset',
% 'Yksikuntaiset -98', 'Yksikuntaiset -99',
company_type = 'Yksikuntaiset -99';

switch company_type
case 'Konsernit -97'
    x = [1.2 3.4 5.6 8.9 12.13 20.31 34.37 49.136 137.138 139.140 141];
    y = [73.86 31.87 22.5 15.28 12.5 6.81 5.19 3.52 2.9 1.8 1.04 0.9];
case 'Konsernit -98'
    x = [1.2 3.4 5.9 11.19 23.24 25.28 30.34 39.45 137.138 139.140 141 142];
    y = [59.36 53.34 29.19 11.3 8.32 6.17 4.34 3.03 2.19];
case 'Konsernit -99'
    x = [1.2 3.4 5.9 11.17 23.31 34.42 127.128 129.130 131];
    y = [61.09 60.59 31.85 15.7 14.35 13.75 4.965 2.63 1.07];
case 'Monikuntaiset yhteiset'
    x = [1.2 3.5 9.16 17.26 27.35 42.158 159.160 161.162 163];
    y = [56.33 1.27 1 1.0 66.0 41.0 35.0 24.0 2.0 19.0 16.0 15.0 0.0 0.0 0.0];
case 'Yksikuntaiset -98'
    x = [1.2 3.4 5.6 7.8 9.10 11.12 13 14 15 16 17 19 20 21 23 24];
    y = [309.1310 1311 1312 1313 1314 1315];
case 'Yksikuntaiset -99'
    x = [1.2 3.4 6.9 10 11 12 13 14 15 16 17 19 20 21 22 23 24];
    y = [46.48 50.1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308];
    y = [32 2.4 7.1 61.1 51.1 27.1 21.09 1.09 1.04 1.00];
    y = [35 0 82.0 81.0 79.0 76.0 75.0 72.0 72.0 71.0 65];
    y = [50 0 59.0 58.0 57.0 57.0 56.0 55.0 54.0 54.0 53];
    y = [51.0 51.0 51.0 48.0 47.0 45.0 44.0 44.0 43.0 43.0];
otherwise
    disp('The string for company_type not valid.')
```

```

v_-sorted = v_tmp(:,sorted_index(counter));
else v_sorted = [v_sorted, v_tmp(:,sorted_index(counter))];
end

v = v_sorted(:,counter);

#####
% Reshape the weight matrices from the vector v.
w1 = reshape(v(1:w1_dim),n1,n0+1);
w2 = reshape(v(w1_dim+1:w1_dim+w2_dim),n2,n1+1);
#####
% Calculate output for sum evaluation
N = x(size(x,2));
x_new = 1:1:N;
[sx_new,ax,bx] = scaledata(x_new,[ 0 1 ]);
for i=1:N
    os(i) = mlp_out(sx_new(:,i),k,w1,w2);
end
o = invscaledata(os,ay,by); % inverse scalarization for output
#####
% Calculate the cumulative taxincome.
% If the output o(i) is zero or negative for some index i
% we assume all the following entries to be zero as well.
% We also force the curve to be monotone.
sums=0;
for i=1:N
    if i>1
        if o(i)>o(i-1)
            o(i)=o(i-1); % make the curve monotone
        end
    end
    if o(i)<0 break; % assume the following entries zero -> break
    sum=sum+o(i);
end

##### Store the sums of the nbest solutions in vector sums
if counter == 1 sums = sum;
else sums = {sums, sum};
end

#####
% Sort the v's by the sum values and put them in array v_sorted
sums_mean = mean(sums); % compute mean value of the sums
[sums_sorted, sums_sorted_index] = sort(sums);

% Go through the sums in ascending order and choose the largest sum
% that is still less than or equal to sums_mean
if nbest==1
    final_sum_index=1;
else
    for i=1:nbest
        if sums(sums_sorted_index(i)) > sums_mean
            v = v_sorted(:,sums_sorted_index(i-1));
            final_sum_index=i-1;
            break;
        end
    end
end
end
end
end

```

```

% Print some data on screen
v_-sorted
v
company_type
sums_mean
sums = sums(sums_sorted_index(final_sum_index))

% Print some data on file
fid = fopen('tulokset.txt','a');
fprintf(fid, '%s: %6.4f \n',company_type,sum);
fclose(fid);
#####
% Illustrate the best v
#####
### Reshape the weight matrices from the vector v.
w1 = reshape(v(1:w1_dim),n1,n0+1);
w2 = reshape(v(w1_dim+1:w1_dim+w2_dim),n2,n1+1);
#####
### Illustrate the obtained MLP-function on a different grid.
N = x(size(x,2));
x_new = 1:1:N;
[sx_new,ax,bx] = scaledata(x_new,[ 0 1 ]);
os = [];
for i=1:N
    os(i) = mlp_out(sx_new(:,i),k,w1,w2);
end
o = invscaledata(os,ay,by);

for i=1:N
    if o(i) < 0
        o(i)=0;
    end
    if i>1
        if o(i) > o(i-1)
            o(i)=o(i-1); % force monotonicity
        end
    end
end

subplot(2,1,2); plot(x_new,o,'b-');
title([company_type , (arvioitu)'])

```