

Hyvinvointipalveluiden tuottavuuden mittaaminen

Tapaustutkimuksina Tampere ja Vantaa

Taloustieteiden laitos
Kansantaloustiede
Pro gradu -tutkielma
Huhtikuu 2009
Ohjaaja: Jukka Pirttilä

Atte Honkasalo
82669

Tiivistelmä

Tampereen yliopisto

Taloustieteiden laitos

HONKASALO, ATTE: Hyvinvointipalveluiden tuottavuuden mittaaminen - Tapaustutkimuksina Tampere ja Vantaa

Pro gradu -tutkielma, 66 s., 2 liites.

Kansantaloustiede

Huhtikuu 2009

Väestön ikääntyessä, terveydenhuollon palveluiden kustannusten noustessa ja työikäisten ikäluokkien samanaikaisesti pienentyessä hyvinvointipalveluiden tuottavuus ja niiden tuottavuuden kehitys ovat nousseet yhä tärkeämmiksi julkisen sektorin toiminnan järjestämistä koskeviksi kysymyksiksi. Nykyään tunnustetaan laajalti, että julkisen sektorin tuottavuuden jatkuva ja huomattava kasvu on keskeinen edellytys nykymuotoisen hyvinvointivaltion säilyttämiselle myös tulevaisuudessa. Tällöin yksiselitteisen informaation saaminen tuottavuuden tasosta ja sen kehityksestä on hyvin tärkeä julkisen johtamisen väline.

Tutkimuksen tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen tekeminen hyvinvointipalveluiden tuottavuuden mittaamisen ongelmakenttään ja sen jäsentäminen mahdollisimman yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Tutkimuksessa tarkastellaan tuottavuuden käsitettä, sen osatekijöiden tuotoksen ja panoksen määrittelyn julkiselle sektorille ominaisia ongelmia sekä tuottavuuden mittaamiseen käytettäviä menetelmiä. Lisäksi tutkimusmenetelmiä sovelletaan kahteen tapaustutkimukseen: Tampereen ja Vantaan kaupunkien hyvinvointipalveluiden tuottavuuskehityksien mittaamiseen aikavälillä 2002-2007.

Tutkimus osoittaa, että vaikka käytännön tuottavuustutkimus on vielä varsin tuoretta, tuottavuuden mittaamisen aihepiiri on sinänsä jo melko jäsentynyt, ja tutkimuksen tärkeimmistä ongelmista sekä siinä käytettävistä menetelmistä on jo laajalti tutkimuskirjallisuutta. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että käytännön tutkimustyötä hankaloittavat ennen kaikkea tutkimusaineistoihin liittyvät ongelmat: julkisen sektorin toimintadatan kerääminen vastaa vain harvoin tasoa, jota tutkimusmenetelmien käyttö vaatisi. Siten onkin odotettavissa, että käytännön tutkimustyössä datan kerääminen muodostaa itse laskelmien laatimista haastavamman ongelmakentän.

Tapaustutkimukset osoittavat, että vaikka kokonaistuottavuus laskee tutkimusaikavälillä molemmissa kaupungeissa, on tuottavuuden lasku Vantaalla selvästi Tamperetta loivempaa. Vantaalla kokonaistuottavuus laskee vuoteen 2007 mennessä 0,9 ja Tampereella vuoteen 2006 mennessä 4,9 prosenttia. Koulutuspalveluissa, terveydenhuolto- ja sosiaalipalveluissa mitataan selvästi toisistaan poikkeavia tuottavuuskehityksiä. Tuloksia tarkastellessa on huomioitava, että tutkimusmetodi ei kiinnitä riittävästi huomiota palveluiden laadun kehitykseen. Metodi on kuitenkin aihepiirin aikaisempaa tutkimusta kehittyneempi, ja tutkimuksen tuottamat tulokset ovat samansuuntaisia aikaisemman tutkimuksen kanssa.

Avainsanat: julkinen tuottavuus, tuottavuuden mittaaminen, hyvinvointipalvelut

Sisältö

1 Johdanto	1
1.1 Tutkimuksen tausta.....	1
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät	2
1.3 Tutkimuksen rakenne	3
2 Julkisen sektorin tuottavuus	5
2.1 Tuottavuustutkimuksen tieteellinen tausta	5
2.1.1 Uusi julkisjohtaminen.....	5
2.1.2 Julkisen sektorin suorituskyky.....	6
2.2 Tuottavuuden käsite	8
2.2.1 Tuottavuus ja kokonaistuottavuus.....	8
2.2.2 Tuottavuus ja tehokkuus.....	10
2.2.3 Tuloksellisuuskehikko.....	11
2.2.4 Osatuottavuudet.....	13
2.3 Tuotos ja panos julkisella sektorilla.....	13
2.3.1 Tuotoksen määrittämisen ongelmat.....	13
2.3.2 Panoskäytön määrittämisen ongelmat.....	15
2.4 Havaittujen tuottavuuserojen syyt.....	17
2.5 Aikaisempi julkisen tuottavuuden tutkimus	18
3 Tuottavuuden mittaamisen menetelmät	21
3.1 Tuottavuuden mittarit	21
3.2 Indeksiteoria	23
3.2.1 Indeksiteoria tieteellisesti.....	23
3.2.2 Indeksiteoria osana kansantalouden tilinpitoa.....	26
3.3 Data Envelopment -analyysi.....	27
3.4 Parametriset menetelmät.....	31
3.4.1 Yksinkertainen regressioanalyysi	31
3.4.2 Stokastinen rintama-analyysi.....	32
3.4.3 Seemingly Unrelated Regressions	36
3.5 Malmquist-indeksi	39
3.6 Menetelmän valinta.....	41

4 Tapaustutkimukset Tampere ja Vantaa.....	44
4.1 Tutkimusmetodologia ja tutkimusaineisto.....	44
4.1.1 Tilastotieteen kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilasto.....	44
4.1.2 Metodologiset erot.....	51
4.1.3 Tutkimusaineisto.....	51
4.2 Tapaustutkimukset.....	53
4.2.1 Tampere	53
4.2.2 Vantaa.....	55
5 Lopuksi.....	58
Liite 1: Tilastokeskuksen kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastossa käytettävät volyyymi-indikaattorit ja niiden lähteet	67
Liite 2: Perusterveydenhuollon avohoidon ja hammashuollon suoriteindikaattorit	68

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

”There can be no economy where there is no efficiency”

- Benjamin Disraeli, 1868

Väestö ikääntyy ja sen odotettavissa oleva elinikä kasvaa, uusia hoitomenetelmiä otetaan käyttöön erikoissairaanhoidossa, tulo- ja koulutustason kohoaminen nostaa julkisille palveluille asetettuja vaatimuksia, yksinasumisen yleistyminen lisää kotihoidon tarvetta ja koulutussektori joutuu vastaamaan yhä kasvavaan koulutetun työvoiman tarpeeseen ikäluokkien samalla pienentyessä. Kaikki nämä ovat ongelmia, joihin kuntien odotetaan vastaavan: kunnilla on vastuu hyvinvointipalveluiden eli sosiaali-, terveydenhuolto- ja koulutuspalveluiden järjestämisestä. Erityisesti väestön ikääntyminen on suuri uhka julkistalouden kestävyydelle, sillä se lisää väistämättä julkisen sektorin menoja ja velvoitteita. Samaan aikaan myös julkisen toiminnan rahoitusmahdollisuudet heikkenevät, sillä pienenevät työikäiset ikäluokat nostavat työvoimakustannuksia, julkisten menojen kasvu johtanee verotuksen kiristymiseen ja ikääntyvä työvoima heikentää työn tuottavuuden kasvua. (Kangasharju 2007, 2.)

Suomalaisen hyvinvointiyhteiskunnan ydin koostuu julkisista palveluista ja sosiaalisista tulonsiirroista. Nämä hyvinvointimenot ovat vuosittain noin 50 miljardia euroa, josta melkein puolet aiheutuu varsinaisten hyvinvointipalveluiden tuotannosta (ibid. 1). Kun summaa verrataan esimerkiksi bruttokansantuotteeseen, joka vuonna 2007 oli IMF:n mukaan noin 245 miljardia euroa, ei ole yhdentekevää, miten ja mihin summa käytetään. Vastauksena huoliin rahankäytön tehokkuudesta julkinen sektori on suunnannut yhä enemmän voimavaroja tuottavuuden kehittämiseen: esimerkiksi valtioneuvoston kunta- ja palvelurakennemuutoksen eli PARAS-hankkeen tavoitteena on ”palvelurakenteiden, tuotantotapojen ja prosessien kehittäminen palvelujen laadun ja saatavuuden varmistamiseksi ja tuottavuuden parantamiseksi”, kun taas Kuntaliiton KuntaTuottavuus-hanke tähtää ”peruspalvelujen tuottavuuden parantamiseen uudistamalla palveluprosesseja ... edistämällä palveluihin liittyvää tuotekehitystä ja tuotteistusta sekä vahvistamalla muutosjohtajuutta”.

Yllä mainitut syyt ovat luoneet tarpeen julkisten palveluiden tuottavuuden tutkimukselle. Perinteisesti julkisten palvelumenojen tuloksia on tutkittu taloudellisesta näkökulmasta hyvin vähän (ibid. 1), vaikka kuitenkin esimerkiksi väestön ikääntymisen aiheuttamia ongelmia ei voida ratkaista ilman tuottavuuden merkittävää kohoamista. Tilastokeskuksen vuodesta 2001 lähtien julkaisema kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilasto ilmoittaa vuosi vuoden jälkeen kuntien kokonaistuottavuuden laskusta: vuodesta 2000 vuoteen 2006 kokonaistuottavuus on laskenut yli 8 prosenttia. Koulutuspalveluiden kokonaistuottavuus on laskenut aikavälillä noin 4 prosenttia, kun taas terveydenhuolto- ja sosiaalipalveluissa pudotus on ollut molemmissa noin 10 prosenttia. (Tilastokeskus 2009.) On täysin selvää, että tällainen tuottavuuskehitys ei ratkaise tulevaisuuden ongelmia.

Lisääntynyt kiinnostus julkisen sektorin tuottavuutta kohtaan on kiinteässä yhteydessä toiseen julkiselle sektorille varsin uuteen ajattelutapaan, vielä ensiaskeleitaan julkisessa hallinnossa ottavaan benchmarkingiin. Sen tavoitteena on julkisten organisaatioiden vertailu keskenään, minkä jo itsessään ajatellaan johtavan tehokkuuden lisääntymiseen ja rahankäytön järjeistymiseen. Lisäksi usein tavoitteena on eräänlaisten parhaiden toimintatapojen etsiminen ja niiden siirtäminen organisaatioiden välillä. (Helden & Tillema 2005, 1.) Tuottavuuden mittaaminen onkin ymmärrettävästi tärkeä työkalu julkiselle benchmarkingille, ja itse asiassa onkin jopa vaikea ajatella tuottavuutta mitattavan, mikäli tavoitteena ei ole sen vertailu ja kasvattaminen.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät

Tutkimuksen tärkeimpänä tavoitteena on selvittää, mitkä ovat hyvinvointipalveluiden tuottavuuden mittaamisen erityiset ongelmat yritystoiminnan tuottavuuden mittaamiseen verrattuna ja millaisia tutkimusmenetelmiä tuottavuuden tutkimuksessa käytetään. Keskeisenä rajauksena tutkimus keskittyy nimenomaan hyvinvointipalveluiden tuottavuuteen: esimerkiksi kollektiiviset ja hallinnolliset julkispalvelut jäävät tutkimuksen laajuuden ulkopuolelle. Lisäksi tutkimuksessa sovelletaan käsiteltyjä menetelmiä tutkimalla kahden suuren suomalaisen kaupungin, Tampereen ja Vantaan, hyvinvointipalveluiden tuottavuuskehityksiä vuosina 2002-2007. Tapaustutkimukset toteutetaan Tilastokeskuksen kuntien ja kuntayhtymien valtakunnallisen tuottavuustilastoinnin menetelmin.

Tutkimus on menetelmiltään yhdistelmä teoreettista ja empiiristä tutkimusta. Pääpaino on teoreettisella osuudella, jossa käydään läpi julkisen sektorin tuottavuustutkimuksen kenttää ja välineitä sekä keskustelua hyvinvointipalveluiden tehokkaasta tuottamisesta. Tutkimus päättyy edellä mainittuun empiiriseen osioon, jonka yhteydessä pyritään myös käymään läpi tutkimusten implikaatioita siitä, miten julkisia palveluita tulisi tehokkaasti tuottaa.

Tutkimukselle on tarvetta, sillä julkisen sektorin tuottavuuden mittaaminen ja mittareiden kehittäminen edelleen on julkisessa keskustelussa päivä päivältä ajankohtaisempaa. Kuten jo edellä on mainittu, tuottavuuden kasvattaminen on välttämätöntä hyvinvointipalveluiden julkisen tarjonnan takaamiseksi myös tulevaisuudessa. Tuottavuuden kehittäminen edellyttää ymmärrettävästi sitä, että tuottavuutta ja sen muutoksia pystytään luotettavasti mittaamaan.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Johdantoa seuraavassa luvussa tarkastellaan tuottavuustutkimuksen viitekehystä. Luku alkaa tuottavuuden ja sen mittaamisen liittämällä laajempaan yhteiskunnalliseen kontekstiin: siinä käydään läpi sekä uuden julkisjohtamisen nimellä tunnetusta tieteellisestä traditiosta seurannut lisääntynyt kiinnostus julkisen sektorin tuottavuutta kohtaan että laajemmin organisaatiosta ja sen ulkopuolelta lähtöisin olevia syitä tuottavuuden mittaamiselle.

Luku jatkuu tuottavuuden käsitteen tarkastelulla, minkä jälkeen seuraavat tutkimuksen kannalta hyvin keskeiset jaksot: julkisen toiminnan tuotoksen ja panoksen mittaamiselle aiheuttamien erityisten ongelmien tarkastelu. Näissä jaksoissa tarkastellaan mahdollisimman yksityiskohtaisesti sitä problematiikkaa, joka tekee julkisen toiminnan tuottavuuden mittaamisesta yksityistä tuottavuutta ongelmallisemman alueen, sekä esitetään ratkaisuita, joita tutkimus on näille ongelmille tarjonnut. Lisäksi tarkastellaan laajemmin sitä, millaisista tekijöistä käytännön tuottavuusmittauksissa selvitetty tuottavuuserot voivat aiheutua, sekä luodaan tiivis katsaus aikaisemmin tehtyyn julkisen sektorin tuottavuustutkimukseen keskittyen erityisesti suomalaisiin tutkimuksiin.

Kolmannessa luvussa esitellään tarkemmin, millaisia tutkimusmenetelmiä käytännön tuottavuustutkimuksessa hyödynnetään. Luvussa käydään läpi yleisimmin käytetyt tutkimusmenetelmät indeksteoreettisista menetelmistä lineaariseen optimointiin perus-

tuvan Data Envelopment -analyysin kautta stokastiseen rintama-analyysiin ja lisäksi esitellään lyhyesti tuottavuustutkimuksen kannalta vielä varsin uusi Seemingly Unrelated Regressions -menetelmä.

Menetelmien tarkastelussa otetaan huomioon myös se, miten edellä esiteltyt tuotoksen ja panoksen mittaamisen ongelmat vaikuttavat niiden käyttöön. Lisäksi menetelmiä vertaillaan toisiinsa mahdollisimman laajasti, sekä käydään läpi sitä, millaisiin tilanteisiin ja tiedontarpeisiin eri menetelmät sopivat ja millaisia rajoituksia ne asettavat esimerkiksi tutkimusaineistolle. Luvussa tarkastellaan myös indekseoreettisten tutkimusmenetelmien yhteyksiä kansantalouden tilinpitoon, jossa vastaavia mittareita käytetään muun markkinattoman tuotoksen volyymia mittaavina indikaattoreina.

Neljännessä luvussa sovelletaan Tilastokeskuksen indekseoreettisia tutkimusmenetelmiä kahdessa tapaustutkimuksessa, joiden tavoitteena on selvittää kokonaistuottavuuden kehitys vuosina 2002-2007 Tampereella ja Vantaalla. Tässä luvussa keskitytään erityisesti tutkimustulosten tarkasteluun kaupungeittain, kun taas tutkimustulosten vertailu sekä yhdistäminen laajempaan yhteiskunnalliseen kontekstiin jätetään johtopäätösten yhteyteen.

Viimeisessä luvussa esitetään tutkimuksen johtopäätökset. Niissä keskitytään erityisesti tapaustutkimusten tulosten keskinäiseen vertailuun, vertailuun kuntien ja kuntayhtymien valtakunnallisen tuottavuustilaston kanssa sekä yhtäläisyyksien etsimiseen Elinkeinoelämän Valtuuskunnan kuntien tehokkuutta mitanneen *Paras kaupunki – kuusi suurinta vertailussa* -tutkimuksen (Ekström & Juvelin 2008) kanssa. Lisäksi luvussa pyritään tarkastelemaan sitä, millaisia implikaatioita tapaustutkimukset palveluiden tehokkaasta tuotannosta ja oikeasta tuottajasta esittävät.

2 Julkisen sektorin tuottavuus

2.1 Tuottavuustutkimuksen tieteellinen tausta

2.1.1 Uusi julkisjohtaminen

Tuottavuuden mittaaminen ja tutkimus julkisessa hallinnossa perustuu suurelta osin uutena julkisjohtamisena (New Public Management, NPM) tunnettuun hallintotieteelliseen traditioon, jonka juuret ovat 1970-luvun lopulla erityisesti anglosaksisissa maissa (Salminen 2004, 76-77). Talouskasvun kokonaisvaltainen hidastuminen kahden öljykriisin yhteydessä suuntasi kiinnostusta kohti siihen asti jatkuvasti kasvaneen, yhä suuremman taloudellisen roolin ottaneen julkisen talouden tehokkuuteen (Bouckaert & Pollitt 2000, 29). Uusklassinen ja hieman myöhemmin myös monetaristinen taloustiede esittivät vetävin perusteluin, että byrokraattinen ja raskas julkinen sektori oli este luonnolliselle talouskasvulle, sillä se aiheutti sekä teknistä että allokatiivista tehottomuutta. Lisäksi samaan aikaan pääomamarkkinoiden globalisaatio ja kansainvälisen kaupan kasvu lisäsivät paineita yhdenmukaistaa julkisen sektorin rakenteita sekä kansainvälisesti että yksityisen sektorin kanssa. (Bouckaert & Pollitt 2000, 28.)

Sisällöllisesti uudessa julkisjohtamisessa keskeistä on yksityistäminen ja yksityisen sektorin toimintatapojen käyttöönotto vaihtelevissa mittakaavoissa. Oppisuunnan keskeisiä teesejä ovat julkisen omaisuuden myynti, uudet johtamistavat, julkisen sektorin kasvun rajoittaminen ja sen henkilöstön vähentäminen. Käytännössä on pyritty tehostamaan julkisen sektorin toimintaa. Toimintaa on pyritty kontrolloimaan esimerkiksi kustannusseurannalla, henkilöstökatoilla, julkisten hankintojen kilpailuttamisella sekä tuottavuustutkimuksella ja -mittareilla. (Salminen 2004, 77.)

Varsin radikaalisti julkisen sektorin toimintatapoja muuttamaan pyrkivänä ajattelutapana uusi julkisjohtaminen on kerännyt myös merkittävää kritiikkiä erityisesti poliittisen kentän vasemmalta laidalta: kritiikki on kohdistunut erityisesti oppisuunnan yksilotteisiin ihmiskäsitykseen ja saavutettujen tehokkuusetujen pienuuteen tarvittaviin hallinnollisiin toimiin verrattuna.

Kritiikin tarkempi erittely paljastaa sillä olevan ainakin kolme toisistaan selvästi eroavaa perustetta. Ensinnäkin Dunnin ja Millerin (2007, 350) mukaan uuden julkisjohtami-

sen oppeja noudattavasta valtiosta muodostuu väistämättä heikko, manageristinen valtio, joka ei pysty vastaamaan sisäisiin tai ulkoisiin ympäristöstä lähtöisin oleviin, haasteisiin. Tämä ongelma näkyy tällä hetkellä heidän mukaansa erityisesti valtioiden kyvyttömyydessä vastata ilmastonmuutoksen haasteeseen. Toiseksi Dunn ja Miller (2007, 350) toteavat suuren osan empiirisestä aineistosta osoittavan, että uusi julkisjohtaminen ei ole onnistunut tuottamaan tehokkaampaa ja tuottavampaa julkishallintoa. Tämän voidaan nähdä osoittavan, että markkinatalouden mekanismien soveltaminen julkiseen hallintoon ei välttämättä tuota tehokkuushyötyjä.

Kolmas syy, minkä takia uutta julkisjohtamista on kritisoitu, on sen tunkeutuminen politiikan puolelle (Osborne & Plastrik 2000a, 2-3). Vaikka uudessa julkisjohtamisessa on teoreettisella tasolla kyse hallinnon uudistamisesta, ja se angloamerikkalaisissa kulttuureissa kulkee usein iskulauseella ”reinventing government”, ovat myös poliittiset ja lainsäädännölliset ajattelutavan muutokset kriittisiä reformien onnistumiselle. Vaikka paradigman kannattajien mukaan kysymys on hallinnollisesta eikä poliittisesta reformista, on Osbornen ja Plastrikin (2000a, 3) mukaan selvää, että poliittiset uudistukset ovat ainakin välttämätön premissi hallinnossa tehtävälle uudistustyölle.

On tietyllä tavalla ironista, että uusi julkisjohtaminen kerää kritiikkiä erityisesti laajemman julkisen sektorin kannattajilta, sillä intuitiivisesti juuri laajan julkisen sektorin tulisi olla tehokas sekä toiminnan legitimoinniksi että yhteiskunnan taloudellisen suorituskyvyn takaamiseksi. Artikkelissaan *The Quality of Government* vaikutusvaltaiset taloustieteilijät Rafael La Porta, Florencio Lopez-de-Silanes, Andrei Shleifer ja Robert Vishny (1999, 265-266) löytävätkin varsin kiistattomia todisteita siitä, että suuremmat ja korkeampia veroja keräävät julkiset sektorit ovat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tehokkaampaan palvelutuotantoon ja laadukkaampaan hallintoon. Siten vastakkainasettelu tehokkaan ja laadukkaan julkisen sektorin välillä on usein varsin keinotekoista ja tarkoituksetonta.

2.1.2 Julkisen sektorin suorituskyky

Sekä johdannossa esitetyt syyt että uusi julkisjohtaminen ovat tehneet julkisten organisaatioiden suorituskyvyn mittaamisesta yhä tärkeämpää. Suorituskyvyn mittaaminen korostaa julkisten organisaatioiden tilivelvollisuutta poliittiselle päätöksenteolle sekä mahdollistaa veronmaksajille julkisen tuotannon tehokkuuden arvioinnin ja arvottamisen. Samalla se antaa virkamiehille informaatiota siitä, miten heidän johtamansa orga-

nisaatiot vertautuvat suhteessa muihin toimijoihin, ja millaisia mahdollisuuksia suorituskyvyn kehittämiseksi on olemassa. (Osborne & Plastrik 2000b, 247.)

Behn (2003, 588–560) listaa kahdeksan erillistä syytä, joiden takia julkisten organisaatioiden johtajien tulisi kiinnittää huomiota suorituskyvyn mittaamiseen. Ensimmäinen syy on yksinkertaisesti arviointi: tavoitteena on selvittää, miten tehokkaasti organisaatio suoriutuu tehtävistään. Usein suorituskyvyn mittaamiselle ei myöskään muotoilla erityistä tavoitetta, vaan arvioinnin yksinkertaisesti oletetaan olevan toiminnan tarkoitus. Toisena syynä on valvonta: johtajien tulee varmistaa, että organisaatio tekee oikeita asioita. Usein suorituskyvylle annetaan tietyt määrälliset kriteerit, ja mittauksen tavoite on varmistaa, että nämä kriteerit täyttyvät.

Organisaation suorituskyvyn selvittäminen on tärkeää myös budjetointia varten. Tällöin pyritään selvittämään, millaiseen käyttöön julkisen sektorin tulisi kohdistaa varoja. Tämä johtaa kuitenkin helposti kannustinristiriitoihin: tulisiko tehottomia organisaatioita rangaista, jolloin ne selviävät tehtävistään entistäkin heikommin, vai budjetoida niille lisää rahaa, jolloin tehottomasta toiminnasta palkitaan. Neljäntenä Behn listaa motiivoinnin. Tällöin mittauksen tavoitteena on esimerkiksi työntekijöiden kannustaminen parempiin suorituksiin. Viidentenä seuraa organisaation aseman edistäminen suhteessa muihin organisaatioihin: organisaatio voi pyrkiä esimerkiksi vakuuttamaan poliittisia päätöksentekijöitä, mediaa ja kansalaisia siitä, että se toimii tehokkaasti ja toiminta on tarkoituksenmukaista. (Ibid. 590–591.)

Oma roolinsa on myös tehokkaan toiminnan palkitsemisella, sillä organisaatio tarvitsee onnistumiskokemuksia sekä motivaation että yhtenäisyytensä vuoksi. Lisäksi suorituskykyä mitataan organisatorisen oppimisen vuoksi: organisaatio pyrkii tunnistamaan tehokkaita toimintatapoja ja erottamaan ne tehottomista. Viimeinen ja ehkä tärkein suorituskyvyn mittaamisen syy on kuitenkin toiminnan tehostaminen. (ibid. 591–593.) Olisikin hyvin vaikea kuvitella, että julkisen toiminnan tehokkuus ja tuottavuus olisivat näin suuren huomion kohteena, ellei taustalla olisi huolestuminen tehottomuudesta ja tavoitteena suorituskyvyn lisääminen.

Yksittäisten organisaatioiden kohdalla suorituskyvyn mittaamisen syynä on tärkeää mainita sisäisten tekijöiden lisäksi myös ulkoiset vaatimukset. Erityisesti kunnallisten hyvinvointipalveluiden tuottavuuden mittaaminen Suomessa on pitkälti seurausta valtion asettamista vaatimuksista. Myös esimerkiksi yhteistyöjärjestö OECD vaatii jäsenil-

tään monenlaista suorituskykyyn liittyvää tilastointia. Huomiotta ei voi jättää myöskään mediaa, jolle erilaiset tehokkuusmittaukset ja erityisesti niistä seuraava julkisen toiminnan kritiikki tarjoavat säännöllisesti lähes etusivun materiaalia (Behn 2003, 586).

2.2 Tuottavuuden käsite

2.2.1 Tuottavuus ja kokonaistuottavuus

Tuottavuus tuotantoteoreettisena käsitteenä on lähtöisin klassisen talousteorian suurimman klassikon, Adam Smithin, tuotannosta. Smithin mukaan kansakunnan hyvinvointi oli lähtöisin kahdesta tekijästä: työn tuottavuudesta ja tuottavaa työtä tekevien ihmisten lukumäärästä. Samaten Smithin mukaan työn tuottavuuden parantamisen tärkein keino oli työnjako ja sen seurauksena tapahtuva erikoistuminen. (Saari 2006, 95.) Vaikka tuotantoteoria on sittemmin kehittynyt eteenpäin, Smithin ajatukset pätevät lähtökohtaisesti edelleen. Tuottavuuden käsitteen määrittelemiseksi on kuitenkin syytä turvautua uudempaan kirjallisuuteen.

Tuotantoteoriassa kokonaistuottavuudella (Total Factor Productivity, TFP) viitataan siihen, kuinka paljon tuotosta pystytään synnyttämään yhdellä panoksen yksiköllä (Coelli, Estache, Perelman & Trujillo 2003, 25). Toisin sanoen kyse on tuotoksen ja panoksen suhteesta, joka yhden tuotoksen (Y_1) ja yhden panoksen (X_1) tapauksessa voidaan esittää seuraavasti:

$$TFP = Y_1 / X_1 \quad (2.1)$$

Käytännössä kaava on kuitenkin liian yksinkertainen, sillä tuotantolaitokset käyttävät toiminnassaan poikkeuksetta useita panoksia, joiden rajatuotokset vaihtelevat eri yritysten välillä. Lisäksi harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta laitokset tuottavat useita eri tuotoksia. Siten kokonaistuottavuuden kaava on yleistettävä M tuotoksen ja K panoksen tapaukseen seuraavasti:

$$TFP = \frac{\sum_{m=1}^M w_m Y_m}{\sum_{k=1}^K w_k X_k}, \quad (2.2)$$

missä w_m ja w_k ovat painoja, jotka heijastavat tuotosten ja panosten keskinäisiä arvoituksia (ibid. 25–26). Tällöin painojen valitseminen on keskeinen ongelma, ja kuten myöhemmin osoitetaan, ongelma korostuu erityisesti hyvinvointipalveluiden tuottavuuden mittaamisessa.

Coellin ym. (2003, 26) mukaan painojen valinnassa on kaksi luonnollista vaihtoehtoa: markkinahinnat tai varjohinnat. Markkinahinnat ovat yksinkertaisesti hintoja, joita tuotteista maksetaan kilpailullisilla markkinoilla. Varjohinnat sitä vastoin johdetaan esimerkiksi käytetystä tuotantoteknologiasta, ja ne ilmaistaan useimmiten erilaisina suhdelukuina. Esimerkiksi työn varjohinta tietokoneisiin nähden voisi heijastaa suhdetta, jolla työtunti on korvattavissa tietokonetunnilla tuotoksen pysyessä vakiona. Täydellisen kilpailun olosuhteissa varjohinnat ja markkinahinnat vastaavat toisiaan, mutta käytännössä ne kuitenkin useimmiten eroavat toisistaan jonkinlaisen allokatiivisen tehottomuuden vuoksi. Varjohintoja käytettäessä hintojen valinta ei intuitiivisesti muodosta milloinkaan ongelmaa, vaan hinnat ovat ikään kuin sisäänrakennettuna käytettävään menetelmään. Markkinahintoja hyödyntäessä hintojen valintaan taas ei ole yksiselitteistä ratkaisua, vaan ratkaisu riippuu sekä käytettävästä datasta että tutkimuksen tiedontarpeesta. Tähän problematiikkaan palataan luvussa 3.2.1 tuottavuuden mittauksen indekseitoreettisen menetelmän yhteydessä.

Lisäksi kokonaistuottavuuden mittauksessa on otettava huomioon, että tuotoksen ja panoksen muutokset ovat paitsi määrällisiä, myös laadullisia. Käytännössä kilpailluilla markkinoilla on kysymys siitä, että tuotosten ja panosten suhteelliset painot muuttuvat. Vaikka laadun muutokset sinänsä jo sisältyvätkin kaavan 3.2 painoihin w_m ja w_k , voidaan laadun muutosta vielä korostaa erottamalla se painoista seuraavasti:

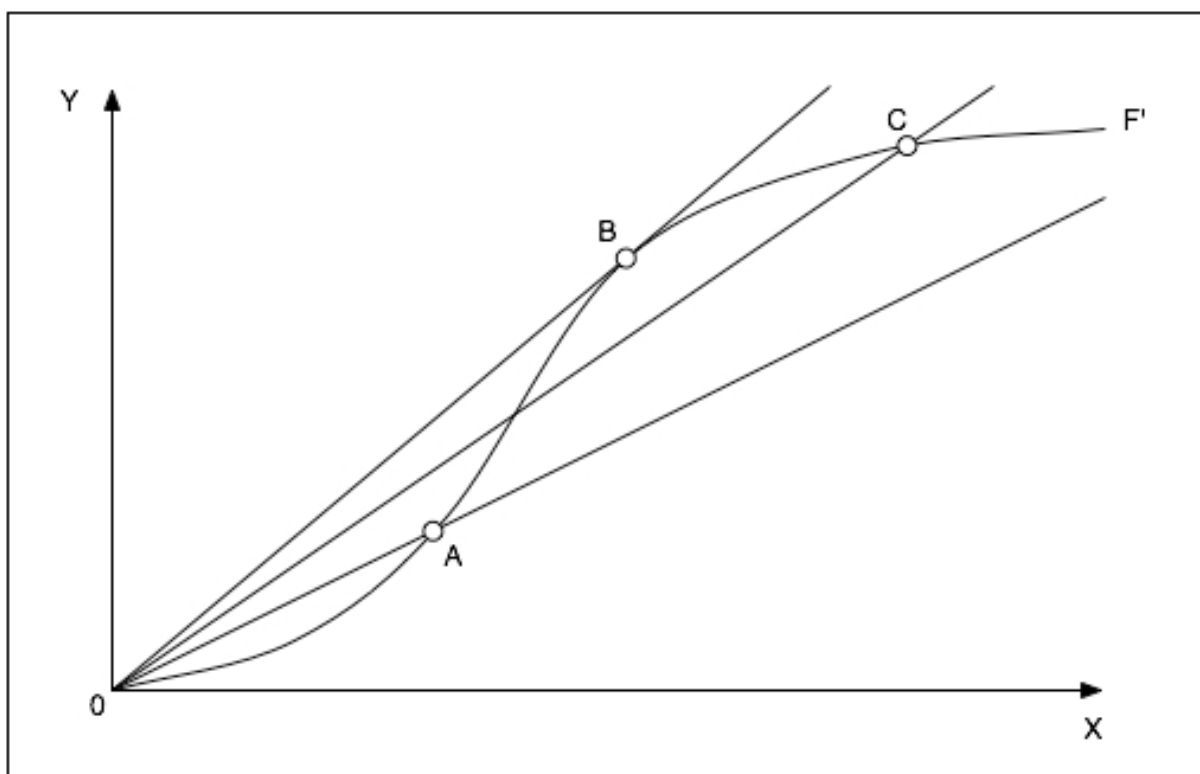
$$TFP = \frac{\sum_{m=1}^M w_m a_m Y_m}{\sum_{k=1}^K w_k a_k X_k}, \quad (2.3)$$

missä a_m ja a_k ovat tuotoksen m ja panoksen k laadun mittareita. (Saari 2006, 97.)

Kilpailullisilla tuotos- ja panosmarkkinoilla laadun huomiointi on useimmiten varsin suoraviivaista, sillä sekä tuotoksella että panoksella on rahalliset arvot, markkinahinnat, jotka kuvaavat niiden laatua. Myös julkisella sektorilla panoksen määrittely on useimmiten yksinkertaista: työpanos ja käytetyt tavarat sekä palvelut ostetaan yritysten tavoin kilpailullisilta markkinoilta. Tuotoksen määrittelyssä syntyy kuitenkin ongelmia, sillä suurin osa tuotoksesta on markkinatonta eivätkä kilpailulliset markkinat määritä sille hintoja. Tällöin tuotoksen määrä joudutaan määrittämään volyyymi-indikaattoreilla, joiden mittauksen erityisesti laatusidonnaisiin ongelmiin syvennytään tarkemmin luvussa 2.3.1.

2.2.2 Tuottavuus ja tehokkuus

Saaren (2006, 163) mukaan tehokkuus on tavoitteellisen toiminnan yleiskäsite, joka kertoo tuotetun arvon ja sen vaatiman uhrauksen suhteesta. Tehokkuuden tunnusluvut ovat useimmiten suhdelukuja, kuten liikevaihto per henkilö, sillä mielekäs suhdeluku voidaan muotoilla myös keskenään yhteismitattomista suureita. Näitä tunnuslukuja on monenlaisia, esimerkkeinä vaikkapa kansantalouden tehokkuuden mittari BKT per asukas, liiketoiminnan tehokkuuden mittari kannattavuus tai tässä tutkimuksessa kohteena oleva reaali-prosessin tehokkuuden mittari tuottavuus. Saari (2007, 163) tarkentaa vielä, että tehokkuuden mittarit kertovat yleensä vain osatotuuden jonkin toiminnan tuottavuusvaikutuksista. Siksi tehokkuuden mittareista puhuttaessa on syytä perehtyä tarkasti niiden todelliseen sisältöön ja pyrkiä mahdollisimman perusteellisesti ymmärtämään niiden vaikutukset kokonaistuottavuuteen.



Kuvio 2.1 Tehokkuus ja tuottavuus

Mikäli kaikki toiminnan sitomat panokset ja sen tuottamat tuotokset otetaan huomioon, voidaan käyttää erityistä sisällöltään tuottavuudelle läheistä teknisen tehokkuuden käsitettä (Coelli ym. 2005, 3). Teknisesti tehokas yritys tuottaa heidän mukaansa määrättyillä panoksilla X suurimman mahdollisen tuotoksen Y . Siten teknisesti tehokas yritys voidaan muodollisemmin määritellä yritykseksi, joka toimii tuotantomahdollisuuksien

käyrällä $0F'$ (kuvio 2.1). Teknisesti tehokas yritys pystyy lisäämään yhtä tuotostaan vain vähentämällä muita tuotoksia tai lisäämällä panoskäyttöä.

Teknisen tehokkuuden ja tuottavuuden eroa voidaan samaten tarkastella kuvion 2.1 avulla skaalatuottojen käsitettä apuna käyttäen. Origin läpäisevän suoran kulmakerroin on Y/X , eli se mittaa tuottavuutta. Siinä, missä kaikki käyrällä $0F'$ toimivat yritykset (A, B ja C) ovat teknisesti tehokkaita, eroaa jokaisen tuottavuus toisistaan. Tuottavimmalla yrityksellä B suoran Y/X kulmakertoimen itseisarvo on suurin. (Ibid. 2005, 4–5.) Teknisen tehokkuuden ja tuottavuuden erossa onkin kysymys siitä, miten hyvin yritys hyödyntää tuotantofunktion tarjoamat vaihtelevien skaalatuottojen mahdollisuudet. Kuten Saari (2007, 163) mainitsee, tuottavuus on tietyllä tavalla tehokkuutta vaativampi käsite.

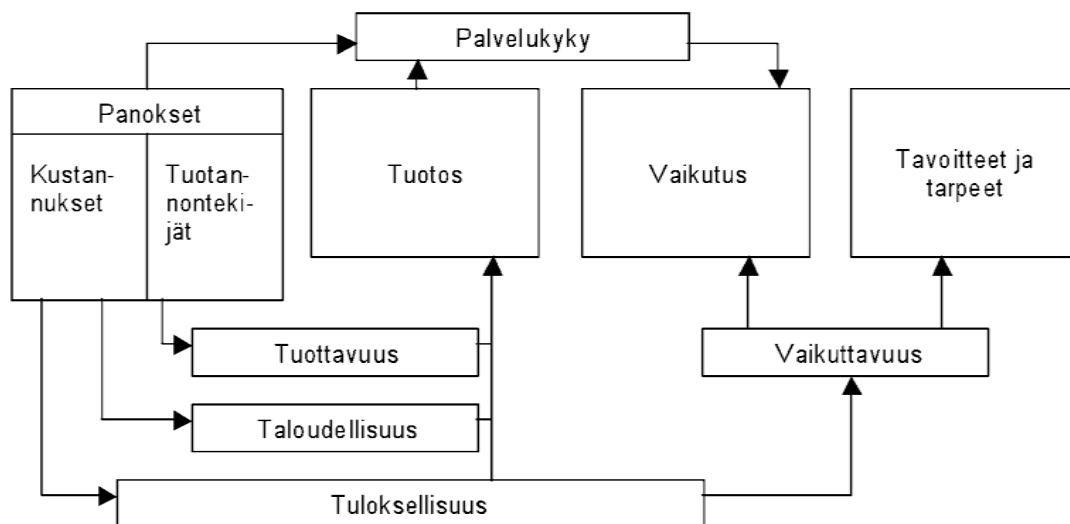
Kun fyysisten määrien ja teknisten suhteiden lisäksi on saatavissa myös informaatiota tuotosten sekä panosten hinnoista ja voidaan olettaa tutkittavien yritysten pyrkivän esimerkiksi voiton maksimointiin tai kustannusten minimointiin, voidaan tämä informaatio lisätä myös tehokkuuskäsitteisiin (Coelli ym. 2005, 5). Tällöin puhutaan allokaatiivisesta tehokkuudesta ja kustannustehokkuudesta. Allokatiivisella tehokkuudella viitataan määrätyn tuotoksen tapauksessa siihen panosyhdistelmään, joka minimoi tuotannon kustannukset. Kustannustehokkuus taas on teknisen ja allokatiivisen tehokkuuden tulo: sillä viitataan havaittujen kustannusten tason ja kustannuksia minimoivan tason suhteeseen. (Honkatukia & Sulamaa 1998, 13.)

2.2.3 Tuloksellisuuskehikko

Tuottavuuden suhdetta sen lähikäsitteisiin käsitellään suomalaisessa julkiseen tuottavuuteen liittyvässä keskustelussa usein tuloksellisuuskehikon kautta (kuvio 2.2). Tuloksellisuus itsessään on yläkäsite, joka sisältää tuottavuuden lisäksi myös ”pehmeämpiä” käsitteitä, jotka siis ovat taloudellisuus ja vaikuttavuus. Tuloksellisuus on hyvä käsite silloin, kun halutaan painottaa sitä, että julkiseen tuotantoon liittyvän palveluprosessin suorituskykyä ei ole tarkoituksenmukaista arvioida vain sen välittömien mitattavissa olevien panosten ja tuotosten perusteella, vaan myös palvelun vaikuttavuus on tärkeä arvioinnin perusta. Edellä mainittujen laadun mittaamisen ongelmien vuoksi periaatteessa on mahdollista, että mitattu tuottavuus kasvaa palvelun vaikuttavuuden samalla kärsiessä. (Kanerva 2008, 11.) Näihin ongelmiin palataan tarkemmin luvussa 2.3.1.

On pidettävä mielessä, että tuloksellisuuskehikko on käyttökelpoinen käsite nimenomaan julkisen sektorin tuottavuuteen liittyvässä diskurssissa, jossa jo lähtökohtaisesti tunnustetaan edellä sivutut tuotoksen mittaamisen laatuun ja kohdentumiseen liittyvät ongelmat. Täydellisillä markkinoilla tuottavuuden erottaminen tuloksellisuudesta ei ole tarpeen, sillä tällöin markkinahinnan katsotaan sisältävän tuotoksen kaikki haluttavat tai haitalliset ominaisuudet. Julkisen tuottavuusdiskurssin vaikuttavuustekijät huomioidaan tuotoksen mittaamisessa automaattisesti ja tuottavuus käsitteenä yhtenee vaikuttavuuden kanssa.

Tuloksellisuuskehikon taloudellisuus viittaa kustannuksen ja tuotoksen suhteeseen (ibid. 10). Esimerkiksi koulutuspalveluissa taloudellisuus voisi olla opettajalle maksetun palkan ja opettajan antaman opetustunnin suhde. Taloudellisuuden ja tuottavuuden ero muodostuu siitä, että tuottavuudessa on kyse koko panoskäytön suhteesta tuotokseen, kun taas taloudellisuus viittaa vain toteutuneiden ja kohdistettavissa olevien kustannuksen suhteesta tuotokseen. Siten tuottavuuden voidaan tavallaan nähdä ottavan yhtälön panospuolen huomioon taloudellisuutta kokonaisvaltaisemmin. Käytännön sovelluksissa taloudellisuus ja tuottavuus kuitenkin useimmiten vastaavat toisiaan, sillä tavallisesti myös tuottavuusmittarit määrittävät panoksen kustannusten avulla.



Kuvio 2.2 Tuloksellisuuskehikko

Vaikuttavuus taas kuvion 2.2 mukaisesti viittaa palvelun vaikutusten ja sen tuottamisen tavoitteiden suhteeseen (ibid. 11). Jälleen koulutuspalveluita esimerkkinä käyttäen vaikuttavuus vastaa kysymyksiin siitä, tuottaako opetus haluttuja vaikutuksia. Esimerkiksi luokkakoon kasvattaminen 20 oppilaasta 40 oppilaaseen nostaisi mitatun tuottavuuden

ja mitatun taloudellisuuden kaksinkertaiseksi. Vaikuttavuuden kannalta jouduttaisiin kuitenkin vastaamaan kysymyksiin siitä, mitä hyötyä opettajan työstä on tuollaisessa luokassa? Mitä jos oppilaat häiritsevät toisiaan tai heikompien oppilaiden saama erityisapu vähenee?

2.2.4 Osatuottavuudet

Kokonaistuottavuuden lisäksi myös osatuottavuudet ovat usein kiinnostavia toimintaa arvioidessa: niissä kysymys on kokonaistuotoksen ja yhden panostekijän suhteesta. Esimerkiksi Smithin mainitsema työn tuottavuus on osatuottavuuskäsite. Työn tuottavuuden lisäksi osatuottavuutta voidaan laskea vaikkapa pääoma-, materiaali- tai energiapanoksille. Osatuottavuudet ovat tarkoituksenmukaisia mittareita erityisesti silloin, kun panosten korvautumista tapahtuu vähän tai kun panosten korvautumisen aste ja vaikutukset ymmärretään (Saari 2007, 159). Mikäli panosrakenne taas muuttuu merkittävästi, voivat osatuottavuuden mittarit johtaa taitamattoman mittajaan käsissä karkeisiin virhepäätelmiin: kymmenen työmiehen korvaaminen kaivinkoneella nostaa kokonaistuottavuutta, mutta tuskin kuitenkaan kymmenkertaiseksi, kuten työn tuottavuusmittari tällöin antaisi ymmärtää.

2.3 Tuotos ja panos julkisella sektorilla

2.3.1 Tuotoksen määrittämisen ongelmat

Kilpailullisilla markkinoilla yrityksen tuotosta voidaan kuvata helposti tuotannon markkinahinnalla. Julkisen tuotannon osalta tämä on kuitenkin mahdollista vain harvoin, sillä suurin osa tuotannosta annetaan kuluttajille vastikkeetta tai nimellistä palvelumaksua vastaan. (Kangasharju, Kirjavainen, Luoma & Rätty 2007, 121.) Tällöin kirjanpidosta saadaan tuotoksen määrittelyä varten ainoastaan kustannustieto, joten sen mitaamisessa joudutaan turvautumaan vaihtoehtoisiin menetelmiin.

Mietittäessä sitä, miten julkista tuotosta tulisi ideaalitulanteessa mitata, lähtökohta on pyrkiä ottamaan huomioon palvelun kaikki piirteet, joita asiakkaat arvostavat. Esimerkiksi erikoissairaanhoidossa tuotoksen ei siten tulisi olla ainoastaan operaatioiden määrä ja laatu, vaan myös hoidon saatavuus, sillä asiakkaan kannalta merkitystä on myös sillä, kuinka nopeasti hoitoon pääsee ja onko hoitoa saatavilla juuri silloin kun sille on tarvetta. (Simpson 2006, 7.) Yleisemmin lähes kaikilla hyvinvointipalveluilla voi

olla myös esimerkiksi tasa-arvotavoitteita, mikä johtaa helposti allokatiiviseen tehotomuuteen ja ainoastaan suoritteilla lasketun tuotoksen aliarviointiin.

Palveluiden monimutkaisuus johtaa suoraan ongelmaan siitä, millaista tietoa niiden tuotannosta olisi syytä kerätä ja miten tätä informaatiota voidaan parhaiten käyttää tuotoksen mittaamiseen. Simpson (2006, 7–8) jakaa mahdolliset mittarit toimintojen, tuotosten ja tulosten lukumääriin. Esimerkiksi hän ottaa koulutuspalvelut, joissa toimintojen mittarina voisi olla opetustuntien määrä, tuotosten mittarina suoritettut ylioppilastutkinnot ja tulosten mittarina esimerkiksi vaikutus tulevaisuuden työllisyyteen ja ansioihin. Suomalaisessa tuottavuuskeskustelussa tuloksellisuus useimmiten erotetaan tuottavuudesta, joten jälkimmäistä ei välttämättä tarvitse ottaa huomioon tuottavuuden mittaamisesta keskusteltaessa.

Toimintojen määrän mittaaminen on useimmiten varsin yksinkertaista, mutta useimmiten se ei pysty huomioimaan tuotosta kokonaisuudessaan (ibid. 8). Lääkärikäyntejä on helpompi mitata kuin sairauksien ennaltaehkäisyä, vaikka hyvä tuotoksen mittari ottaisi huomioon molemmat. Tällöin parempaa työtä tekevä terveyskeskus saattaa tuottavuusmittareilla tarkasteltuna helposti näyttää tehottomia laitoksia vähemmän tuottavalta. Mittaamisen helppouden vuoksi useimmissa käytännön tuottavuustutkimuksissa joudutaan turvautumaan toimintojen lukumääriin. Kuten edellä on jo mainittu, tällöin kilpailullisilla markkinoilla tuotteiden hintaan sisältyvät laatu ja kohdentuminen jäävät tällöin täysin huomiotta (Kangasharju 2007, 10).

Ongelmaa lisää se, että tilastoitavien volyyymi-indikaattorien kokoaminen on toistaiseksi varsin puutteellista. Vaikka eri hallinnonaloilla eri valtioissa ympäri maailmaa on pyritty kehittämään informaation keräämistä ja keräämisen laajuutta (Tilastokeskus 1999, 18), on saatavissa oleva data vielä hyvin rajallista. Esimerkiksi koulutuksen tuotosta voitaisiin parhaassa mahdollisessa tilanteessa vertailla opetustuntien määrällä opetusaineittain huomioiden myös oppimistulokset, kun taas tällä hetkellä suomalainen aineisto rajoittaa koulutuksen tuotoksen mittaamisen lähinnä oppilasmäärään eriasteisissa oppilaitoksissa.

Laadun huomiointiin toimintoja mittaavia volyyymi-indikaattoreita käytettäessä on kehitetty monenlaisia ratkaisuita. Erikseen tuskin tarvitsee perustella, että Iso-Britanniassa kansantalouden tilinpitoon liittyvässä koulutuspalveluiden tuottavuuslaskennassa käyttöön otettu automaattinen laadun paraneminen 0,25 prosentilla vuodessa on varsin pe-

rusteeton ratkaisu (Simpson 2006, 10). Toimivampana ratkaisuna voidaan pitää esimerkiksi Tilastokeskuksen kunta- ja kuntayhtymien tuottavuustilastoissa ikäihmisten palveluissa käyttämiä RUG-III/22-kustannuspainoja, jotka ottavat hoitopäivien ohella huomioon myös potilaiden tarvitseman hoidon vaativuuden (Hautakangas, Heikkinen, Laine & Seppänen 2007, 144).

Euroopan tilastovirasto on antanut ohjeistuksen muun markkinattoman tuotoksen volyyymi-indikaattoreista kansantalouden tilinpitoa varten. Sen mukaan volyyymi-indikaattoreiden pitää kattaa kaikki ulkopuolisille tuotetut tuotteet, kukin tuotos pitää painottaa kustannuksilla, tuotokset pitää määrittää mahdollisimman hienojakoisella jaolla homogeenisiin tuoteryhmiin ja indikaattoreissa pitää huomioida laadun muutokset. (Ibid. 2007, 142.) On selvää, että tässä on kyse ennen kaikkea eräänlaisesta parhaasta toimintatavasta: kaikkien tuotteiden huomioonottaminen tai vaikkapa laadun huomioiminen kaikessa tuotoksessa on käytännössä mahdotonta. Siten realistisena tavoitteena voisikin olla kriteereiden saavuttamisen sijasta jatkuva niitä kohti pyrkimisen prosessi.

Vaikka volyyymi-indikaattorit tarjoavat ratkaisun tuotoksen volyymin mittaamiseen tilanteessa, jossa tuotoksella ei ole markkinahintoja, johtaa markkinahintojen puute myös toiseen ongelmaan tuottavuuden mittaamisessa. Tuottavuuden käsitteen tarkastelun yhteydessä kappaleessa 2.2.1 sivuttiin tuotosten ja panosten painojen määrittelyn ongelmaa, jolle ratkaisuna esitettiin markkina- tai varjohintojen käyttöä. Kun markkinahinnat kuitenkin puuttuvat, ongelma on ratkaistava jotenkin muuten. (Simpson 2006, 9.) Kuten jo edellä on mainittu, tähän problematiikkaan palataan myöhemmin indeksi-teoreettisten tuottavuuden mittaamisen menetelmien käsittelyn yhteydessä kappaleessa 3.2.1.

2.3.2 Panoskäytön määrittämisen ongelmat

Panoskäytön mittaaminen on julkisella sektorilla merkittävästi tuotoksen mittaamista helpompaa, sillä myös julkinen sektori joutuu maksamaan panoskäytöstään markkinahintoja, ja tällöin panoskäytön kustannukset on saatavissa suoraan kirjanpidosta. Esimerkiksi Tilastokeskuksen kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastossa kokonaispanos lasketaan yksinkertaisesti välituotekäytön kustannuksista, kiinteän pääoman kulumisesta ja palkansaajakorvauksista (Hautakangas ym. 2007, 142).

Koska tuotoksen määrää on päädytty mittaamaan volyyymi-indikaattoreilla, tulee yhtenäisyyden takaamiseksi myös panoskäytön mittarin kuvata sen volyyymia. Tällöin tulee huomioida, että kustannukset eivät suoraan ole volyymin mittari. Kun vertaillaan kustannuksia eri ajankohtina, on selvää, että osa muutoksesta johtuu todellisesta volyymin muutoksesta, kun taas osa on inflaation tai deflaation vaikutusta. Tämä ongelma ratkaistaan useimmiten yksinkertaisesti deflatoimalla kustannukset johonkin perusvuoteen sopivaa hintaindeksiä apuna käyttäen (ibid. 142).

Tuotosta vastaavasti panoskäytön kustannuksilla mitattu volyyymi voi erota todellisesta volyyymista myös markkinahintoja halvempien panosten käyttämisen takia. Markkinatalous järjestelmänä kuitenkin sallii tällaista varsin harvoin. Suomalaisessa yhteiskuntajärjestelmässä lähinnä siviilipalvelusmiesten käyttäminen voisi aiheuttaa ongelmia panoskäytön volyymin mittaamisessa. Myös esimerkiksi vankien käyttäminen julkisen tuotannon apuna voisi tuottaa vastaavia ongelmia tuottavuuden mittaamiselle.

Simpson (2006, 13–14) ottaa esille myös toisen panoskäytön mittaamiseen liittyvän ongelman: suuren osan hyvinvointipalveluista voidaan ajatella olevan yksilön ja palveluntarjoajan välistä yhteistuotantoa. Tällä viitataan siihen, että palveluiden asiakkaita voidaan tavallaan pitää eräänlaisina panostekijöinä. Esimerkiksi koulutuspalveluissa on itsestään selvää, että osa oppilaista on toisia huomattavasti vaikeampia opetettavia. Samaten lääkärikäynneissä potilaan perusterveydentilalla on suuri vaikutus toimenpiteen todelliseen vaativuuteen.

Yhteistuotannon ongelmaan on karkeasti jaoteltuna kaksi ratkaisua: ensinnäkin tuotosta voidaan pyrkiä mittaamaan pelkästään arvonlisän kautta (esimerkiksi oppilaan lisääntynyt tietomäärä), ja toiseksi tuotoksen määrää voidaan edelleen mitata normaalisti mutta ottaa huomioon panostekijöiden eroavuudet (ibid. 14). Koska ensimmäinen ratkaisu on käytännön näkökulmasta varsin utopistinen, todellisessa tuottavuustutkimuksessa pyritään hyödyntämään lähinnä jälkimmäistä. Käytännössä panostekijöiden eroavuuden huomioinnissa voi olla kyse esimerkiksi jonkinlaisen sosioekonomisen ympäristön mittarin lisäämisestä koulun tai terveyskeskuksen tuotantofunktioon.

Thomas Gaube sivuaa artikkelissaan *Income taxation, endogenous factor prices, and production efficiency* (2005) tapausta, jossa julkinen sektori maksaa tulonjaollisista ja sinänsä varsin perustelluista syistä työpanokselle markkinahinnoista poikkeavia, käytännössä markkinahintoja korkeampia hintoja. Mallin läpikäyminen on tämän tutkielman

kannalta tarpeettoman raskasta, mutta sen tärkein implikaatio tuottavuuden mittaamiselle on, että tällaisessa tilanteessa markkinahinnoista eroavat panoshinnat tulisi ottaa huomioon tuottavuuden mittareissa.

2.4 Havaittujen tuottavuuserojen syyt

Stephen Martin ja Peter C. Smith käyvät artikkelissaan *Multiple Public Service Performance Indicators: Toward an Integrated Statistical Approach* (2005, 661–662) kattavasti läpi tekijöitä, joista mitatun tehokkuuden erot johtuvat. Osan tekijöistä voidaan nähdä olevan ongelmia, jotka heikentävät mittaustulosten luotettavuutta. Mittauksen problematiikan ymmärtämiseksi tekijät on tarkoituksenmukaista jakaa viiteen ryhmään: ympäristötekijöihin, panosten määrään, datan heikkoon laatuun, substituutioon ja todellisiin tehokkuuseroihin. Nämä mitattuihin tehokkuuseroihin johtavat tekijät aiheuttavat myös mitatut tuottavuuserot lukuun ottamatta yhtä tehokkuuden ja tuottavuuden käsitteellisestä erosta johtuvaa poikkeusta, jota tarkastellaan alla tarkemmin.

Ympäristötekijät saattavat tuottaa muuten vastaaville organisaatioille erilaiset tuotantomahdollisuuksien käyrät: koulut pystyvät usein valitsemaan oppilaansa pääsykokeilla ja terveyskeskuksen sosioekonominen ympäristö voi vaihdella merkittävästi (Martin & Smith 2005, 661–662). Vaikka ympäristötekijöitä on usein mahdollista sisällyttää tuottavuuslaskelmien panostekijöihin, on niiden täydellinen huomiointi silti poikkeuksesta mahdotonta. Siten ympäristön muuttuminen suotuisammaksi välittyy tuottavuusmittauksiin usein virheellisenä tuottavuuden nousuna.

Julkisen tuotannon tapauksessa on myös syytä kiinnittää huomiota panoskäytön määrään tuottavuuserojen selittäjänä. Martinin ja Smithin (2005, 662) mukaan panosten parempi saatavuus mahdollistaa organisaation tehokkuuden määrätietoisien kehittämisen. Erityisesti hyvinvointipalveluiden liittyen esiintyy kuitenkin myös vastakkaista, kunnallisen budjetoinnin perinteiseen kameraaliseen logiikkaan kohdistuvaa kritiikkiä: budjetoinnin perustuessa nurkkakuntaiseen määrärahoista kilpailumiseen panoskäyttö pyrkii usein laajenemaan todellisesta tarpeesta riippumatta (Heuru 2000, 264–265).

Datan heikko laatu on perinteinen ongelma julkisen tehokkuuden mittaamisessa. Julkisen toiminnasta laadittua dataa leimaa usein epätarkkuus, ajallisen ja maantieteellisen peiton puutteet, epäedustava otanta ja joissain tapauksissa myös datan kerääjän ideologinen ennakoasenne. Vaikka laadulliset ongelmat korostuvatkin erityisesti kehitys-

maissa, ei niitä voi sivuuttaa myöskään kehittyneissä talouksissa. (United Nations 2007, 12–13.) Myös suomalaisen tuottavuusdatan on helppo huomata olevan usein ainakin jossain määrin epätarkkaa: jo nopea indikaattoreiden tarkastelu vaikkapa Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen SOTKANetistä sekä Tilastokeskuksen kuntien talous- ja toimintatilastosta osoittaa, että samojen indikaattoreiden suoritemäärät poikkeavat usein lähteestä riippuen.

Martin ja Smith (2005, 662) mainitsevat mahdolliseksi mitattujen tehokkuuserojen syyksi myös substituution. Tällä he tarkoittavat sitä, että täysin tehokkaasti toimiva organisaatio voi lisätä yhtä tuotosta vain vähentämällä muita tuotoksia. Erityisesti osittaisissa tehokkuuden mittareissa erilaiset substituutiovaikutukset voivat kuitenkin lisätä tai vähentää mitattua tehokkuutta. Luvun 2.2.2 keskustelun perusteella voidaan kuitenkin todeta, että kokonaistuottavuuden käsite eroaa tehokkuudesta siten, että se ottaa huomioon myös tuotannon optimaalisen skaalan, eivätkä substituutiovaikutukset siten ole tuottavuuden mittaamisen kannalta ongelmallisia.

Havaituille tehokkuuseroille tutkimustarpeen kannalta ideaalinen selitys on toki se, että kyse on todellisista eroista organisaatioiden suorituskyvyissä. Kuten edellä jo on useaan otteeseen mainittu, organisaation todellinen suorituskyky, tehokkuus tai tuottavuus on varsin abstrakti käsite, jonka mittausta jokainen edellä esitetyistä tekijöistä monimutkaistaa. (Martin & Smith 2005, 662.) Vaikka eri menetelmissä ja tutkimuksissa ympäristötekijöiden, panoskäytön ja datan laadun aiheuttamia ongelmia pystytään ottamaan huomioon vaihtelevasti, on tuskin liioiteltua sanoa että tuottavuustutkimusten tarkoitus on poikkeuksetta juuri tämän tekijän erottaminen edellisistä.

2.5 Aikaisempi julkisen tuottavuuden tutkimus

Julkisen tuottavuuden mittaaminen on suurelta osin aivan viime aikainen ilmiö (Aaltonen & Kangasharju 2007, 21). Tämä on epäilemättä seurausta siitä, että aihepiiri on noussut julkisen keskustelun keskipisteeseen käytännössä vasta 2000-luvun puolella. Muutos on kuitenkin ollut paitsi nopea, myös laaja, sillä tällä hetkellä tuottavuustutkimuksella on keskeinen asema osana suomalaista taloustieteellistä tutkimusta. Esimerkkinä tästä Valtion taloudellinen tutkimuslaitos VATT järjesti vuoden 2008 alussa organisaationsa uudelleen siten, että yhdeksi kolmesta keskeisestä tutkimusalueesta nimettiin *Julkisten palveluiden vaikuttavuus*.

Suomessa julkista tuottavuutta on pitkäjänteisesti tutkittu laajimmin kolmessa laitoksessa: jo edellä mainitussa Valtion taloudellisessa tutkimuskeskuksessa, julkisia tuottavuustilastoja ylläpitävässä Tilastokeskuksessa sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen alaisessa terveystaloustieteen keskuksessa CHESS:issä (ibid. 28). Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen julkisen tuottavuuden tutkimus keskittyy erityisesti koulutus- ja terveydenhuoltopalveluihin, kun taas CHESS ymmärrettävästi tutkii tuottavuutta ainoastaan terveydenhuoltopalveluiden alalla.

Yllämainittujen lisäksi Tampereen teknillisen yliopiston aineettoman pääoman ja liiketoiminnan suorituskyvyn johtamisen tutkimusryhmä Mittaritiimillä on tällä hetkellä käynnissä kaksi julkisen tuottavuuden mittaamiseen liittyvää projektia. *Tuottavuuden mittaaminen ja johtaminen Helsingin kaupungissa* –projektin tavoitteena on kehittää tuottavuuden mittaamista ja johtamista erityisesti Helsingin kaupungin tarpeisiin. Lisäksi käynnissä on *Julkisten hyvinvointipalvelujen tuottavuus: johtamista tukevien mittausjärjestelmien suunnittelu* –projekti. Projektit eivät kuitenkaan vielä ole tuottaneet julkaisuja, joten niiden sisältöjä suhteessa tähän tutkielmaan on toistaiseksi vielä vaikea arvioida.

Käpylä, Jääskeläinen, Seppänen, Vuolle ja Lönnqvist (2008, 31–52) käyvät selvityksessään *Tuottavuuden kehittäminen Suomessa: haasteet ja tutkimustarpeet* läpi kotimaiset tuottavuutta käsittelevät vuonna 1990 julkaistut tai uudemmat väitöskirjat. Väitöskirjoista vain Miika Linnan *Sairaaloiden toiminnan mittaaminen – Tuottavuus, tehokkuus sekä tutkimuksen ja kulutuksen kustannukset suomalaisissa sairaaloissa* sekä Anna-Kaisa Pusan *The Right Nurse in the Right Place – Nursing Productivity and Utilisation of the RAFAELA Patient Classification System in Nursing Management* liittyvät julkiseen toimintaan.

Tämän tutkimuksen tapaustutkimuksiin verrannollista useita hyvinvointipalveluita kattavaa kuntien tuottavuuden ja tuottavuuskehityksen mittaamista ja vertailua ei aikaisemmin käytännössä ole tehty. Ainoa suomalainen vastaavanlaiseen mittaamiseen ja vertailuun pyrkivä, joskin menetelmiltään valitettavan rajoittunut tutkimus on Elinkeinoelämän Valtuuskunnan raportti *Paras kaupunki – kuusi suurinta vertailussa* (Jurvelin & Ekström 2008). Tutkimuksen tuloksia käsitellään tarkemmin johtopäätösten yhteydessä lähtökohtana vertailu tapaustutkimusten tuloksiin.

Julkisen tuottavuustutkimuksen kentällä merkittävää on, että tilastollisia analyyseja pyritään usein linkittämään kvalitatiiviseen tutkimukseen. Näin pyritään pääsemään tilastopohjaisten tuottavuuslukujen taakse ja saamaan käytännön johtamistyön kannalta hyödyllistä informaatiota. Esimerkiksi Valtion taloudellinen tutkimuskeskus ilmoittaa *Julkisten palveluiden vaikuttavuus* -projektin esittelyssään tekevänsä alalla yhteistyötä muiden tutkimuslaitosten kanssa, sillä keskuksella itsellään ei ole perinteitä kvalitatiivisen tutkimuksen laatimisessa. Myös Käpylä ym. (2005, 43) toteavat, että merkittävä osa tuottavuustutkimuksesta on laadullista, ja se pohjautuu haastatteluihin tai on toteutettu erityisinä toimintatutkimuksina.

On huomattava, että tuottavuuden mittaaminen teollisuudessa on huomattavasti julkisen tuottavuuden mittaamista vanhempi tutkimusteema. Liiketoiminnan kehittämiseen tähtäävä toiminta on ymmärrettävästi toimivammista kannustinrakenteista johtuen kiinnostanut taloudellisia toimijoita jo pitkään aivan eri mittakaavassa. Hyvänä esimerkkinä tutkimusalan nykyisestä aktiivisuudesta voidaan mainita se, että tällä hetkellä julkaistaan kahta tieteellistä tuottavuuden mittaamiseen keskittynyttä aikakausjulkaisua: vuodesta 1989 ilmestynyttä *Journal of Productivity Analysis* ja vuodesta 2004 julkaistua *International Journal of Productivity and Performance Management*. (Ibid. 54–55.)

3 Tuottavuuden mittaamisen menetelmät

3.1 Tuottavuuden mittarit

Tuottavuuden mittaamiseen käytetään pääasiassa kolmea menetelmää:

1. indekseoreettinen menetelmä
2. Data Envelopment -analyysi (Data Envelopment Analysis, DEA)
3. stokastinen rintama-analyysi (Stochastic Frontier Analysis, SFA) (Coelli ym. 2005, 6).

Nämä menetelmät eroavat toisistaan ainakin neljällä tavalla. Ensimmäkin organisaation tuottavuuden mittaamisen tavoitteena on poikkeuksetta jonkinlaisen vertailun suorittaminen. Siten tärkeä ero menetelmien välille muodostuu siitä, mihin nähden vertailua suoritetaan: indekseoreettisilla menetelmillä vertailukohde on useimmiten saman organisaation tuottavuus edellisinä kausina, kun taas DEA ja SFA pyrkivät vertaamaan samaa funktiota suorittavia organisaatioita toisiinsa. (Simpson 2006, 15) Coelli ym. (2005, 6) huomauttavat, että indekseoreettisilla menetelmillä voidaan tiettyjen rajoitavien ehtojen vallitessa tehdä myös organisaatioiden välisiä tuottavuusvertailuja. Tämä on kuitenkin käytännössä kuriositeetti, jota tässä tutkimuksessa ei ole tarpeellista tarkemmin käsitellä.

Toinen ero menetelmien välille muodostuu siitä, ottavatko ne huomioon tehottomuuden mahdollisuuden. Tämän suhteen jakolinja on sama kuin edellä: indekseoreettiset menetelmät olettavat yrityksen toimivan tehokkaasti, kun taas DEA ja SFA ottavat huomioon myös tehottomuuden mahdollisuuden. (Coelli ym. 2005, 7.) Tehottomuuden huomioonottaminen on oikeastaan seurausta ensimmäisestä eroavaisuudesta: mahdollisuus organisaatioiden väliseen tuottavuuden tason vertailuun on seurausta siitä, että osan tuottajista voidaan ajatella olevan muita tehokkaampia.

Kolmas tapa vertailla menetelmiä on huomioida, että SFA vaatii parametrisen funktion, tavallisesti tuotanto- tai kustannusfunktion, ekonometrista estimointia, kun taas indekseoreettisilla menetelmillä ja DEA:lla tällaista tarvetta ei ole. Tämän ominaisuuden perusteella menetelmät on mahdollista jakaa parametrisiin ja ei-parametrisiin menetelmiin.

Viimeinen, kiinteästi edelliseen liittyvä ero menetelmien välillä on jo edellä sivuttu tuotos- ja panospainojen valinnan ongelma. Indeksiteoreettiset menetelmät hyödyntävät markkinahintoja, tai julkisen sektorin tapauksessa esimerkiksi kustannustietoja eri tuotosten ja panosten painottamisessa. Sitä vastoin SFA ja DEA perustuvat tuotantomahdollisuuksien funktion selvittämiseen, ja siten painoina voidaan käyttää funktion muodosta johdettuja varjohintoja. (Coelli ym. 2003, 27.)

Menetelmät eroavat toisistaan myös muilla tavoilla, joista esimerkkejä ovat vaikkapa miten ne suhtautuvat mittausvirheisiin tai millaisia oletuksia ne tekevät päätöksentekijöiden käytöksestä (Coelli ym. 2005, 7). Näiden erojen tarkastelu kuitenkin vaatii menetelmien yksityiskohtaisempaa tuntemusta, joten niihin palataan alla sekä menetelmien käsittelyn yhteydessä että menetelmän valintaa koskevassa kappaleessa 3.6.

Yllä olevasta poiketen paneeliaineiston ollessa käytössä DEA ja SFA soveltuvat indeksiteoreettisten menetelmien tavoin myös organisaatioiden tehokkuuden vertaamiseen kausien välillä. Tällöin apuna käytetään usein niin kutsuttua Malmquist-indeksiä. Malmquist-indeksi on etäisyysfunktioihin perustuva ei-parametrinen menetelmä, jonka avulla tuottavuuden muutos voidaan laskea pelkkien panos- ja tuotomäärien avulla. Sen laskentaan ei myöskään tarvita tietoa panoshinnoista kuten indeksiteoreettisissa menetelmissä. (Aaltonen, Kirjavainen, Moisio & Ollikainen 2007, 10.)

Yllä listattujen menetelmien lisäksi tuottavuuden mittaamiseen käytetään joskus myös muita menetelmiä. Näihin lukeutuvat sekä tavallisen OLS-regressioanalyysin käyttäminen useimmiten erilaisten osatuottavuuksien mittaamiseen että varsin uutena regressioanalyysin menetelmänä Seemingly Unrelated Regressions (SUR), jonka voidaan useiden tuotosten ja panosten tapauksessa tiettyjen oletusten vallitessa osoittaa olevan pienimmän neliösumman menetelmää selvästi tehokkaampi estimaattori (Zellner 1962, 353–354). Nämä menetelmät lukeutuvat parametriisiin menetelmiin, sillä niissä pyritään poikkeuksetta estimoimaan organisaation tuotantofunktiota.

Tuottavuuden mittaamisen ongelmakentän selkeyttämiseksi on vielä syytä korostaa sitä, että vaikka menetelmät poikkeavat toisistaan jo lähtökohtaisesti huomattavasti ja jopa itse tuottavuuden käsite jossain määrin vaihtelee menetelmien välillä, on kaikissa kuitenkin kyse tuotoksen ja panoksen suhteesta. Siten jokaisessa mittausmenetelmässä, oli kyse sitten yksinkertaisen regressioanalyysin käyttämisestä tai varsin sofistikoituneesta lineaarista optimointia hyödyntävästä DEA:sta, ovat voimassa edellisessä luvus-

sa esiteltyt julkisen tuotoksen ja panoksen määrittelyn ongelmat täsmälleen samanlaisina.

Artikkelissaan *Non-Parametric and Parametric Applications Measuring Efficiency in Health Care* Bruce Hollingsworth (2003) käsittelee sitä, millaisia menetelmiä käytännön terveydenhuollon tuottavuustutkimuksessa käytetään. Artikkelin on kirjallisuuskatsaus, jonka tavoitteena on ollut kerätä kaikki sen julkaisuun mennessä tehty tuottavuustutkimus, ja sen aineistona on 188 ennen vuotta 2002 julkaistua terveydenhuollon tuottavuustutkimusta. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan vain tuotantomahdollisuuksien rintaman estimointiin pyrkiviä menetelmiä, joten indekseoreettisten menetelmien käyttötiheydestä se ei anna tietoa.

Hollingsworthin (2003, 204–205) mukaan tutkimuksista noin 50 prosenttia on tehty DEA:ta käyttäen, ja lisäksi noin 25 prosenttia tutkimuksista on soveltanut DEA:ta yhdessä yksinkertaisen regressioanalyysin kanssa. SFA:ta ja muita parametrisia menetelmiä käytettiin 12 prosentissa tutkimuksista, ja yhdeksässä prosentissa sovellettiin Malmquist-indeksiä. Tulokset antavatkin vahvan perusteen olettaa, että käytännön tuottavuusdata soveltuu parhaiten ei-parametrisilla menetelmillä tutkittavaksi. Tämä lienee varsin perusteltu oletus, sillä tuotanto- tai kustannusfunktion estimointi voi käytännössä olla hyvin ongelmallista.

Suomalainen tuottavuustutkimus vaikuttaa hyödyntävän mahdollisia tutkimusmenetelmiä laajasti. Julkisen tuottavuuden tutkimisessa vahvimmin profiloitunut Valtion taloudellinen tutkimuskeskus VATT on esimerkiksi viimeaikaisissa tutkimuksissaan käyttänyt kaikkia yllälistattuja menetelmiä SUR-malleja lukuun ottamatta. Perusopetuksen ja toisen asteen koulutuksen tuottavuuden mittaamiseen on käytetty sekä SFA:ta että DEA:ta, kun taas ammattikorkeakoulutuksen tuottavuutta on mitattu indekseoreettisin menetelmin. Lisäksi yliopistojen kokonaistuottavuutta on mitattu erityisellä OUmenetelmällä, joka lineaariseen optimointiin perustuvana menetelmänä on hyvin lähellä DEA:ta.

3.2 Indeksiteoria

3.2.1 Indeksiteoria tieteellisesti

Erilaisia indeksejä käytetään hyvin laajalti taloudellisen informaation esittämiseen. Esimerkiksi kuluttajahintaindeksi ja OMXH-indeksi ovat tunnuslukuja, jotka lienevät

useimmille tuttuja. Tuottavuuden mittaamisessa indeksiteoriassa on kaksi päätehtävää: ensinnäkin tuotos-panossuhteeseen liittyviä indeksilukuja voidaan käyttää sellaisenaan kokonaistuottavuuden periodittaisten muutosten kuvailemiseen. Lisäksi indeksiteorialla on epäsuora tehtävä tuottaa indeksimuotoista dataa edistyneempiä tuottavuuden mittaamisen menetelmiä varten. (Coelli ym. 2005, 85.)

Tieteellisesti indeksiteoriassa on kyse useiden yhteismitattomien aikasarjojen informaation tiivistämisestä samanlaatuisiksi, mittayksiköistä vapaiksi tunnusluvuiksi siten, että oleellista informaatiota menetetään mahdollisimman vähän (Tilastokeskus 2007, 98–99). Pelkistetyksi indeksiteoria jakautuu analyyttiseen ja kuvailevaan tutkimussuuntaukseen. Analyyttisessä tutkimussuuntauksessa taloustoimijoiden oletetaan käyttäytyvän rationaalisesti matemaattisten käyttäytymismallien mukaisesti. Kuvaileva tutkimussuuntaus päinvastoin ei edellytä teoreettisten toimintamallien määrittelemistä taloustoimijoiden joukolle, vaan se pyrkii yksinkertaisemmin kuvailemaan tutkimusaineistoa ja sen erinäisiä tunnuslukuja. (Ibid. 99.) Deskriptiivinen tutkimussuuntaus on tuottavuustutkimuksen kannalta keskeisempi erityisesti erilaisten tuottavuusaikasarjojen muodostamisen kannalta, joskin myös analyyttisellä tutkimussuuntauksella on annettavaa erityisesti menetelmille, jotka pyrkivät tuottavuuden absoluuttisen tason määrittämiseen.

Oletetaan, että p_{mj} ja q_{mj} ovat tuotoksen tai panoksen q_m ($m = 1, 2, \dots, M$) hinta ja määrä periodilla j ($j = s, t$). Tuotoksen arvon muutos V_{st} periodilta s periodille t voidaan siten ilmaista seuraavasti:

$$V_{st} = \frac{\sum_{m=1}^M p_{mt} q_{mt}}{\sum_{m=1}^M p_{ms} q_{ms}}. \quad (3.1)$$

Vaikka muutoksen V_{st} mittaaminen on suoraviivaista, on myöskin itsestään selvää, että se on seurausta kahdesta erillisestä muutoksesta, hintojen ja määrien nousuista tai laskuista. Koska julkista tuotosta mitataan useimmiten volyyymi-indikaattoreilla, on tärkeää saada informaatiota erityisesti määrien muutoksista. Määriä ei kuitenkaan voida käsitellä ilman hintainformaatiota, sillä tällöin niiden aggregointiin ei olisi minkäänlaista keinoja. Siten indeksiteorian keskeinen ongelma onkin se, miten hinnan ja määrän muutokset pystytään erottamaan toisistaan. (Coelli, Prasada Rao, O'Donnell & Battese 2005,

88.) Yhden hyödykkeen tapauksessa ongelmaa ei intuitiivisesti ole, joten on syytä keskittyä tapaukseen, jossa $M \geq 2$.

Ongelman ratkaisemiseksi indeksilaskennassa on kehitetty erilaisia hinnan- ja määränmuutoksen mittareita, kuten Laspeyresin, Paaschen, Törnqvistin, Edgeworthin ja Fischerin indeksit (Tilastokeskus 2007, 100). Kaikille indekseille on yhteistä, että ne tuottavat ainoastaan arvioita muutosten todellisesta jakautumisesta. Tuottavuuden mittaamisen kannalta keskeisiä indeksejä ovat erityisesti Laspeyresin ja Törnqvistin indeksit, joista ensimmäistä Tilastokeskus käyttää tuottavuustilastoinnissaan ja joista jälkimmäinen on muuten varsin yleisessä käytössä kokonaistuottavuuteen liittyvissä sovelluksissa.

Laspeyresin indeksi on intuitiivisesti selkeä. Siinä periodien s ja t välillä muuttuvia tuotosten määriä painotetaan ensimmäisen periodin s hinnoilla ja jälkimmäisen periodin t hintainformaatio jätetään käyttämättä. Indeksia voidaan esittää seuraavasti:

$$Q_{st}^L = \frac{\sum_{m=1}^M p_{ms} q_{mt}}{\sum_{m=1}^M p_{ms} q_{ms}}. \quad (3.2)$$

Törnqvistin volyyymi-indeksi taas on intuitiivisesti ymmärrettävissä periodien t ja s tuotoksen määrien suhteen q_{mt}/q_{ms} painotetuksi keskiarvoksi. Painoina käytetään tuotosten osuuksien keskiarvoja periodien s ja t välillä. Indeksia voidaan esittää seuraavasti:

$$Q_{st}^T = \prod_{m=1}^M \left[\frac{q_{mt}}{q_{ms}} \right]^{\frac{\omega_{ms} \omega_{mt}}{2}}, \quad (3.3)$$

missä $\omega_{ms} = p_{ms} q_{ms} / \sum_{m=1}^M p_{ms} q_{ms}$ on tuotoksen m osuus tuotoksesta periodilla s . (Coelli ym. 2005, 88–91.)

Riippumatta siitä, mitä indeksia tuotoksen ja panoskäytön periodien s ja t välisten muutosten laskemiseen käytetään, kokonaistuottavuuden muutos $\Delta TFP^{s,t}$ saadaan kokonaistuotoksen ja kokonaispanoksen muutosten Q_Y ja Q_X välisenä suhteena seuraavasti: (Hautakangas ym. 2007, 140)

$$\Delta TFP^{s,t} = \frac{Q_Y}{Q_X} \quad (3.4)$$

Kappaleen 2.2.1 keskustelua seuraten indeksteorian ongelmaksi julkisen tuottavuuden yhteydessä muodostuu se, millaista informaatiota voidaan käyttää eri tuotosten painottamiseen hintojen p_{mj} paikalla (Simpson 2006, 16). Atkinsonin (2005, 88) mukaan ideaalinen ratkaisu on tuotosten painottaminen hinnoilla, jotka heijastavat niiden kuluttamisesta saatavia rajahyötyjä. Koska julkisella tuotannolla ei kuitenkaan ole markkinamekanismin tuottamia hintoja ja koska rajahyötyjen mittaaminen muilla keinoilla lienee mahdotonta, voidaan rajahyötyjen käyttöä pitää ainoastaan lähtökohtana käytännössä toteutuskelpoisten ratkaisujen tarkastelulle.

Yleisin käytännön ratkaisu on kustannuspainojen käyttäminen, sillä niistä on lähes poikkeuksetta saatavilla dataa (Simpson 2006, 9). Myös Tilastokeskus käyttää kustannuspainoja indeksteoreettisessa kunta- ja kuntayhtymien tuottavuustilastossaan (Hautakangas ym. 2007, 141). Kustannuspainojen käyttäminen voi kuitenkin pahimmillaan johtaa jopa siihen, että kustannustehokkaampaan tuotantoon siirtyminen vähentää mitattua tuotosta tehottomamman ja kalliimman tuotannon painoarvon kasvaessa (Simpson 2006, 9).

Simpson (2006, 9) luettelee mahdollisia vaihtoehtoja kustannuspainojen käytölle. Näitä ovat esimerkiksi suhteellisten hyötyjen selvittäminen kyselytutkimusten avulla ja preemioiden etsiminen esimerkiksi hinnoista, joita ihmiset ovat valmiita maksamaan asuakseen lähellä koulua, tai ajasta, jonka ihmiset ovat valmiita odottamaan päästäkseen tiettyyn sairaalaan. Viimeinen vaihtoehto on käyttää apuna hintoja, joita yksityiset tuottajat asettavat vastaaville palveluille. Tällöin kuitenkin tulee ottaa huomioon, että palvelut eroavat usein laajuudeltaan ja laadultaan. Samaten palveluiden käyttäjien ominaisuudet, esimerkiksi terveydenhuoltopalveluissa asiakkaan yleiskunto, saattavat erota toisistaan.

3.2.2 Indeksiteoria osana kansantalouden tilinpitoa

Perinteisesti kansantalouden tilinpidossa julkisyhteisöjen kiinteähintainen kokonaisuus tuotos on laskettu deflatoitujen kustannusten summana (Tilastokeskus 2006, 4). Tämä lähtökohta on käytännössä tarkoittanut sitä, että julkisen sektorin ei olla ajateltu tuotaneen minkäänlaista arvonlisää. Vaikka julkisen sektorin tarkoituksenmukaisuudesta ja tehokkuudesta palveluiden tuottajana onkin monenlaisia näkemyksiä, on varsin todennäköistä, että tilanne ei ole näin yksioikoinen. Tämän puutteen seurauksena EU:n

komissio päätti kansantalouden tilinpidon hinta- ja volyyymimenetelmien harmonisointitavoista, jotka Suomessa otettiin käyttöön vuonna 2006 (ibid. 3).

Uudessa laskentamenetelmässä julkisyhteisöjen yksilöllisten palveluiden muun markkinattoman tuotoksen volyymin muutos lasketaan volyyymi-indikaattoreiden avulla. Volyyymi-indikaattoreina käytetään tuotettujen palvelujen määrien muutoksia, jotka kuvaavat tuotannon volyymin muutoksia. Kollektiivipalveluiden kiinteähintaisten palveluiden laskentamenetelmä kuitenkin edelleen pysyy ennallaan, eli niiden tuotos lasketaan kiinteähintaisten kustannusten summana. (Ibid. 5.) Voidaan kuitenkin huomata, että yksilöllisten palveluiden kohdalla kysymys on nimenomaan edellä esiteltyjen indeksiteoreettisten menetelmien soveltamisesta. Siten julkisen tuottavuuden mittaaminen ja sen problematiikka on nykyään myös kiinteä osa kansantalouden tilinpitoa.

Tässä tutkimuksessa kansantalouden tilinpidossa käytettävät menetelmät kunnallisten hyvinvointipalveluiden tuotoksen laskennan osalta käydään läpi luvussa 4.1.1 tapaus-tutkimusten yhteydessä. Kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilaston lisäksi myös valtion tuottavuustilastoa käytetään hyväksi julkisyhteisöjen kiinteähintaisen kokonais-tuotoksen laskennassa. Koska tämä tutkimus keskittyy kuitenkin hyvinvointipalveluiden tuottavuuden mittaamiseen, joka Suomessa on rajattu paikallisen itsehallinnon tehtäväksi, ei valtion tuottavuustilastoa tässä yhteydessä käsitellä.

3.3 Data Envelopment -analyysi

Data Envelopment -analyysi (DEA) on tuottavuuden mittaamisen menetelmä, jota voidaan käyttää tuottajien välisten tuottavuuserojen selvittämiseen. Menetelmässä muodostetaan lineaarisen optimoinnin keinoin ei-parametrinen tuotantomahdollisuuksien rintama, johon nähden eri yksiköiden tuottavuuksia voidaan verrata. (Coelli ym. 2005, 162.) Koska menetelmä perustuu lineaariseen optimointiin, määrittyy tuotantomahdollisuuksien rintama äärimmäisten havaintojen perusteella (Simpson 2006, 21).

Cooperin, Seifordin ja Zhun (2004, 3) mukaan menetelmän tausta-ajatuksena on, että koska käytännön sovellustilanteissa harvoin tunnetaan teoreettisesti mahdollista tuottavuuden maksimitasoa, muodostetaan sen määrittämiseksi erityinen suhteellisen tuottavuuden käsite. Suhteellisen tuottavuuden käsitteen mukaan tuotantoyksikkö tuottaa tehokkaasti, mikäli muiden tuotantoyksiköiden toiminta ei osoita, että tuotannon lisääminen on mahdollista ilman muiden tuotosten vähenemistä tai panoskäytön lisäämistä.

Sama pätee ymmärrettävästi myös käänteisesti, eli tuotantoyksikkö on suhteellisesti tehokas myös, mikäli muiden tuotantoyksiköiden toiminta ei osoita, että panoskäytön vähentäminen on mahdollista ilman muiden panosten lisäämistä tai tuotannon vähentämistä.

Menetelmän erityisenä hyötynä on se, että se ei vaadi informaatiota tuotosten ja panosten suhteellisista painoista niiden aggregointia varten. Menetelmä rakentuu siten, että annettu data määrittää painot, joilla organisaation tuottavuus eksogeenisiin muuttujiin nähden maksimoituu. Menetelmän tuottamassa lineaarisen optimoinnin ongelmassa onkin itse asiassa kyse optimoinnista painojen suhteen. Menetelmä antaa myös tutkijalle mahdollisuuden asettaa omia painojen ja hintojen rajoitteita, jotka otetaan lineaarisessa optimoinnissa huomioon täysin menetelmästä seuraavia rajoitteita vastaavasti. (Ibid. 21.)

Menetelmän teoreettinen tarkastelu vaatii siihen liittyvän notaation läpikäyntiä. Koska menetelmä on huomattavan helppo esittää matriiseja apuna käyttäen, siirrytään tässä vaiheessa tekstiä samalla matriisnotaation käyttöön. Kuten edellä, oletetaan että erilaisia tuotoksia on M kappaletta ja erilaisia panoksia K kappaletta. Tuottajalle i tuotoksia ja panoksia esittävät vektorit y_i ja x_i . Lisäksi oletetaan tuotosten painovektori u ja panosten painovektori v , jotka siis ovat tuntemattomia. Kun oletetaan myös vakioskaalatuotot, lineaarisen optimoinnin ongelma voidaan esittää I tuottajalle seuraavasti: (Coelli ym. 2005, 162)

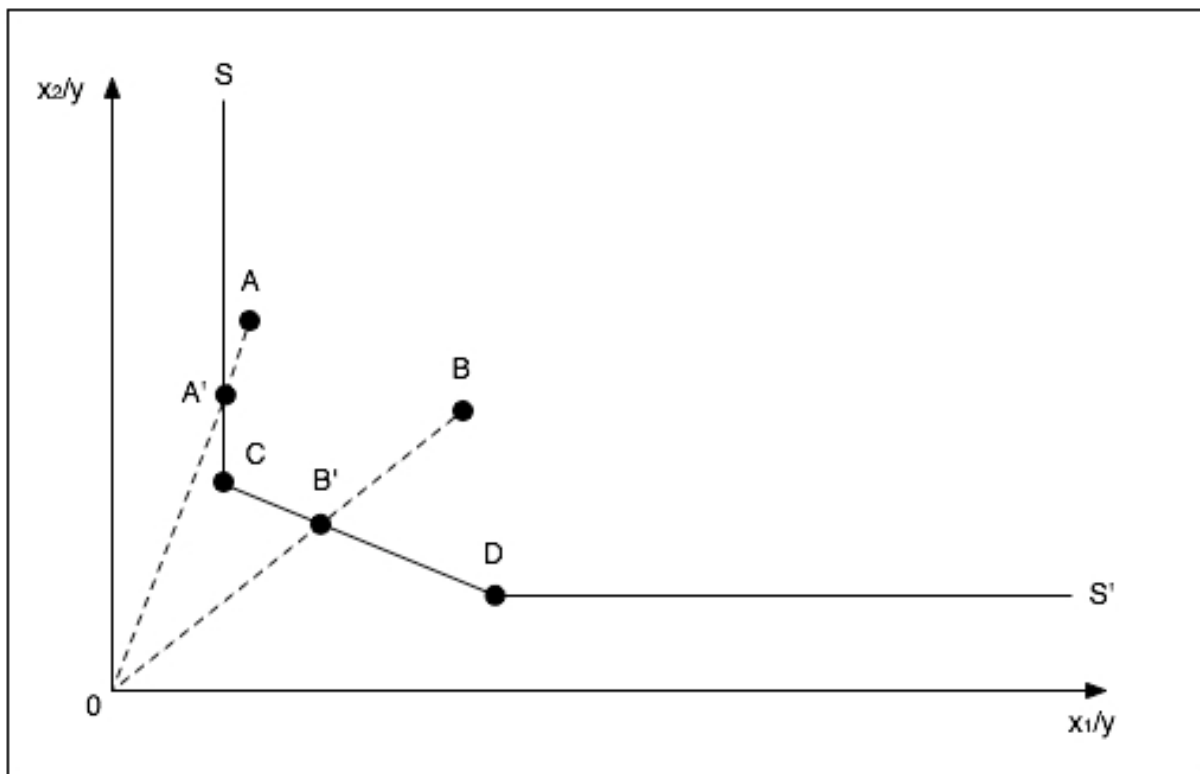
$$\begin{aligned} & \max_{u,v} (u'y_i / v'x_i), \\ & \text{st.} \quad u'y_j / v'x_j \leq 1, j = 1, 2, \dots, I, \\ & \quad \quad u, v \geq 0 \end{aligned} \tag{3.5}$$

Optimoinnin tuloksena saadaan optimaaliset painovektorit u ja v . Näiden avulla tuotantoyksikön i suhteellinen tuottavuus saadaan selville sijoittamalla painovektorit ehtolausekkeeseen $u'y_j / v'x_j$. Tässä muodossa esitettyä ongelmalla on ääretön määrä (toisiaan vastaavia) ratkaisuita, joten yksiselitteisen ratkaisun löytämiseksi voidaan asettaa esimerkiksi ehto $v'x_i = 1$ ja maksimoida lauseketta $u'y_i$.

Kun otetaan käyttöön panosmatriisi Y ja tuotosmatriisi X , jotka sisältävät I tuotantolaitoksen vektorit y_i ja x_i , voidaan ongelma esittää lineaarisen optimoinnin duaalisuutta hyväksikäyttäen myös minimointiongelmana muodossa

$$\begin{aligned}
& \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
& \text{st.} \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \\
& \quad \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\
& \quad \quad \lambda \geq 0,
\end{aligned}
\tag{3.6}$$

missä θ on skalaari ja λ vakioista koostuva painovektori. Optimointiongelma on duaali-muodossa tutkijalle useimmiten primaalia käyttökelpoisempi, sillä ensinnäkin rajoitteiden määrän voidaan helposti osoittaa olevan tässä ongelmassa pienempi, ja toiseksi θ antaa tutkijalle suoraan tuottavuuden suhteellisen arvon. (Ibid. 163.) Ongelmalla 3.6 on myös käyttökelpoinen intuitiivinen tulkinta: jokaisen yrityksen i panosvektoria pyritään supistamaan skalaarin θ avulla niin paljon kuin mahdollista siten, että ratkaisu kuitenkin pysyy tuotantomahdollisuuksien joukossa (ibid. 163).



Kuvio 3.1 Data Envelopment -analyysi

Menetelmää on tarkoituksenmukaista tarkastella myös graafisesti kahden panoksen ja yhden tuotoksen tilanteessa kuviota 3.1 apuna käyttäen. Näin pystytään myös intuitiivisella tasolla tarkastelemaan erästä menetelmän kannalta keskeistä ongelmaa. Sijoitetaan panoksia x_1 ja x_2 tuottavat organisaatiot A, B, C ja D koordinaatistolle, jonka akselina toimivat osatuottavuudet x_1/y ja x_2/y . Kuviossa organisaatiot C ja D ovat tehokkaita, ja ne määrittävät tuotantomahdollisuuksien rintaman SCDS'. Organisaatiot A ja B taas toimivat tehottomasti, ja menetelmää käyttäen niiden suhteellisiksi tuottavuuksiksi

voidaan laskea $0A'/0A$ ja $0B'/0B$, jotka molemmat saavat arvonsa nollan ja yhden välillä. (Ibid. 164.)

Piste B' on epäilemättä organisaation B kannalta tavoiteltava piste, sillä kyseisessä pisteessä se voi tuottaa saman määrän tuotosta käyttämällä molempia tuotoksia aikaisempaa vähemmän. Sitä vastoin on kyseenalaista, onko piste A' tehokas, sillä vaikka se sijaitsee menetelmän määrittämällä tuotantomahdollisuuksien rintamalla $SCDS'$, organisaatio pystyisi vähentämään panosta x_2 määrällä $A'C$ ja tuottamaan edelleen saman tuotoksen. (Ibid. 165.) Ongelma tunnetaan tutkimuskirjallisuudessa termillä *input slack*. Kun kasvatetaan myös tuotosten määrää yli yhden, vastaavat ongelmat ovat mahdollisia myös tuotospuolella.

Duaaliongelmasta 3.6 apuna käyttäen voidaan yritykselle i osoittaa, että kun $Y\lambda - y_i = 0$, ongelmaa ei ole tuotospuolella, ja kun $\theta x_i - X\lambda = 0$, ongelmaa ei ole panospuolella (ibid. 165). Koska sekä *input slackit* että *output slackit* ovat oleellisia organisaation todellisen tuottavuuden kannalta, niiden määrät on useimmiten tapana ilmoittaa menetelmää hyödyntävissä tutkimuksissa tuottavuuden suhteellisen arvon θ lisäksi. Tämän lisäksi on kuitenkin huomattava, että duaaliongelmasta 3.6 ratkaistut *slackit* eivät aina identifioi kaikkia todellisia *slackeja*. Näin tapahtuu tilanteissa, joissa organisaatiolla on useampia painovektoreita λ . Tällöin kaikkien *slackien* selvittämiseksi ainoa vaihtoehto on ratkaista kaikki optimaaliset painovektorit. (Ibid. 165.)

Vaikka tämän esityksen kannalta on tarkoituksenmukaista lähinnä esitellä menetelmän periaate, on kuitenkin huomioitava, että menetelmällä on useita laajennuksia. Ensinnäkin edellä käytettyä vakioskaalatuottojen vaatimusta on mahdollista laajentaa myös muuttuvien skaalatuottojen tapaukseen. Lisäksi malleissa voidaan spesifioida osa muuttujista sellaisiksi, joihin organisaatioilla ei ole vaikutusvaltaa, tai ottaa mukaan ympäristömuuttujia. Ehtoihin voidaan asettaa myös painorajoituksia, tai niissä voidaan huomioida panoskäytön ruuhkautuminen. Menetelmän laajennuksista keskustellaan kattavasti esimerkiksi teoksen Coelli ym. (2005) kappaleessa 7.

3.4 Parametriset menetelmät

3.4.1 Yksinkertainen regressioanalyysi

Tuottavuutta mitataan usein myös tavallista regressioanalyysia hyväksi käyttäen. Tässä käytössä menetelmällä on joitakin hyödyllisiä ominaisuuksia, mutta erityisesti stokastiseen rintama-analyysiin verrattuna se on selvästi rajoittuneempi. Menetelmässä pyritään vastaavasti SFA:n kanssa tavallisesti estimoimaan organisaatioille yhteistä tuotantofunktiota. Näin ollen menetelmä luetaan parametristen menetelmien joukkoon (Simpson 2006, 18). Lisäksi menetelmä estimoii eri panosten ja tuotosten osuudet sen sijasta, että käyttäisi tähän tarkoitukseen markkinahintoja.

Oletetaan menetelmän tarkastelua varten I yrityksen poikkileikkausaineisto ja seuraava tuotantofunktio:

$$\ln y_i = x_i' \beta_i + \varepsilon_i, \quad (3.7)$$

missä y_i on tuotos, x_i panoskäytön vektori, β tuntemattomien regressiokertoimien vektori. Tuotantofunktio voidaan estimoida käytännössä mitä tahansa soveltuvaa estimointimenetelmää käyttäen. Käytännössä tämä useimmiten tarkoittanee pienimmän neliösumman menetelmän tai suurimman uskottavuuden menetelmän käyttöä. Estimoinnin jälkeen tuotantoyksiköiden suhteellinen tuottavuus saadaan selville suoraan residuaaleista ε_i . (Ibid. 19.)

Eräs menetelmän käyttökelpoinen ominaisuus seuraa siitä, että se pystyy käsittelemään joitakin tuottavuuden osatekijöitä eksplisiittisesti. Erityisesti yksityisen sektorin tuottavuuden mittaamisessa on usein tapana erottaa tutkimus- ja kehitysmenot omaksi selitettäväksi muuttujakseen tuotantofunktion panospuolelle. Koska kyse ei tällöin ole reaalisesta panostekijästä, voitaisiin selkeästi positiivinen regressiokerroin tulkita jonkinlaiseksi yhteydeksi korkeamman tuottavuuden ja suurempien tutkimus- ja kehitysmenojen välillä. (Ibid. 19.) Hyvinvointipalveluihin liittyvänä esimerkkinä koulutuspalveluissa tällaisena osatekijänä voitaisiin pitää vaikkapa pienempää luokkakokoa tai opettajien pätevyyttä.

Menetelmän suurin heikkous on se, että tuottavuuden mittaamiseen on käytettävissä siihen nähden dominantti menetelmä, stokastinen rintama-analyysi. Käytännön tutkimustyössä SFA mahdollistaa kaiken, minkä tavallinen regressioanalyysikin, mutta lisäk-

si pystyy tarjoamaan myös tarkempaa tietoa tuottavuuden todellisesta muodostumisesta. Käytännössä kyse on siitä, että SFA tuottaa tarkempaa tietoa residuaalin jakautumisesta tuottavuuteen liittyvään satunnaismuuttujaan ja todelliseen virhetermiin. Lisäksi SFA tuottaa eksplisiittisessä muodossa tuotantomahdollisuuksien rintaman, kun taas regressioanalyysin avulla tulokseksi saadaan yritysten tuotoksen keskiarvo. Siten SFA:n tuottavuuteen liittyvillä satunnaismuuttujilla on intuitiivinen tulkinta organisaation etäisyytenä tuotantomahdollisuuksien rintamasta, kun taas regressioanalyysin residuaalit ovat vaikeammin tulkittavia etäisyyksiä geneerisestä tuotannon keskiarvosta.

3.4.2 Stokastinen rintama-analyysi

Stokastinen rintama-analyysi (Stochastic Frontier Analysis, SFA) on indeksteorian ja DEA:n ohella kolmas yleisesti tuottavuuden mittaamisessa käytetty menetelmä. Menetelmällä on merkittäviä yhtäläisyyksiä sekä tavallisen regressioanalyysin että DEA:n kanssa. Menetelmän asemointi tuottavuustutkimuksen kartalle vaatiikin siten sekä näiden yhtäläisyyksien että myös menetelmien välisten erojen selvittämistä. Sekä SFA että DEA ovat kehittyneitä menetelmiä, joilla pyritään selvittämään tuotantomahdollisuuksien rintama ja sijoittamaan tuotantoyksiköt siihen nähden (Simpson 2006, 20). Erona DEA:han nähden SFA:ssa rintama pyritään kuitenkin selvittämään tilastollisten menetelmien avulla (esim. Coelli ym. 2005, 242). Tämä ero johtaa samalla suoraan siihen, että kun DEA:ssa tuotantomahdollisuuksien rintama muodostuu tuottavimmista tuotantoyksiköistä, on SFA:ta käytettäessä mahdollista ja jopa todennäköistä, että rintama ei kulje toteutuneiden tuotos-panos-yhdistelmien kautta ja että jotkin yhdistelmät sijoituvat rintaman yläpuolelle.

Koska SFA lukeutuu parametriin menetelmiin, se on tuottavuuden mittaamisen menetelmästä teknisesti lähimpänä yksinkertaista regressioanalyysia. Kuten jo edeltä on selvää, parametrisissa menetelmissä tutkijaa kiinnostava, tuottavuutta selittävä tekijä on laaditun regression residuaali. SFA:n ja yksinkertaisen regressioanalyysin ero onkin tämän residuaalin tulkinta. Siinä, missä tavallisessa regressioanalyysissä residuaalin tulkitaan itsessään kuvaavan tuottavuuden tasoa, SFA:ssa residuaalin tulkitaan olevan yhdistelmä tehottomuutta ja mittausvirhettä. (Jacobs, Smith & Street 2002, 41.) Siten SFA onkin helppo tulkita regressioanalyysistä johdetuksi menetelmäksi, jossa tiettyjen jakaumaoletusten voimassa ollessa pystytään saamaan tavallista regressioanalyysia tarkempaa tietoa tuotantolaitosten tuottavuuden tasosta.

Stokastisen rintama-analyysin muodollista tarkastelua varten oletetaan I yrityksen poikkileikkausaineisto ja seuraava tuotantofunktio:

$$\ln y_i = x_i' \beta - u_i, \quad (3.8)$$

missä y_i on tuotos, x_i panoskäytön vektori, β tuntemattomien regressiokertoimien vektori ja u_i ei-negatiivinen tehottomuuteen liittyvä satunnaismuuttuja. Tässä muodossa oleva tuotantofunktio ei kuitenkaan ota huomioon mittausvirheitä ja muuta datan kohinaa (Coelli ym. 2005, 242), joten tuotantofunktioon on lisättävä virhetermi v_i :

$$\ln y_i = x_i' \beta + v_i - u_i \quad (3.9)$$

Tässä muodossa olevaa tuotantofunktiota voidaan kutsua stokastiseksi tuotantofunktioksi. Stokastisen rintama-analyysin keskeinen kysymys onkin siten se, miten tällainen tuotantofunktio voidaan datan perusteella estimoida mahdollisimman tehokkaasti.

Intuitiivisesti on selvää, että tuotantofunktion 3.9 estimoinnin monimutkaisuus on seurausta satunnaismuuttujan u_i ei-negatiivisuudesta sekä virhetermin jakautumisesta kahteen osaan (ibid. 245). Estimointia varten oletetaan, että v_i ja u_i ovat riippumattomia toisistaan ja että kumpikaan ei korreloi selittäjien x_i kanssa. Lisäksi tehdään seuraavat oletukset:

$$E(v_i) = 0, \quad (3.10)$$

$$E(v_i^2) = \sigma_v^2, \quad (3.11)$$

$$E(v_i v_j) = 0 \text{ kaikilla } i \neq j, \quad (3.12)$$

$$E(u_i^2) = \text{vakio}, \text{ ja} \quad (3.13)$$

$$E(u_i u_j) = 0 \text{ kaikilla } i \neq j. \quad (3.14)$$

Oletusten 3.10–3.14 ollessa voimassa kulmakertoimille voidaan saada harhattomat estimaatit pienimmän neliösumman menetelmää käyttäen. Vakion OLS-estimaatti on kuitenkin harhainen kohti nollaa, mistä seuraa myös, että virhetermien OLS-estimaatteja ei voida käyttää tuottavuuden mittaamiseen. Harhattomien estimaattien saaminen sekä kulmakertoimille että vakiokertoimelle edellyttääkin oletuksia virhetermien v_i ja u_i jakaumista sekä suurimman uskottavuuden estimaattorin käyttöä. (Ibid. 245.)

Kirjallisuudessa on ehdotettu useita mahdollisia ratkaisuita virhetermien jakaumaoletuksille. Tässä yhteydessä käydään Aignerin, Lovellin ja Schmidtin (1977) puolitetun normaalijakauman oletus läpi tarkemmin sekä tarkastellaan sen jälkeen lyhyesti muita vaihtoehtoja. Puolitetun normaalijakauman oletukset satunnaismuuttujista ovat seuraavat:

$$v_i \sim iidN(0, \sigma_v^2), \text{ ja} \quad (3.15)$$

$$u_i \sim iidN^*(0, \sigma_u^2). \quad (3.16)$$

Oletus 3.16 tarkoittaa, että tehottomuuteen liittyvät satunnaismuuttujat u_i ovat toisistaan riippumattomasti jakautuneita puolikkaalle normaalijakaumalle, jota määrittää skaalaparametri σ_u^2 . Koska yritykset eivät voi tuottaa tuotantomahdollisuuksien käyrän ulkopuolella, on intuitiivisesti selvää, että puolitetun normaalijakauman arvot ovat positiivisia, sillä tuotantofunktioissa 3.8 ja 3.9 tehottomuuteen liittyvät satunnaismuuttujat u_i vähennetään tehokkaan tuotannon mukaisesta funktiosta.

Aigner, Lowell ja Schmidt (1977) muotoilevat suurimman uskottavuuden estimointia varten logaritmisen uskottavuusfunktion

$$\ln L(y | \beta, \sigma, \lambda) = -\frac{1}{2} \ln \left(\frac{\pi \sigma^2}{2} \right) + \sum_{i=1}^I \ln \Phi \left(-\frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma} \right) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^I \varepsilon_i^2, \quad (3.17)$$

missä y on tuotosten vektori, $\varepsilon_i \equiv v_i - u_i = \ln q_i - x_i' \beta$ yhdistetty virhetermi, $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$, $\lambda^2 = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2} \geq 0$ ja $\Phi(\cdot)$ normaalijakauman kertymäfunktio. Voidaan myös huomata, että kun $\lambda^2 = 0$, tehottomuutta ei ole, ja kaikki poikkeamat tuotantomahdollisuuksien rintamasta johtuvat virhetermistä v_i .

Logaritminen uskottavuusfunktio maksimoidaan useimmiten asettamalla tuntemattomien parametrien ensimmäiset derivaatat nolliksi ja ratkaisemalla saadut ensimmäisen asteen ehdot. Uskottavuusfunktion 3.17 tapauksessa analyttinen ratkaisu ei kuitenkaan ole mahdollista, sillä ehdot ovat parametrien suhteen epälineaarisia. Siten ensimmäisen asteen ehdot voidaan ratkaista ainoastaan iteratiivisesti vaihtamalla parametrien arvoja, kunnes löydetään uskottavuusfunktion maksimiarvo. (Coelli ym. 2005, 246.)

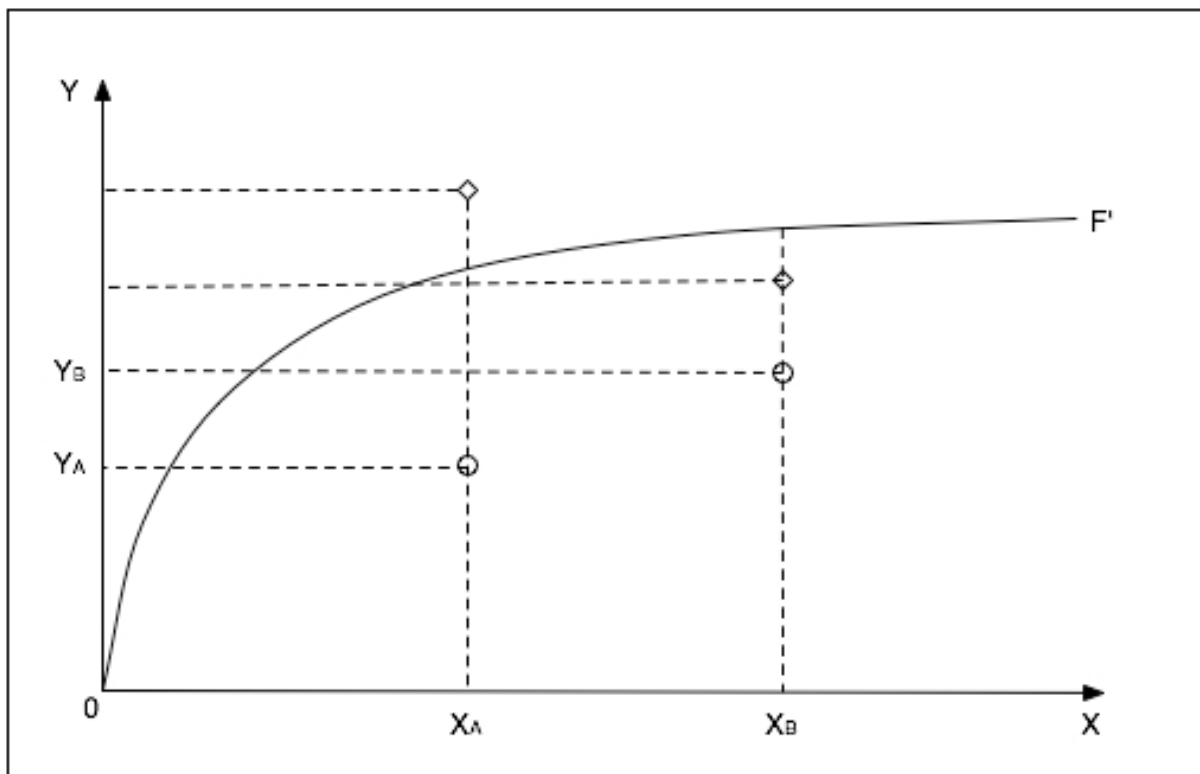
Coelli ym. (2005, 252) luettelevat tehokkuuteen liittyvän satunnaismuuttujan u_i puolitetun normaalijakauman oletukselle kolme vaihtoehtoa:

$$u_i \sim iidN^*(\mu, \sigma_u^2) \quad (3.18)$$

$$u_i \sim iidG(\lambda, 0), \text{ ja} \quad (3.19)$$

$$u_i \sim iidG(\lambda, m), \quad (3.20)$$

joista ensimmäinen on rajoitettu normaalijakauma keskiarvolla μ , toinen on eksponenttijakauma keskiarvolla λ ja kolmas gammajakauma keskiarvolla λ ja m vapausasteella. Jakauman valinta on useimmiten kiinni tutkimuksellisista tarpeista: puolitettua normaalijakaumaa ja eksponenttijakaumaa pyritään usein välttämään, sillä molempien moodi on nolla. Tällöin suuri osa tuotantoyksiköistä toimii hyvin lähellä tuotantomahdollisuuksien käyrää. Rajoitetun normaalijakauman ja gammajakauman joustavuudella on kuitenkin myös kääntöpuolensa, sillä molemmissa on yksi ylimääräinen parametri estimoitavana.



Kuvio 3.2 Stokastinen rintama-analyysi

Stokastista rintama-analyysia voidaan tarkastella yhden tuotoksen ja yhden panoksen tapauksessa intuitiivisesti kuvion 3.2 avulla (ibid. 244). Oletetaan tarkastelua varten myös tuotantofunktio 3.9. Kuvioon on sijoitettu organisaatiot A ja B sekä tuotantomahdollisuuksien rintama $0F'$, jolla pätevät vähenevät skaalatuotot. Organisaatio A käyttää panosta määrän X_A tuottaakseen tuotoksen Y_A , ja organisaatiolla B panoksen ja tuotok-

sen määrät ovat vastaavasti X_B ja Y_B . Nämä määrät on mahdollista havaita toiminnasta täsmällisesti, ja niitä merkitsevät pisteet on kuviossa merkitty ympyröillä.

Mikäli tehottomuutta ei olisi ($u_i=0$), johtuisivat kaikki poikkeamat tuotantomahdollisuuksien rintamasta OF' virhetermistä v_i . Nämä pisteet organisaatioille A ja B on merkitty kuvioon timanteilla, ja niiden sijainti on seurausta paitsi havaitusta tuotoksesta ja panoksesta, myös virhetermien jakaumista tehdyistä oletuksista. Kuviosta on helppo hahmottaa stokastisen rintama-analyysin logiikka. Etäisyys ympyrän ja timantin välillä on seurausta tuottavuuteen liittyvästä satunnaismuuttujasta u_i , kun taas timantin etäisyys tuotantomahdollisuuksien rintamasta on seurausta virhetermistä v_i . Tuottavuuteen liittyvä satunnaismuuttuja u_i vähentää aina mitattua tuottavuutta, kun taas virhetermi v_i voi vaikuttaa kumpaan suuntaan tahansa.

Myös stokastista rintama-analyysia on mahdollista laajentaa tässä esitellyn perusmallin ulkopuolelle monella tavalla. Ensinnäkin paneelidataa voidaan käyttää tuottavuuteen liittyvän satunnaismuuttujan tarkempaan estimointiin tilanteissa, joissa tuottavuuden oletetaan pysyvän samana periodien välillä (Jacobs, Smith & Street 2002, 69). Lisäksi panosmuuttujat on mahdollista jakaa stokastisiin ja deterministisiin muuttujiin ja tarkastella miten nämä ryhmät selittävät tuotoksen vaihteluita (Coelli ym. 2005, 281–284).

3.4.3 Seemingly Unrelated Regressions

Smith ja Street (2005) ja Stone (2002) kritisoivat perinteisiä tuottavuuden mittaamisen menetelmiä tärkeimpänä perusteenaan se, onko menetelmien tuloksena saatava yksittäinen tuottavuuden tunnusluku organisaatioiden kehittämisen kannalta tarkoituksenmukainen ja hyödyllinen. Lisäksi he ovat epävarmoja siitä, onko julkiselle organisaatiolle ylipäänsä mahdollista estimoida yhtä tuotantofunktiota tutkimustulosten ollessa hyvin herkkiä estimoinnin tulosten suhteen. Tässä suhteessa päähuomio keskittyy erityisesti siihen, kuinka suuri osa selittämättömästä vaihtelusta liitetään tuottavuuteen, ja kuinka suuri osa satunnaisvaihteluun tai huomioimattomiin ympäristötekijöihin.

Vaikkakin Martin ja Smith (2005, 601) kohdistavat samantyyppisen kritiikkinsä erityisesti yksinkertaisen regressioanalyysin tehokkuuden mittaamisen välineenä käyttämistä kohtaan, on heidän ongelmalle tarjoamansa ratkaisu tuottavuuden mittaamisen viitekehikosta arvioituna erittäin mielenkiintoinen. Käytännössä he esittävät tuottavuustut-

kimuksen kannalta uuden menetelmän, SUR-estimaattorin, käyttöä tuotantoa kuvaavien funktioryhmien estimointiin.

Menetelmän lähtökohtana on yksinkertaisen regressioanalyysin ja stokastisen rintama-analyysin tavoin funktioiden residuaalien käsittely tuottavuuden mittareina. Nyt tuotantoa kuitenkin kuvataan yhden tuotantofunktion sijasta useammalla tuotantoon liittyvällä funktiolla. Tällaisia funktioita vaikkapa terveyskeskuksen toiminnassa voitaisiin muodostaa erikseen esimerkiksi lääkäreiden työpanosten ja tarvikkeiden kustannusten muutokselle hoitopisodeiksi sekä ambulanssien kustannusten ja kuljettajien työpanosten muutokselle sairaankuljetukseksi.

Organisaation välillä olevien todellisten tuottavuuserojen voidaan menetelmää käytettäessä ajatella näkyvän tuotantoon liittyvien funktioiden residuaalien korrelaationa. Kun informaatio korrelaatiosta pyritään hyödyntämään funktioiden estimoinnissa, käytetään nk. SUR-estimaattoria. Funktioiden residuaalien korreloidessa SUR-estimaattori on yksiselitteisesti tehokkaampi kuin pienimmän neliösumman estimaattoria. (Ibid. 604.)

Menetelmällä on useita etuja muihin tuottavuuden mittauksen menetelmiin nähden. Ensinnäkin se vastaa organisaatiojohdon yksityiskohtaisemman tuottavuusdatan tarpeeseen. Lisäksi se voi tarkentaa huomattavan suuria luottamusvälejä, joita yksinkertainen regressioanalyysi ja stokastinen rintama-analyysi usein tuottavat. Menetelmä pystyy usein myös käyttämään paremmin hyödyksi ympäristötekijät, jotka vaikuttavat organisaation tuottavuuteen usealla eri tavalla. (Ibid. 603.)

Tarkastellaan menetelmää teoreettisesti Greeneä (2003, 340–342) seuraten. Oletetaan tarkastelua varten seuraava M yhtälön yhtälöryhmä, kun havaintoja on T kappaletta, ja esitetään ongelma matriisinotaatiota käyttäen:

$$y_i = X_i \beta_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, M, \quad \text{missä} \quad (3.21)$$

$$\varepsilon = [\varepsilon'_1, \varepsilon'_2, \dots, \varepsilon'_M]', \quad (3.22)$$

$$E[\varepsilon \mid X_1, X_2, \dots, X_M] = 0 \quad \text{ja} \quad (3.23)$$

$$E[\varepsilon \varepsilon' \mid X_1, X_2, \dots, X_M] = \Omega. \quad (3.24)$$

Jokaisessa tuotantoa kuvaavassa funktiossa on K_m selittävää muuttujaa, joten selittäjiä on yhteensä $K = \sum_{i=1}^n K_i$ kappaletta. Yhtälöiden estimointiin intuitiivisesti vaaditaan, että havaintojen määrä $T > K_i$. Esityksen yksinkertaistamiseksi oletetaan myös, että eri havaintojen virhetermit eivät korreloi. Siten

$$E[\varepsilon_{it}\varepsilon_{js} | X_1, X_2, \dots, X_M] = \sigma_{ij}, \text{ kun } t = s \text{ ja muulloin } 0. \quad (3.25)$$

Erillisten tuottavuuteen liittyvien yhtälöiden virhetermien yhteys voidaan tällöin muotoilla seuraavasti:

$$E[\varepsilon_i \varepsilon_j' | X_1, X_2, \dots, X_M] = \sigma_{ij} I_T, \text{ tai} \quad (3.26)$$

$$E[\varepsilon \varepsilon' | X_1, X_2, \dots, X_M] = \Omega = \begin{bmatrix} \sigma_{11} I & \sigma_{12} I & \dots & \sigma_{1M} I \\ \sigma_{21} I & \sigma_{22} I & \dots & \sigma_{2M} I \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1} I & \sigma_{M2} I & \dots & \sigma_{MM} I \end{bmatrix} \quad (3.27)$$

Yhtälöryhmän 3.21 jokainen funktio on perinteinen yksinkertainen regressio. Siten yllä olevaa mukaillen parametrit voitaisiin estimoida funktio kerrallaan pienimmän neliösumman menetelmää käyttäen. Vaikka estimaatit olisivatkin tällöin harhattomia, ne eivät kuitenkaan olisi tehokkaita, sillä informaatio residuaalien korrelaatiosta jäisi hyödyntämättä. Tästä seuraa, että tilanteessa tehokas estimaattori on residuaalien korrelaation sisältämän informaation hyödyntävä GLS-estimaattori. Tällaista estimaattoria kutsutaan myös SUR-estimaattoriksi.

Virhetermien $M \times M$ kovarianssimatriisi Σ havainnolle t on seuraava:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1M} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1} & \sigma_{M2} & \dots & \sigma_{MM} \end{bmatrix}, \quad (3.28)$$

joten kaavoissa 3.24 ja 3.27

$$\Omega = \Sigma \otimes I, \text{ ja} \quad (3.29)$$

$$\Omega^{-1} = \Sigma^{-1} \otimes I. \quad (3.30)$$

Kun merkitään matriisin Σ^{-1} elementtiä ij σ^{ij} , on GLS-estimaattori seuraava:

$$\hat{\beta} = [X' \Omega^{-1} X]^{-1} X' \Omega^{-1} y = [X' (\Sigma^{-1} \otimes I) X]^{-1} X' (\Sigma^{-1} \otimes I) y. \quad (3.31)$$

Kronecker-tulot avaamalla estimaattori saadaan intuitiivisesti selkeämpään muotoon

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} \sigma^{11} X_1' X_1 & \sigma^{12} X_1' X_2 & \dots & \sigma^{1M} X_1' X_M \\ \sigma^{21} X_2' X_1 & \sigma^{22} X_2' X_2 & \dots & \sigma^{2M} X_2' X_M \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma^{M1} X_M' X_1 & \sigma^{M2} X_M' X_2 & \dots & \sigma^{MM} X_M' X_M \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^M \sigma^{1j} X_1' y_j \\ \sum_{j=1}^M \sigma^{2j} X_2' y_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^M \sigma^{Mj} X_M' y_j \end{bmatrix}, \quad (3.32)$$

missä käänteismatriisi on GLS-estimaattorin asymptoottinen kovarianssimatriisi.

SUR-estimaattorin teoreettinen tarkastelu johtaa ymmärrettävästi kysymykseen siitä, kuinka suuri hyöty estimaattorin käytöstä on mahdollista saada verrattuna pienimmän neliösumman menetelmän käyttöön. Greene (2003, 343) luettelee tähän liittyen kolme erikoistapausta:

1. Mikäli yhtälöt ovat tosiasiaassa liity toisiinsa, eli jos $\sigma_{ij} = 0$ kun $i \neq j$, intuitiivisesti SUR-estimoinnista ei ole hyötyä.
2. Mikäli selittävät muuttujat ovat identtiset, eli kun $X_i = X_j$, ovat SUR ja OLS jälleen identtiset.
3. Jos toisten funktioiden selittäjät ovat osajoukkoja yhden funktion selittäjistä, on SUR jälleen identtinen OLS:n kanssa.

Yleisemmissä tapauksessa, kun sallitaan myös virhetermien havaintojen välinen korrelaatio, pätevät seuraavat väitteet:

1. Mitä enemmän havaintojen väliset virhetermit korreloivat, sitä suurempi tehokkuushyöty SUR-estimoinnista saadaan.
2. Mitä vähemmän korrelaatiota panosmatriisien välillä on, sitä enemmän SUR-menetelmän käytöstä jälleen hyödytään.

3.5 Malmquist-indeksi

Malmquist-indeksi on usein käytetty väline tuottavuuden kausittaisten muutosten arviointiin yllä esitettyjen absoluuttista tuottavuutta mittaavien ei-parametrinen ja parametrinen menetelmien tuottamien tulosten avulla. Menetelmää voi tässä suhteessa pi-

tää indeksteoreettisia menetelmiä kehittyneempänä tuottavuusmuutosten mittauksessa, sillä se hyödyntää edistyneillä menetelmillä tuotetun tiedon tuottavuuden absoluuttisesta tasosta tuottavuusmuutosten laskennassa. Nimestään huolimatta menetelmä ei lukeudu indeksteoreettisiin menetelmiin, sillä Malmquist-indeksin laskemiseen ei tarvita tietoa panoshinnoista. (Aaltonen ym. 2007, 10.)

Menetelmän ajatuksena on tuottavuuden muutoksen jakaminen kahteen osaan, teknisen tehokkuuden muutokseen ja tuotantoteknologian muutokseen. Teknisen tehokkuuden muutoksella viitataan organisaation todellisen tuottavuuden muutokseen suhteessa tuotantomahdollisuuksien rintamaan, kun taas tuotantoteknologian muutos viittaa tuotantomahdollisuuksien rintaman siirtymiseen. (ibid. 11) Julkisten palveluiden yhteydessä tuotantomahdollisuuksien rintama voi siirtyä tuotantoteknologisten muutosten lisäksi vaikkapa lainsäädännön muuttuessa.

Tarkastellaan menetelmää teknisesti Coelli ym. (2005, 291–293) seuraten. Oletetaan kaksi periodia t ja s sekä sopiva paneelidata-aineisto. Kun periodin t tuotantoteknologiaa käytetään referenssitasona, periodien t ja s välinen Malmquist-indeksi voidaan muotoilla seuraavasti:

$$m^t(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d^t(y_t, x_t)}{d^t(y_s, x_s)}. \quad (3.33)$$

Vaihtoehtoisesti periodin s tuotantoteknologiaa referenssitasona käyttäen esitysmuoto on seuraava:

$$m^s(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d^s(y_t, x_t)}{d^s(y_s, x_s)}, \quad (3.34)$$

missä $d^t(y_s, x_s)$ viittaa periodin s havainnon etäisyyteen periodin t teknologiasta. Mikäli Malmquist-indeksin arvo on yli yksi, tuottavuus on noussut periodilta s periodille t , kun taas indeksin arvon ollessa alle yksi tuottavuus on laskenut.

Käytännössä tietyn periodin t havainnon etäisyyteen saman periodin t teknologiasta viittaa esimerkiksi DEA:ssa tuottavuuden suhteellinen arvo θ ja stokastisessa rintama-analyysissä tuottavuuteen liittyvä satunnaismuuttuja u_i . Periodin s havainnon etäisyyden selvittäminen periodin t teknologiasta on molemmissa menetelmissä hieman työläämpää, vaikka se onnistuukin helposti menetelmiä hieman soveltaen. Tämän tutkiel-

man kannalta kuitenkin riittää tieto siitä, että etäisyyden selvittäminen on helposti mahdollista.

Koska referenssitason valinta on käytännössä täysin mielivaltaista, on usein tapana käyttää indeksien 3.33 ja 3.34 geometrista keskiarvoa

$$m(y_s, x_s, y_t, x_t) = \left[\frac{d^s(y_t, x_t)}{d^s(y_s, x_s)} \times \frac{d^t(y_t, x_t)}{d^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2}. \quad (3.35)$$

Indeksien geometrinen keskiarvo voidaan tarvittaessa tulkinnallisista syistä jakaa kahteen osaan siten, että tuottavuuden muutoksen ja tuotantoteknologian muutoksen termit erotellaan seuraavasti

$$m(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d^t(y_t, x_t)}{d^s(y_s, x_s)} \left[\frac{d^s(y_t, x_t)}{d^t(y_t, x_t)} \times \frac{d^s(y_s, x_s)}{d^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2}, \quad (3.36)$$

missä ensimmäinen termi viittaa tuottavuuden muutokseen periodien s ja t välillä ja hakusulkein rajattu termi tuotantoteknologian muutokseen samalla aikavälillä.

Malmquist-indeksillä on useita etuja perinteisiin markkinahintoja ja kustannuksia käytäviin indeksteoreettisiin menetelmiin nähden: se ei tarvitse hintainformaatiota, se ei ole täydellistä tehokkuutta, eikä se myöskään vaadi oletusten tekemistä tuotantoyrityksen käyttäytymisestä. (Ibid. 310.) Indeksiteoreettisilla menetelmillä on kuitenkin yksi merkittävä etu, joka useissa käytännön sovelluksissa kumoaa Malmquist-indeksin hyödyt. Indeksiteoreettinen tuottavuuden muutosten mittaaminen asettaa datalle niin selvästi matalammat vaatimukset, että se on mahdollista huomattavasti useammassa käytännön sovelluksissa.

3.6 Menetelmän valinta

Coelli ym. (2003, 99) listaavat kolme keskeistä tekijää, jotka vaikuttavat käytettävän menetelmän valintaan:

1. datan saatavuus
2. datan häiriöt
3. tiedontarve

Datan saatavuus muodostaa käytännössä aina pienempiä tai suurempia ongelmia. Usein data on kerätty esimerkiksi palvelu- tai toimialatasolla, eikä tuotantoyrityksiä ole ero-

teltu toisistaan. Tällöin joudutaan automaattisesti turvautumaan indeksiteoreettisiin menetelmiin. (Ibid. 99.) Juuri tämä on tilanne myös tämän tutkielman tapaustutkimuksissa, joissa data on ollut saatavissa kunnittain ja palveluittain, mutta tuotantoyksikkökohtaisia tietoja ei ole kerätty.

Datan saatavuus muodostaa eron myös stokastisen rintama-analyysin ja Data Envelopment –analyysin välille. Koska Data Envelopment –analyysi vaatii hyvin vähäisten oletuksien tekemistä, sitä voidaan käyttää stokastista rintama-analyysia useammin. Erityisesti tilanteissa, joissa organisaation tuottamien useiden tuotosten ja panosten välisten suhteiden ja eksplisiittisen tuotantofunktion ymmärtäminen on vaikeaa, on DEA selvästi SFA:ta käyttökelpoisempi vaihtoehto. (Cooper, Seiford & Zhu 2005, 2.)

Yllä mainittuun verrattuna päinvastainen tilanne muodostuu usein esimerkiksi valtioiden välisiä vertailuja tehdessä. Tällöin vertailukelpoisen hinta- tai kustannusdatan kerääminen on useimmiten lähes mahdotonta ja fyysisten suorite- ja panosmäärien kerääminen onnistuu helpommin. Tämä ohjaa tutkijaa käyttämään markkinahintoja hyödyntävien menetelmien sijasta varjohintoja käyttäviä menetelmiä kuten stokastista rintama-analyysia ja Data Envelopment –analyysia. (Ibid. 99–100.)

Myös datan laatu ja erityisesti datan häiriöiden määrä vaikuttavat menetelmän valintaan. Mitä enemmän mittausvirheitä ja muita häiriöitä datassa on, sitä suurempi hyöty saadaan tilastollisiin metodeihin perustuvien menetelmien käytöstä. Nämä menetelmät sisältävät virhetermin häiriöiden huomiointia varten. Esimerkiksi Data Envelopment –analyysi taas olettaa, että datassa ei ole häiriöitä. Tämä johtaa siihen, että mittausvirheet siirtävät helposti tuotantomahdollisuuksien rintamaa ja siten vääristävät kaikkien muiden tuotantoyksiköiden mitattuja suhteellisia tehokkuuksia. (Ibid. 100.)

Kolmantena menetelmän valintaan vaikuttaa ymmärrettävästi tutkimukseen johtaneen tiedontarpeen laatu, eli onko tavoitteena saada tietoa toimialatasolla vai organisaatiotasolla, ja tarvitaanko tietoa tehokkuuden absoluuttisesta tasosta vai tuottavuuden kausittaisista muutoksista. (Ibid. 100.) Näitä tekijöitä on käsitelty huolellisesti jo aiemmin menetelmien tarkastelun yhteydessä, joten niiden kertaaminen tässä yhteydessä ei lie ne tarpeen.

Yllämainittujen tekijöiden lisäksi on syytä ottaa huomioon myös eräs Data Envelopment –analyysille erityinen rajoite. Koska menetelmä muodostaa tuotantomahdollisuuksien

rintaman äärimmäisten havaintojen kautta, erilaisten tuotosten ja panosten suuri määrä tekee rintamasta tarpeettoman monimutkaisen. Mikäli tämän lisäksi havaintoja on suhteellisen vähän, ajaututaan helposti tilanteeseen, jossa käytännössä kaikki tuotantoyksiköt ovat menetelmän mukaan tehokkaita. (Stone 2002, 416–417.) Tällöin menetelmän tuottaman informaation arvo on kokonaisuudessaan varsin matala.

4 Tapaustutkimukset Tampere ja Vantaa

4.1 Tutkimusmetodologia ja tutkimusaineisto

4.1.1 Tilastotieteen kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilasto

Tilastokeskuksen julkisen sektorin tuottavuuden mittaamisen lähtökohtana on tiedon-
tarve kansantalouden tilinpitoa varten. Tämä lähtökohta on tärkeää huomioida, kun alla
tarkastellaan sitä, miten mittaamista käytännössä tehdään ja miksi juuri tässä esitettä-
viin valintoihin on päädytty. (Hautakangas & Heikkinen 2008, 20.) Julkisen sektorin
tuottavuuskehitystä mitataan sekä valtion tuottavuustilastolla että kuntien ja kuntayh-
tymien tuottavuustilastolla. Koska suomalaiset hyvinvointipalvelut ovat kauttaaltaan
paikallisen itsehallinnon tuottamia, keskitytään tässä tutkielmassa kuntien ja kuntayh-
tymien tuottavuustilastointiin.

Kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastoa laaditaan hyvinvointipalveluista eli koulu-
tus-, sosiaali- ja terveydenhuoltopalveluista. Tilasto voidaan nykyään johtaa suoraan
kansantalouden tilinpidosta, sillä vuonna 2006 hyvinvointipalveluiden ja pakollisen so-
siaalivakuuttamisen tuotoksen laskelmamenetelmää muutettiin kansantalouden tilinpi-
dossa siten, että siinä käyttämään tuotoksen volyyymi-indikaattoreita. (Hautakangas ym.
2007, 140.) Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että julkisten palveluiden tuotoksen muu-
tosten mittarina käytetään suoritemäärien muutoksia, joiden oletetaan kuvaavan palve-
lutuotannon todellisen volyymin muutoksia.

Tilaston tarkoituksena on mitata kokonaistuottavuuden kehitystä hyvinvointipalveluis-
sa mahdollisimman laajalla skaalalla. Koulutuspalveluiden osalta tuottavuus lasketaan
esiopetuksen, perusopetuksen, aamu- ja iltapäivätoiminnan, lukiokoulutuksen, amma-
tillisen opetuksen, ammattikorkeakoulutuksen, oppisopimus- ja lisäkoulutuksen sekä
kansalaisopistojen osalta. Sosiaalipalveluista tilastoon taas sisältyvät lasten päivähoido,
lastensuojelu, vanhusten ja kehitysvammaisten laitoshoido, kehitysvammaisten asumis-
palvelut, vanhusten asumispalvelut, kehitysvammaisten työ- ja päivätoiminta ja koti-
palvelut. Terveystuottavuudesta tilastoidaan perusterveydenhuollon avohoidon,
vuodeosastohoidon ja hammashuollon sekä erikoissairaanhoidon tuottavuutta.

Kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastoa laaditaan indeksiteoreettisilla menetelmillä. Siten indeksiteorian teoreettinen käsittely edellä luvussa 3.2.1 tarjoaa perustyökalut metodologian ymmärtämiseksi. Kokonaistuottavuuden vuosittainen muutos lasketaan tuotoksen volyymin muutoksen ja kokonaispanoksen volyymin muutoksen välisenä suhteena. Eri palveluiden yhteenlaskettujen volyymin muutosten aggregointiin käytetään Laspeyresin volyyymi-indeksiä (edellä kaava 3.2), eli toisin sanoen palveluiden tuottavuuskehityksien painoina käytetään niiden kustannusosuuksia. (Ibid. 141.) Palvelusuoritteita, joita laskennassa käytetään, ovat esimerkiksi koulutuksessa oppilasmäärät tai opetustunnit, perusterveydenhuollossa käyntimäärät, erikoisterveydenhuollossa hoitopäivät ja sosiaalipalveluissa vaikkapa hoitopäivät. Indikaattorit on lueteltu tarkemmin liitteessä 1.

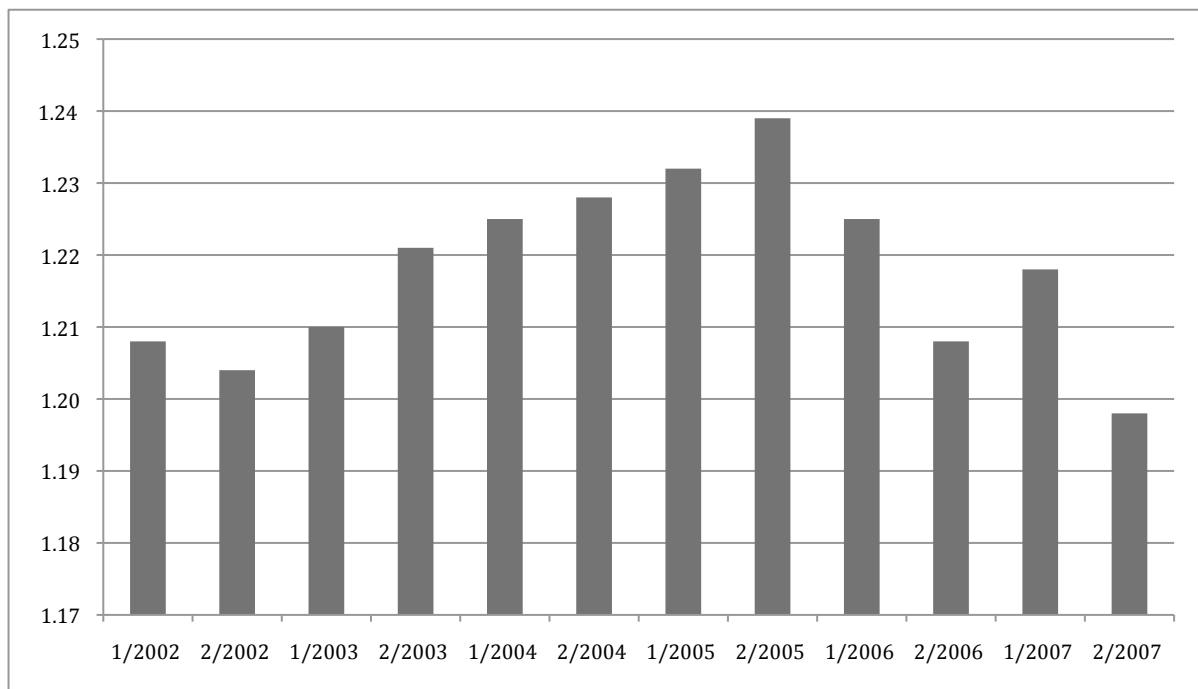
Tilastokeskuksen tuottavuuslaskelmissa laadunmuutoksen huomioimisen periaatteena on sen jakaminen kahteen komponenttiin: rakenteelliseen ja sisäiseen laadunmuutokseen. Rakenteellinen muutos tarkoittaa muutosta, jossa kokonaistarjonta muuttuu, mutta eri määrän erityyppisissä suoritteissa. Se pyritään huomioimaan jakamalla tuotos mahdollisimman homogeenisiin ja tarkasti rajattuihin suoriteryhmiin. Sisäisen laadun mittaaminen taas on selvästi ongelmallisempaa: kyse on jo valmiiksi tarkkaan määritellyn tuotosryhmän sisäisistä laatumuutoksista, joita jo lähtökohtaisesti voi olla hyvin hankala edes havaita. (Ibid. 143–144.)

Koulutuspalveluissa laadun muutosta on mitattu ainoastaan jakamalla tuotos mahdollisimman homogeenisiin ryhmiin, eli laadun muutosta on pyritty käsittelemään ainoastaan rakenteellisena (ibid. 146). Esimerkiksi ammattikorkeakoulutuksessa tuotos on jaettu kahdeksaan eri suoriteluokkaan koulutusaloittain, minkä jälkeen näitä suoriteluokkia on painotettu kustannusosuuksillaan. Vastaavasti perusopetus on jaettu tavalliseen opetukseen, erityisopetukseen, vaikeavammaisten lasten opetukseen ja muuhun vammaisopetukseen, minkä jälkeen tuotoksen volyyminmuutos on jälleen selvitetty kustannuspainotuksen avulla. Myös perusterveydenhuollon avohoidossa sekä hammashoidossa on toimittu vastaavasti jakamalla niiden tuotos yhteensä 23 liitteen 2 mukaiseen ammattiryhmään.

Perusterveydenhuollon vuodeosastohoidossa laadun muutos on pyritty ratkaisemaan tarkastelemalla sitä pelkästään sisäisenä laadun muutoksena. Muutos pyritään huomioidaan Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen tuottamien potilaan hoidon vaativuutta

mittaavien kustannuspainojen (Resource Utilization Groups, RUG) avulla (ibid, 144). Tämä on tarpeen, sillä vaikka hoitopäivien määrä pysyykin Suomessa suhteellisen vakana vuodesta toiseen, on ainakin tapaustutkimusten tutkimusaikavälillä 2002-2007 potilaiden hoitoisuudessa havaittavissa jonkinasteinen vaativuuden kasvu.

Terveyskeskusten vuodeosastoilla (kuvio 4.1) hoitoisuuden voidaan huomata pysyneen kokolailla ennallaan, kun taas vanhainkodeissa (kuvio 4.2) hoitoisuus on tutkimuksen aikavälillä noussut noin kymmenen prosenttiyksikköä. Muutoksia tarkastellessa on huomioitava, että RAI-järjestelmään, jonka osana RUG-kustannuspainot tuotetaan, liitetään jatkuvasti uusia hoitolaitoksia. Siten valtakunnalliset keskiarvot voivat muuttua myös järjestelmään liittyvien uusien laitosten potilaiden hoitoisuuden erotessa merkittävästi aikaisempien laitosten tuottamista keskiarvoista.

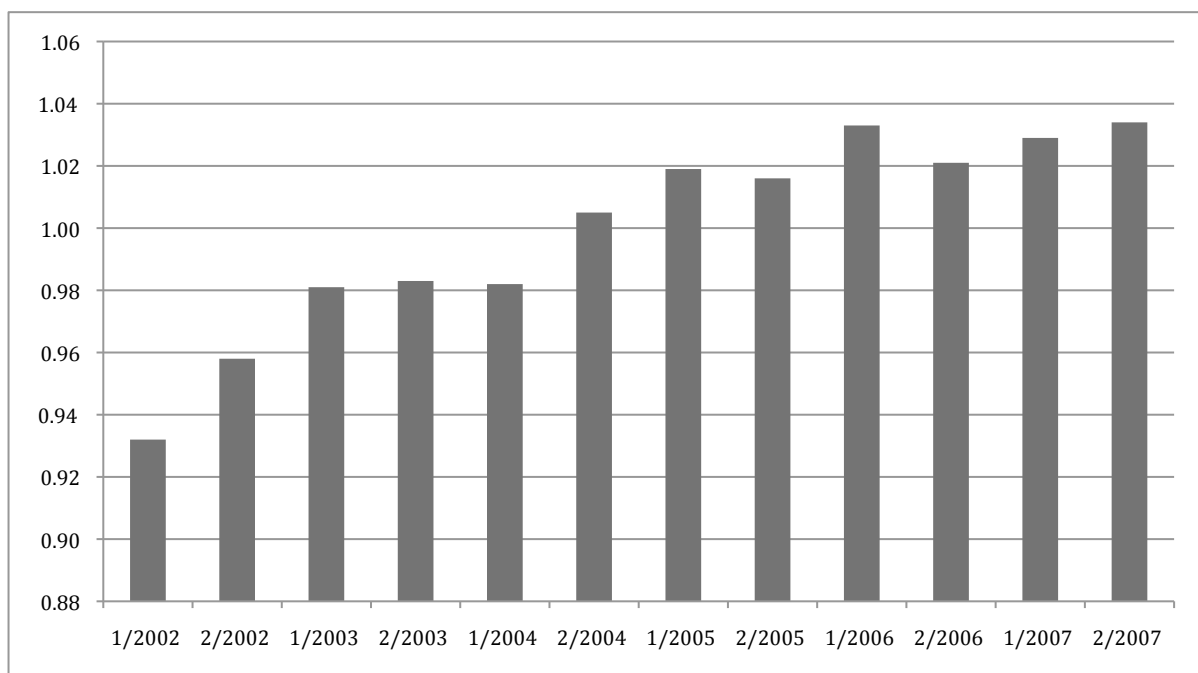


Kuvio 4.1 RUG-kustannuspainojen valtakunnalliset keskiarvot terveyskeskuksissa vuosina 2002–2007

RUG-järjestelmä, jolla hoidon vaativuutta mitataan, on kehitetty ensisijaisesti hinnoitteluperusteeksi, mutta sitä on alettu hyödyntää myös johtamisen apuvälineenä esimerkiksi henkilöstöresurssien kohdentamisessa ja asiakkaiden sijoittamisessa tarkoituksenmukaiseen hoitopaikkaan. Asiakkaat luokitellaan ensin johonkin seitsemästä kliinisestä pääluokasta asiakkaan vaikeimman ongelman mukaisesti. Pääluokkia ovat monialainen kuntoutus, erittäin vaativa hoito, erityishoito, kliinisesti monimuotoinen hoito, kognitiivisten toimintojen heikentyminen, käytöshäiriöt ja heikentynyt fyysinen toimin-

takyky. Sen jälkeen asiakkaat luokitellaan alaryhmiin fyysisen toimintakykynsä perusteella. (Laine 2005, 57.)

Tilastokeskuksen käyttämässä RUG-III/22-luokituksessa alaluokkia on 22. Jokaiselle alaryhmälle on laskettu kustannuspaino, joka kuvaa ryhmien välisiä voimavaratarpeen suhteellisia eroja. RUG-III/22-luokituksessa keskimääräisen asiakkaan kustannuspaino on 1, vähiten hoitoa vaativan 0,42 ja eniten hoitoa vaativan 2,52. Siten kustannuspaino 1,31 tarkoittaa, että asiakas käyttää 31 % enemmän henkilökunnan aikaa ja apua kuin keskivertoasiakas ja 0,45 puolestaan sitä, että asiakas vaatii henkilökunnan aikaa 55 % keskivertoasiakasta vähemmän. (Ibid. 57.)

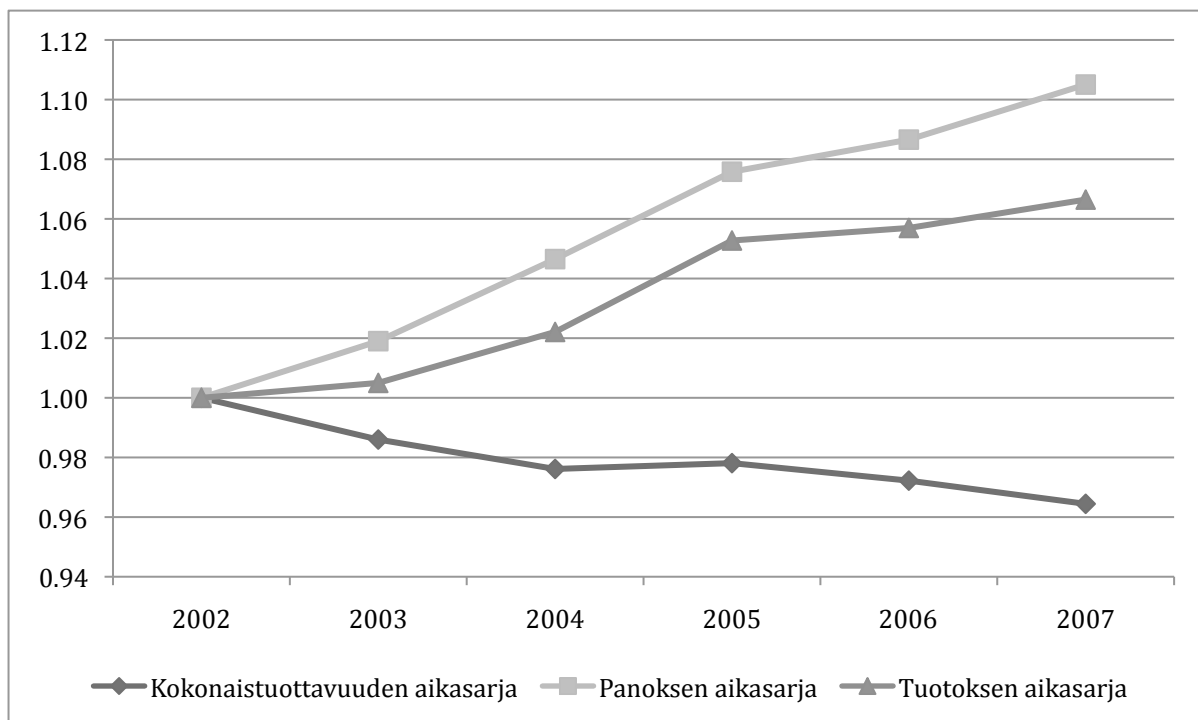


Kuvio 4.2 RUG-kustannuspainojen valtakunnalliset keskiarvot vanhainkodeissa vuosina 2002–2007

Erikoissairaanhoidon tuotosta tilastossa taas mitataan DRG-ryhmitellyillä (Diagnosis-related group) hoitokohteilla. Ryhmittelyn käytön lähtökohtana on jälleen sisäisen laadunmuutoksen muuttaminen rakenteelliseksi laadunmuutokseksi. Pyrkimyksenä on kytkeä hoidot ja niiden kustannukset toisiinsa. Käytännössä järjestelmä toimii siten, että erikoissairaanhoidon hoidot on jaettu yhteensä 530 eri ryhmään. Jokaiselle näistä ryhmistä on laskettu niihin sisältyvien hoitojen suhteelliset kustannukset useista sairaaloista saatavien kustannustietojen avulla. Akuutissairaalan keskimääräistä hoitokoska edustavalle hoidolle on annettu suhteellinen paino 1, johon muiden hoitojen keskimääräiset kustannukset on suhteutettu. (Efeko 2008.)

Kokonaispanos kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastossa taas lasketaan välituote-käytöstä, kiinteän pääoman kulumisesta ja palkansaajakorvauksista. Nämä deflatoidaan edellisen vuoden hintoihin niiden hintakehitystä kuvaavilla hintaindekseillä. Kunnallisten palveluiden panoksista palkansaajakorvaukset kattavat noin kaksi kolmasosaa ja välituotekäyttö vajaan kolmanneksen. (Hautakangas ym. 2007, 142.) Kiinteän pääoman kulumisen osuus jää siten varsin pieneksi.

Kun tarkastellaan kuntien ja kuntayhtymien toimintatilastoa tapaustutkimusten tutkimusaikavälillä (Tilastokeskus 2009), huomataan, että menetelmän avulla mitattu valtakunnallinen kokonaistuottavuus on laskenut noin 3,6 prosenttia (kuvio 4.3). Kokonaistuottavuuden väheneminen jakautuu aikavälille melko tasaisesti lukuun ottamatta vuotta 2005, jolloin kokonaistuottavuus pysyy melko tarkasti edellisen vuoden tasolla. Tuottavuuden lasku on seurausta panoskäytön tuotoksen määrää nopeammasta noususta, sillä panoskäyttö nousee aikavälillä noin 10,5 prosenttia, kun tuotoksen määrä lisääntyy vastaavasti vain noin 6,6 prosenttia.

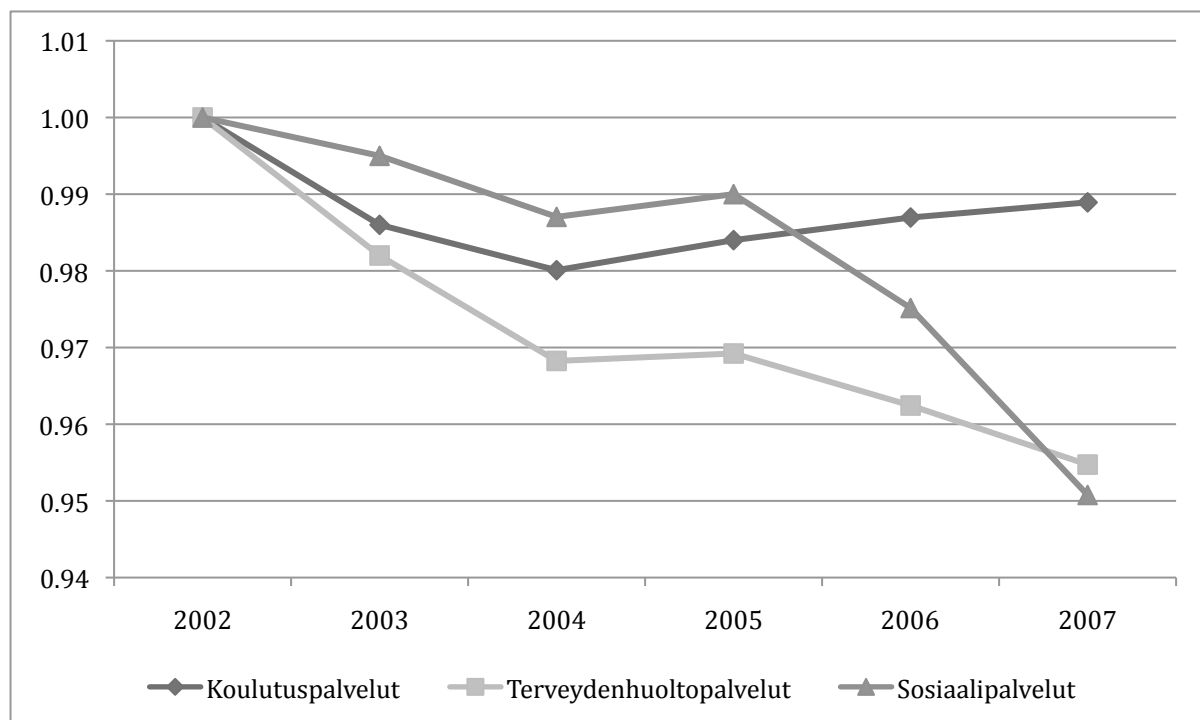


Kuvio 4.3 Kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilasto vuosina 2002–2007

Tuottavuuden muutoksia voidaan tarkastella tutkimusaikavälillä myös toimialoittain jaoteltuna koulutus-, sosiaali- ja terveydenhuoltopalveluihin (kuvio 4.4). Kokonaistuottavuuden väheneminen näyttäisi olevan seurausta erityisesti terveydenhuoltopalveluiden ja sosiaalipalveluiden tuottavuuskehityksistä, sillä koulutuspalveluiden kokonais-

tuottavuus laskee tutkimusaikavälillä vain noin 1,1 prosenttia. Koulutuspalveluiden tuottavuuskehitystä tarkastellessa on huomattava, että lasku ajoittuu vuosille 2003 ja 2004, jonka jälkeen tuottavuuskehitys kääntyy loivaan nousuun.

Terveydenhuoltopalveluiden kokonaistuottavuus laskee tutkimusaikavälillä yhteensä noin 4,5 prosenttia. Muutos ajoittuu erityisesti vuosille 2003 ja 2004, sillä vuonna 2005 kokonaistuottavuus pysyy jotakuinkin edellisen vuoden tasolla ja vuosina 2006 ja 2007 laskee aikaisempaa loivemmin. Sosiaalipalveluiden kokonaistuottavuus taas laskee aikavälillä noin 4,9 prosenttia. Laskusta noin yksi prosenttiyksikkö ajoittuu vuosille 2003–2005, kun taas vuosina 2006–2007 kokonaistuottavuuden väheneminen on selvästi jyrkempää.



Kuvio 4.4 Kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilasto toimialoittain vuosina 2002–2007

Artikkelissaan *Tuottavuuden kasvu julkisessa sektorissa: Unohdettu mutta sitäkin tärkeämpi kysymys* Reino Hjerpe ja Matti Virén (2000) esittävät merkittävää kritiikkiä menetelmää kohtaan. Ensinnäkin kritiikki kohdistuu menetelmän kannalta varsin ilmeiseen seikkaan, laadun ja vaikuttavuuden huomioimisen puutteisiin. Näistä he ottavat esimerkiksi sairaalahoidossa perinteisen leikkauksen, joka saattaa vaatia pitkää toipumista sairaalassa, sekä saman leikkauksen korvaamisen laserin avulla. Molemmat tuotavat DRG-ryhmiteltyinä yhden suoritte.

Sinänsä jopa osuvampaa kritiikkiä laadun huomioinnin ongelmista tarjoavat tapaustutkimuksen yhteydessä tehdyt toiminnasta vastaavien virkamiesten haastattelut. Esimerkiksi kaupunkien opetuspalveluista vastaavat virkamiehet kritisoivat voimakkaasti sitä, että opetuspalveluiden tuottavuutta mitataan eri koulutusasteiden oppilasmäärillä. Tämä jättää täysin huomiotta sen, että oppilashuollon resurssit ovat kasvaneet viime aikoina suhteessa opetusresursseihin huomattavan paljon. Siten panoksena käytettävät kustannukset eivät käytännössä vastaa laajuudeltaan tuotoksen laskentaa, joka sisältää vain osan lisäarvosta, joita palveluissa tuotetaan.

Vastaavaa kritiikkiä laadun huomioinnin puutteita kohtaan saatiin myös terveydenhuoltopalveluiden ja sosiaalipalveluiden osalta. Terveydenhuoltopalveluissa suurin kritiikki kohdistui perusterveydenhuollon avohoidon suoritemäärien mittaamiseen käyntimäärien avulla: tällöin tehoton ja pätkittäinen akuuttihoito yliarvioidaan tuotoksen määrässä, kun taas ennaltaehkäisy ja kokonaisvaltaisemmat pitemmät vastaanottoajat tulevat aliarvioituiksi. Tavoitteena kuitenkin useimmiten on pyrkiä nimenomaan jälkimmäisten kehittämiseen. Myös Valtioneuvoston kanslian julkaisu *Terveydenhuollon menojen hillintä: rahoitusjärjestelmän ja ennaltaehkäisyyn merkitys* (2007, 6) tukee tätä näkemystä: sen mukaan terveydenhuoltojärjestelmän menojen kasvua voidaan tulevaisuudessa hillitä vain ennaltaehkäisyä tehostamalla.

Sosiaalipalveluissa taas etusijalle nousee joidenkin tuotosten ei-toivottavuus: esimerkiksi lastensuojelussa suuri osa koko hoitojärjestelmää pyrkii siihen, että lapsia ei jouduttaisi sijoittamaan kodin ulkopuolelle. Tällöin järjestelmän tarkoituksenmukaistuminen ja vaikuttavuuden kannalta myönteiset tulokset saattavat tuottavuusmittareissa näkyä helposti kokonaistuottavuutta laskevin tekijöinä.

Hjerpen ja Virénin (2000) pääkritiikki kuitenkin kohdistuu kustannuspainojen käyttämiseen tuotosten painottamisessa. He ehdottavat vaihtoehdoksi julkisen sektorin tuotoksen painottamista arvopainoilla, joissa otetaan huomioon palveluiden käyttäjien saama hyöty, jonka markkinahintoihinkin oletetaan sisältyvän. Kritiikki siis liittyy kiinteästi indekseereettisten menetelmien esittelyn yhteydessä luvussa 3.2.1 esitettyyn keskusteluun kustannuspainoista ja niiden vaihtoehdoista.

Tuottavuustilastointia Tilastokeskuksella laativat Hautakangas ja Heikkinen (2008, 22) vastaavat kritiikkiin kuitenkin sillä, että kansantalouden tilinpidossa lähtökohtaisena periaatteena tavaroiden ja palveluiden taloustoimia vastaa aina jokin todellinen toimi-

joiden välillä siirtynyt rahamäärä. Julkisissa palveluissa nämä siirtymät voidaan havaita verotuksessa. Tällöin palvelun käyttäjän palvelusta maksama arvo voidaan ajatella rahamääränä, jonka hän on joutunut palvelusta verotuksessa maksamaan. Näin palvelun hinta on sen kaikille käyttäjille yksilöllinen, ja kustannukset tarjoavat siten ainoan mahdollisuuden soveltaa laskennassa näitä toteutuneita kustannuksia.

4.1.2 Metodologiset erot

Tapaustutkimuksissa on noudatettu mahdollisimman tarkasti yllä esiteltyä kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilaston metodiikkaa. Käytännön rajoitteiden takia on kuitenkin jouduttu tekemään kaksi menetelmällistä muutosta. Ensimmäinen eroavaisuus on seurausta siitä, että Tilastokeskus käyttää panoskäytön mittarina kansantalouden tilinpitoa. Koska kansantalouden tilinpito ei jakaudu alueellisesti, ja koska tapaustutkimusten kannalta myös toimialoittaista tarkempi informaatio on kiinnostavaa, on panoskäyttö pyritty selvittämään siten, että ne vastaavat mahdollisimman tarkasti tuotoksen indikaattoreita ja indikaattoriryhmiä. Näin kokonaistuottavuuden kehitystä on ollut mahdollista mitata paitsi kaupunkien tasolla, myös yksittäisten palveluiden osalta.

Toisena tutkimusten välisenä eroavaisuutena Tilastokeskuksessa kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastoa laadittaessa panoskäytön deflatointiin käytetään tuottavuustilastointia tarkoitukseen laskettua deflaattoria. Tilastokeskus ei kuitenkaan luovuta näitä laskelmia tai deflaattorin pistelukuja ulkopuolisille, joten tapaustutkimuksissa deflaattorina on käytetty julkisten menojen hintaindeksiä. Indeksit jakautuu sosiaali-, terveys- ja koulutuspalveluiden hintaindekseihin, joita tapaustutkimuksissa on toimialojen tuottavuuslaskelmissa on sovellettu.

4.1.3 Tutkimusaineisto

Tapaustutkimuksen aineistona käytettiin Tilastokeskuksen kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastoa vastaavia volyyymi-indikaattoreita alla listattavin poikkeuksin. Nämä volyyymi-indikaattorit sekä niiden lähteet on eritelty tarkemmin liitteessä 1. Käytännössä aineiston lähteinä ovat siis olleet Opetushallituksen perustieto- ja kustannusraportit, Tilastokeskuksen kuntien talous- ja toimintatilasto sekä Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen SOTKANet-indikaattoripankki. Lisäksi erikoissairaanhoidon suoritustiedot on erikseen tilattu Terveysten ja hyvinvoinnin laitokselta, joka ei luovuta aineistoja tietosuojaesitystä julkiseen käyttöön.

Edellä mainittuna poikkeuksena Vantaan kaupungin osalta tutkimuksesta on jouduttu poistamaan vanhusten asumispalvelut kokonaan, sillä tilastoidut suoritteet ja kustannukset olivat selvästi virheellisiä. Samaten Tampereen kaupungin osalta vanhusten asumispalveluiden indikaattoreista on poistettu vanhustenhuollon osavuorokautinen hoito, jolle ei ole kuntatasolla tilastoituja suoritemääriä ja hyödykkeitä. Lisäksi vammaispalveluiden ja vanhuspalveluiden data on haettu Kuusikko-työryhmän kuusikkokuntaraporteista, sillä Tilastokeskuksen kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilasto ei sisällä kuntatasolla tehtäviä laskelmia varten riittävän eriteltyä dataa.

Vantaan kaupungin vanhusten laitoshoidon osalta hoitopäivien painottamiseen on voitu käyttää valtakunnallisten RUG-III/22-kustannuspainojen sijasta sisäisiä painoja, sillä niitä on kerätty vuodesta 2000 lähtien. Muissa RUG-III/22-kustannuspainoja hyödyntävissä laskelmissa on kuitenkin jouduttu turvautumaan valtakunnallisiin keskiarvoihin, sillä sisäisiä kustannuspainoja ei ole ollut käytössä tapaustutkimusten tarkoituksenmukaisuuden kannalta tarpeeksi pitkiltä ajanjaksoilta.

Aineisto on pääosin vuosilta 2002–2007. Tampereen kaupungin erikoissairaanhoidon tilastot ovat kuitenkin vain vuosilta 2002–2006, sillä vuoden 2007 suoritemäärätilastot eivät olleet valmiita vielä aineistoja Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitokselta tilattaessa. Vaikka myös vuoden 2008 aineisto olisi ollut tutkimuksen kannalta kiinnostavaa, sitä ei tutkimusta varten ollut mahdollista saada. Tämä johtuu vajaan vuoden viiveestä, joka liittyy kaikkeen tutkimuksessa käytettävän datan julkaisuun.

Aikaisempaa keskustelua sivuten voidaan yksiselitteisesti todeta, että aineistojen kehittämistarpeet olisivat huomattavat. Tarpeita ei ole hyödyllistä lähteä listaamaan, sillä yleisesti kyse on kauttaaltaan laadun ja vaikuttavuuden paremmasta huomioinnista koko indikaattorijoukossa. Simpsonia (2006, 7–8) seuraten kyse on käytännössä siitä, että kun tällä hetkellä mitataan pääasiassa toimintojen määrää, tavoitteena pitäisi olla tuotosten määrän mittaaminen.

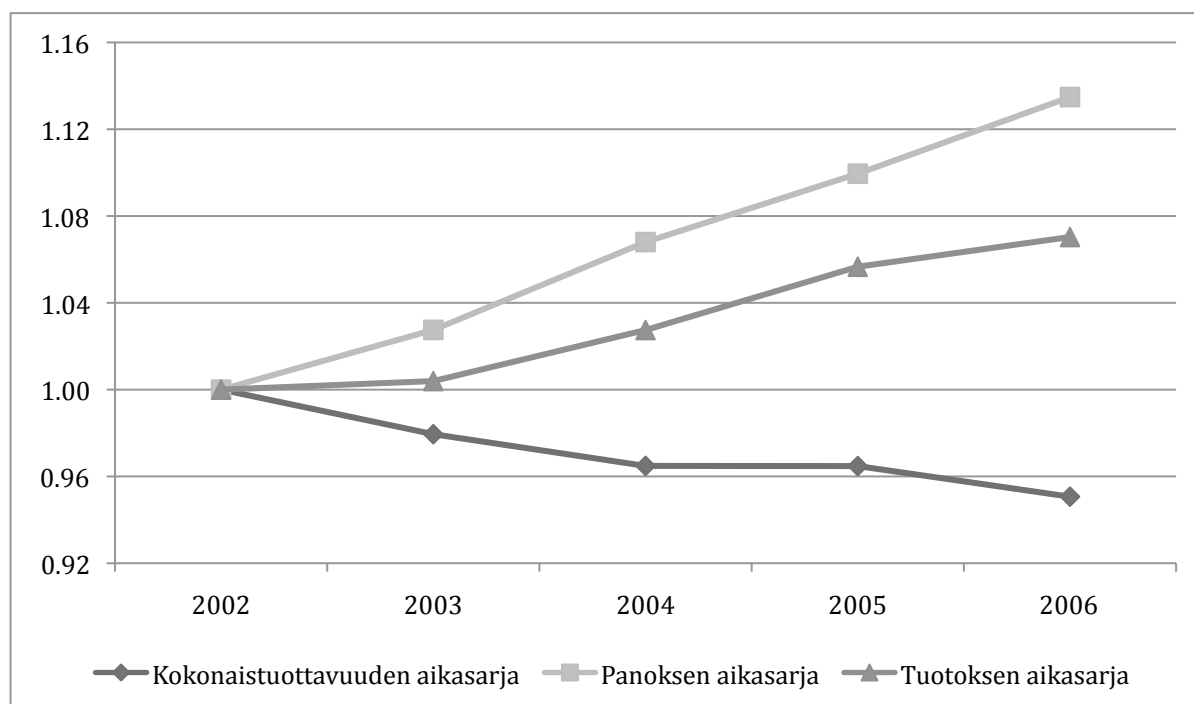
Myös aineiston mahdollisiin virheisiin on syytä kiinnittää huomiota. Kuten Martin ja Smith (2005, 662) toteavat, julkiseen tuotantoon liittyvälle tilastoinnille on ominaista sen varsin heikko laatu. Vaikka tuottavuusaikasarjoja onkin pyritty varmentamaan esimerkiksi palveluista vastaavien johtajien haastatteluin, on mahdollista, että lopullisissa tuottavuusaikasarjoissa on ainakin pienehköjä virheitä. Siten etenkin pienistä tuottavuuseroista vedettyihin johtopäätöksiin tulee suhtautua varauksella.

4.2 Tapaustutkimukset

4.2.1 Tampere

Tampereen kaupungin yhteenlaskettu kokonaistuottavuus on voitu laskea ainoastaan vuosilta 2002–2006, sillä kuten yllä on jo mainittu, erikoissairaanhoidon suorit tiedot vuodelta 2007 eivät olleet saatavilla vielä dataa tilattaessa. Vuodelle 2007 laskettu yhteenlaskettu kokonaistuottavuuden muutos ilman erikoissairaanhoidoa ei olisi ollut vertailukelpoinen edellisten vuosien eikä myöskään Vantaan kaupungin tai valtakunnallisen kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilaston kanssa, joten tutkimuksen kannalta tarkoituksenmukaisempaa oli rajata yhteenlaskettu aikasarja vuosiin 2002–2006.

Kuvio 4.5 esittää Tampereen kaupungin yhteenlasketun kokonaistuottavuuden kehitystä tutkimusaikavälillä. Kokonaistuottavuus on laskenut aikavälillä yhteensä noin 4,9 prosenttia. Väheneminen ajoittuu tutkimusaikavälille melko tasaisesti. Vuonna 2003 kokonaistuottavuuden lasku on kuitenkin melko suuri, 2,1 prosenttia, kun taas vuonna 2005 kokonaistuottavuus pysyy prosentin kymmenyksen tarkkuudella edellisen vuoden tasolla.

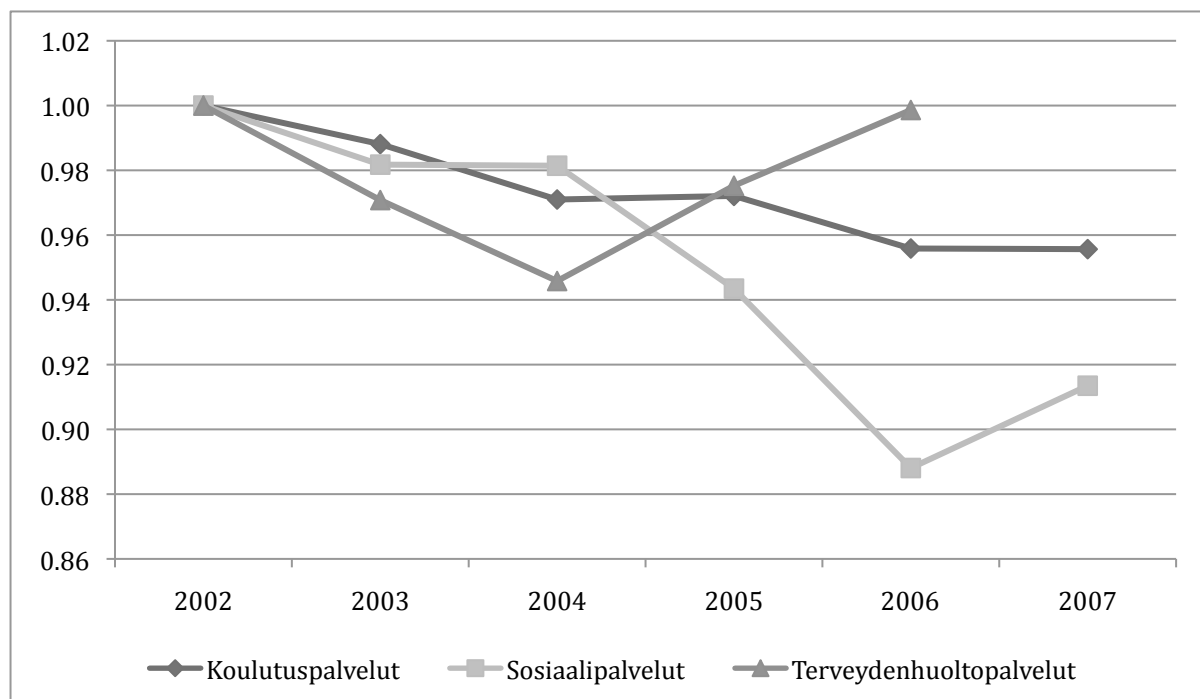


Kuvio 4.5 Tampereen kaupungin yhteenlaskettu kokonaistuottavuuden kehitys vuosina 2002–2006

Kokonaistuottavuuden lasku on seurausta panoskäytön tuotoksen määrää nopeammas- ta kasvusta. Siinä, missä tuotoksen määrä on kasvanut tutkimusaikavälillä noin seitse-

män prosenttia, on panoskäyttö lisääntynyt yhteensä noin 13,5 prosenttia. Panoskäytön lisääntyminen ajoittuu tasaisesti koko tutkimusaikavälille. Sitä vastoin tuotoksen määrä kasvaa erityisesti vuosina 2004 ja 2005, kun taas vuosina 2003 ja 2006 määrän lisääntyminen on selkeästi hitaampaa.

Eri toimialojen välillä on huomattavissa hyvin selviä eroja (kuvio 4.6). Koulutuspalveluiden kokonaistuottavuus kehittyi aikavälillä melko tarkasti yhteenlaskettua kokonaistuottavuutta jäljitellen päätyen vuonna 2007 noin 4,4 prosenttia vuoden 2002 tason alapuolelle. Kokonaistuottavuuden lasku ajoittuu erityisesti vuosille 2003, 2004 ja 2006, joista jokaisena lasku on yli prosenttiyksikön. Sitä vastoin vuosina 2005 ja 2007 kokonaistuottavuus pysyy lähes ennallaan.



Kuvio 4.6 Tampereen kaupungin kokonaistuottavuuden kehitys toimialoittain vuosina 2002–2007

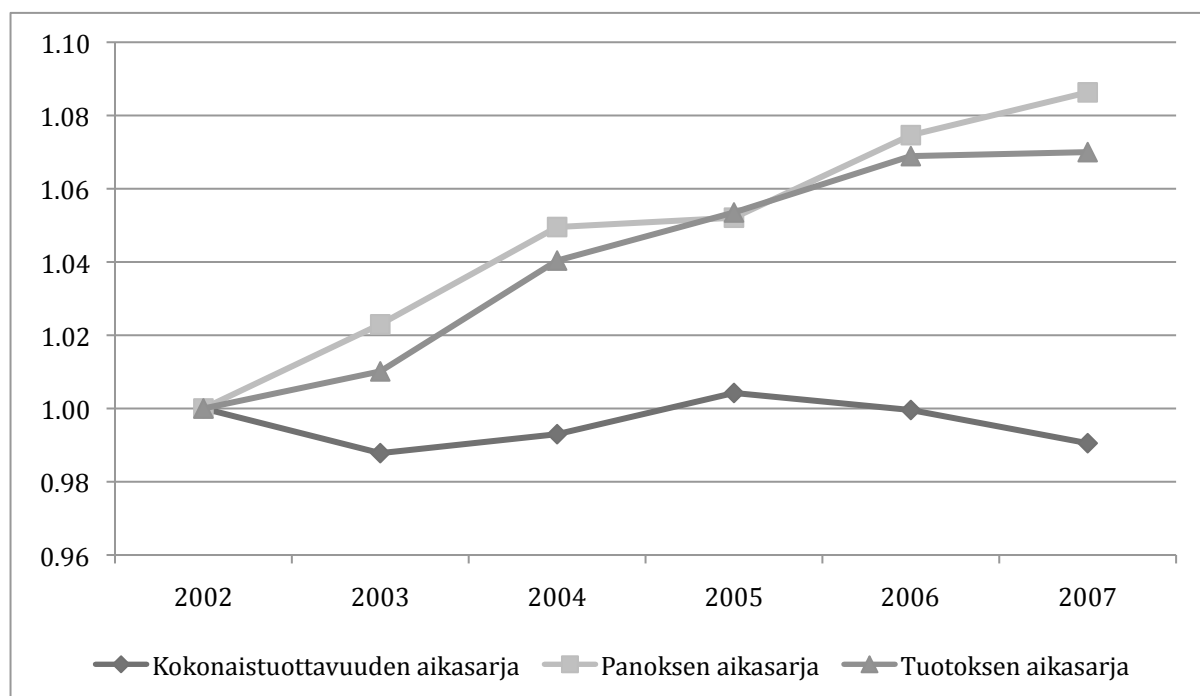
Terveysthuoltopalveluiden tuottavuuskehitys Tampereella näyttää tutkimusaikavälillä erinomaiselta. Vuonna 2006 kokonaistuottavuus päättyi vain 0,1 prosenttia vuoden 2002 tason alapuolelle. Tuottavuuskehitys on kuitenkin varsin mielenkiintoinen, sillä vuosina 2003 ja 2004 kokonaistuottavuus laskee yhteensä 5,4 prosenttia, kun taas vuosina 2005 ja 2006 se nousee takaisin lähtötasolle.

Sosiaalipalveluiden tuottavuuskehitys on sitä vastoin hyvin selvästi muita palveluita heikompi. Vuonna 2007 kokonaistuottavuus päättyi yhteensä 8,7 prosenttia lähtötason alapuolelle. Vielä vuosina 2003 ja 2004 lasku on varsin maltillista tuottavuuden vähen-

tyessä noin 1,9 prosenttia, mutta vuosina 2005 ja 2006 kokonaistuottavuus romahtaa huomattavasti päätyen noin 11,2 prosenttia vuoden 2002 tason alapuolelle. Vuonna 2007 kokonaistuottavuus kääntyy jyrkähköön nousuun, mikä ei kuitenkaan riitä pelastamaan aikavälin tuottavuuskehitystä.

Kun palveluita tarkastellaan vielä yksityiskohtaisemmalla tasolla, on mahdollista löytää esimerkkejä sekä erittäin hyvistä että hyvin heikoista tuottavuuskehityksistä. Esimerkiksi ammatillisen opetuksen kokonaistuottavuus on noussut aikavälillä 12,7 prosenttia ja perusterveydenhuollon avohoidon kokonaistuottavuus 3,9 prosenttia. Toisaalta taas vaikkapa vammaisten laitoshoidon kokonaistuottavuus on laskenut aikavälillä noin 24,8 prosenttia ja hammashuollon kokonaistuottavuus 19,9 prosenttia. On kuitenkin syytä huomata, että yksittäisten palveluiden tasolla esimerkiksi erilaisilla ympäristötekijöillä voi olla huomattava merkitys indeksiteoreettisilla menetelmillä mitattuun tuottavuuteen. Siten eri palveluiden tuottavuuskehityksien yksityiskohtaisempi tarkastelu ei tämän tutkimuksen kannalta ole luotettavaa tai tarpeellista.

4.2.2 Vantaa

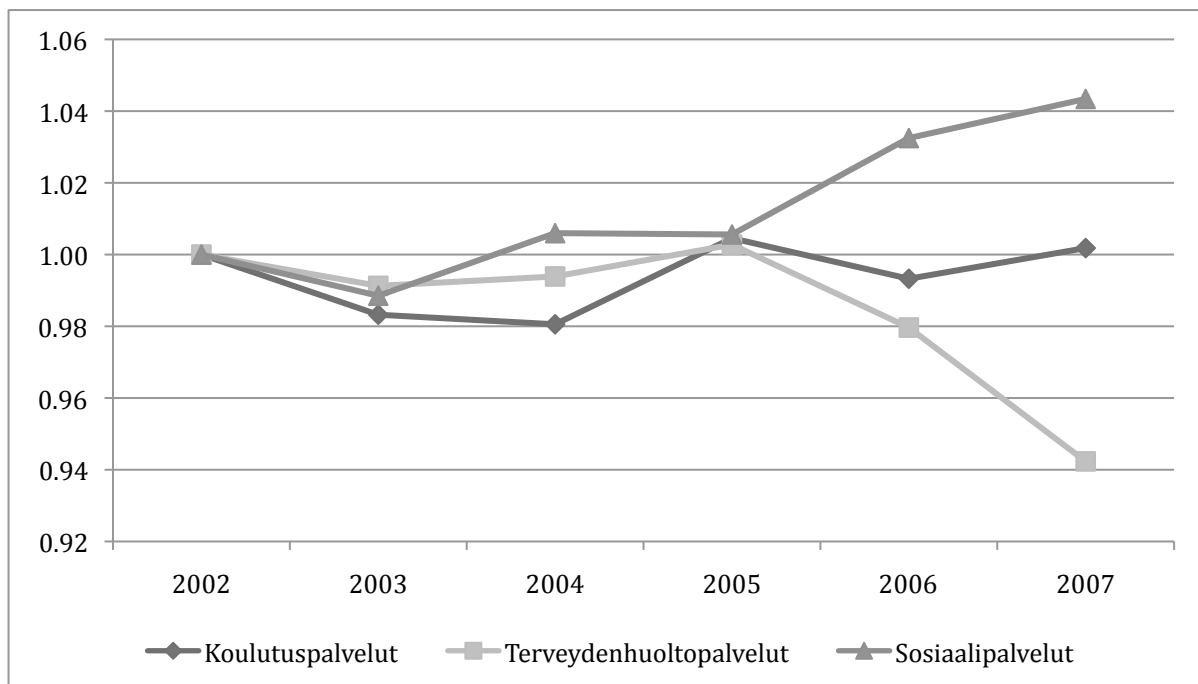


Kuvio 4.7 Vantaan kaupungin yhteenlaskettu kokonaistuottavuuden kehitys vuosina 2002–2007

Vantaan kaupungin yhteenlaskettu kokonaistuottavuus on tutkimusaikavälillä laskenut noin 0,9 prosenttia (kuvio 4.7). Kokonaistuottavuus pysyttelee koko tutkimusaikavälin lähellä vuoden 2002 tasoa, mutta vuosittain tapahtuu vaihteluita eri suuntiin. Vuonna

2003 kokonaistuottavuus ensin laskee 1,2 prosenttia. Vuosina 2004 ja 2005 kokonaistuottavuus kääntyy kasvuun päätyen 0,4 prosenttia vuoden 2002 tason yläpuolelle. Vuosina 2006 ja 2007 kokonaistuottavuuden kehitys kuitenkin jälleen kääntyy laskuun ja tuottavuus päätyy vuoden 2002 tason alapuolelle.

Kokonaistuottavuuden lasku on seurausta panoskäytön tuotosta nopeammasta kasvusta. Tuotoksen määrä kasvaa tutkimusaikavälillä noin 7,0 prosenttia ja panoskäyttö noin 8,6 prosenttia. Panoskäytön kasvu korostuu erityisesti vuosina 2003 ja 2004, joina molempina lisäys on yli kaksi prosenttiyksikköä. Vuonna 2005 panoskäyttö pysyy lähes edellisen vuoden tasolla, ja vuosina 2006 ja 2007 se kääntyy jälleen kasvuun. Tuotoksen määrän nousu taas keskittyy erityisesti vuoteen 2004, kun taas vuosina 2003, 2005 ja 2006 tuotoksen lisääntyminen on maltillisempaa ja vuonna 2007 se pysyy edellisen vuoden tasolla.



Kuvio 4.8 Vantaan kaupungin kokonaistuottavuuden kehitys toimialoittain vuosina 2002–2007

Myös Vantaalla eri toimialojen tuottavuuskehitykset eroavat selvästi toisistaan (kuvio 4.8). Vuoteen 2005 asti toimialojen kokonaistuottavuudet kehittyivät melko yhtenäisesti, mutta vuosina 2006 ja 2007 tuottavuuskehitykset selvästi hajaantuvat. Sosiaalipalveluiden tuottavuuskehitys erottuu toimialoista parhaana, ja se päätyy vuonna 2007 4,3 prosenttia vuoden 2002 tason yläpuolelle. Vielä vuonna 2005 tuottavuus on jotakuinkin

vuoden 2002 tasolla, kunnes se vuonna 2006 kääntyy hieman yli kahden prosenttiyksikön nousuun, joka edelleen jatkuu loivempana vuonna 2007.

Koulutuspalvelut sijoittuvat tuottavuuskehitykseltään sosiaalipalveluiden ja terveydenhuoltopalveluiden väliin siten, että vuonna 2007 kokonaistuottavuus on noin 0,2 prosenttia vuoden 2002 tason yläpuolella. Vuosina 2003 ja 2004 tuottavuuskehitys on toimialojen joukossa heikointa, ja vuonna 2004 kokonaistuottavuus päättyikin 1,9 prosenttia vuoden 2002 tason alapuolelle. Vuonna 2005 koulutuspalveluiden kokonaistuottavuus kuitenkin harppaa noin 2,4 prosenttiyksikköä ylöspäin, ja pysyy jotakuinkin samalla tasolla vuoteen 2007 asti.

Terveydenhuoltopalveluiden tuottavuuskehitys on selkeästi muita toimialoja heikompa. Tutkimusaikavälillä kokonaistuottavuus laskee yhteensä 5,8 prosenttiyksikköä. On kuitenkin huomattava, että vuosina 2002–2005 kokonaistuottavuus pysyy kokolailla samalla tasolla. Sen jälkeen kokonaistuottavuus kääntyy kuitenkin huomattavaan laskuun. Vuonna 2006 kokonaistuottavuus vähenee noin 2,3 prosenttiyksikköä ja vuonna 2007 vielä jyrkemmin noin 3,8 prosenttiyksikköä.

Kun palveluita tarkastellaan yksitellen, on pidettävä mielessä samat rajoitukset kuin yllä Tampereen kaupungin tuottavuuslaskelmissa. Myös Vantaan kaupungista on kuitenkin löydettävissä esimerkkejä sekä erittäin hyvistä että hyvin heikoista tuottavuuskehityksistä. Ammatillisen opetuksen kokonaistuottavuus nousee aikavälillä noin 16,1 prosenttia, kehitysvammaisten työ- ja päivätoiminnan noin 8,4 prosenttia ja lasten päivähoiton kokonaistuottavuus noin 7,8 prosenttia. Vastaavasti hammashuollon kokonaistuottavuus kuitenkin laskee aikavälillä noin 17,4 prosenttia, esiopetuksen kokonaistuottavuus noin 11,4 prosenttia, vammaisten asumispalveluiden kokonaistuottavuus noin 20,4 prosenttia ja perusterveydenhuollon avohoidon kokonaistuottavuus noin 9,7 prosenttia.

5 Lopuksi

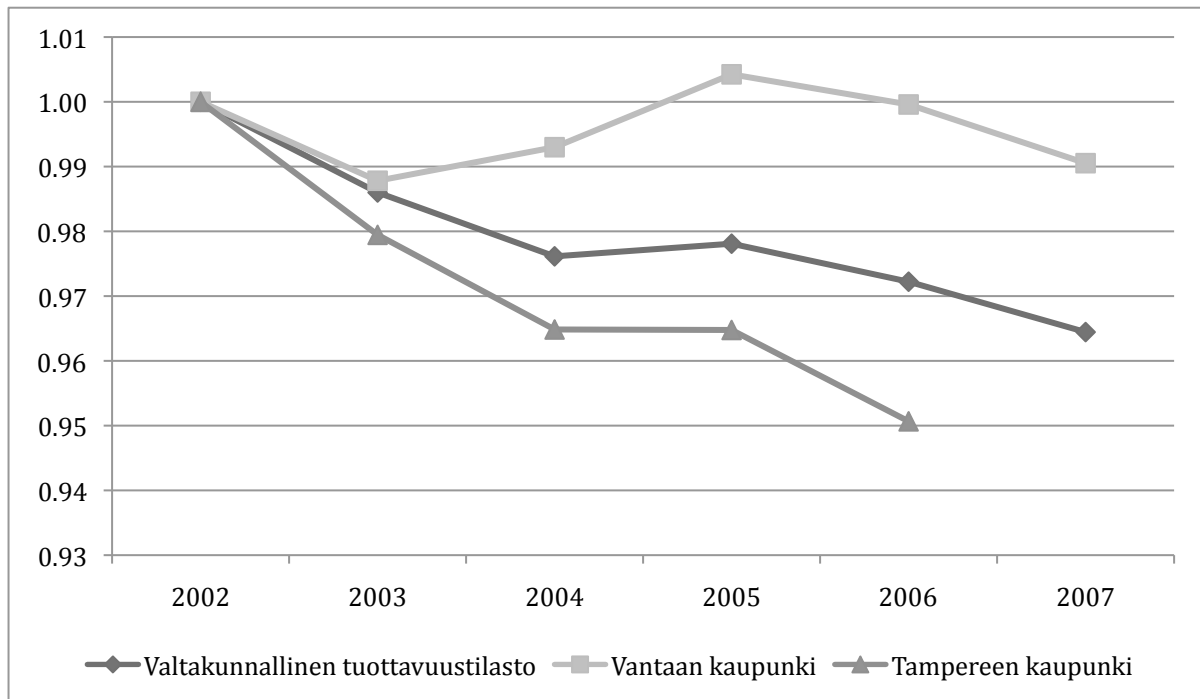
Katsaus hyvinvointipalveluiden tuottavuuden mittaamiseen osoittaa, että vaikka tutkimus on vielä varsin tuoretta, tuottavuuden mittaamisen aihepiiri on sinänsä melko jäsentynyt, ja sen tärkeimmistä ongelmista ja siinä käytettävistä menetelmistä on laajalti tutkimuskirjallisuutta. Voidaankin todeta, että käytännön tutkimustyötä hankaloittavat ennen kaikkea tutkimusaineistoihin liittyvät ongelmat: julkisen sektorin toimintadatan kerääminen vastaa hyvin vaihtelevasti sitä tasoa, mitä tutkimusmenetelmien käyttö edellyttäisi. Siten onkin odotettavissa, että käytännön tutkimustyössä datan kerääminen muodostaa itse tuottavuuslaskelmien laatimista haastavamman ongelmakentän.

Kun tapaustutkimusten tuloksista halutaan vetää johtopäätöksiä, on kiinnitettävä erityistä huomiota luvun 4.1.1 jälkipuolella käsiteltyyn tutkimusmenetelmän kritiikkiin. Vaikka sekä sisäisiä että rakenteellisia laadun muutoksia pyritään ottamaan laajalti huomioon, on silti kiistämätöntä, että käytetyt mittarit eivät voi huomioida muutoksia täysimääräisesti. Palveluiden laadun mahdollisesti parantuessa ongelma johtaa tuottavuuskehityksen aliarviointiin. On kuitenkin huomattava, että sama ongelma toistuu sekä valtakunnallisessa kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastossa että molemmissa tapaustutkimuksissa. Koska aikasarjat on tuotettu samoilla menetelmillä, on tulosten vertailu keskenään mittareiden puutteista huolimatta mielekäästä.

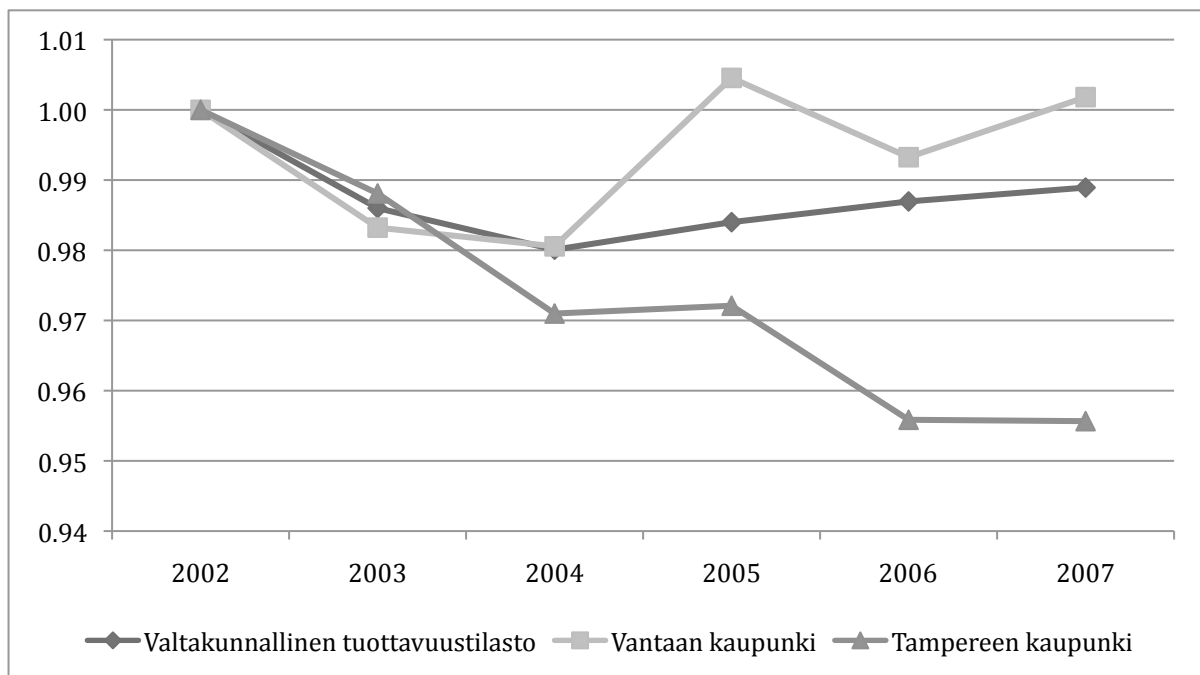
Tapaustutkimusten tuloksia toisiinsa ja valtakunnalliseen tuottavuustilastointiin verrattaessa Vantaan kaupunki erottuu joukosta edukseen (kuviokuva 5.1). Yhteenlaskettu tuottavuuskehitys on selvästi vertailukohtia parempaa. Kuten kuviokuva 5.1 voidaan huomata, ero muodostuu erityisesti vuosina 2004 ja 2005, jolloin Vantaan kaupungin kokonaistuottavuus kasvaa muiden pysyessä ennallaan tai laskiessa. Vuosina 2002, 2006 ja 2007 eri kaupunkien tuottavuustrendit ovat melko vastaavia. Tampereen kaupungin tuottavuuskehitys taas jää myös valtakunnallista tuottavuuskehitystä heikommaksi. Tämä vaikuttaisi olevan seurausta tuottavuuden hieman jyrkemmästä laskusta vuosina 2003, 2004 ja 2006.

Kun vertaillaan erikseen koulutuspalveluiden tuottavuuskehityksiä (kuviokuva 5.2), kokonaiskuva vastaa hyvin läheisesti yhteenlaskettujen tuottavuuskehityksien tarkastelua. Vantaan kaupungin koulutuspalveluiden kokonaistuottavuus erottuu jälleen molempia vertailukohtia parempana, kun taas Tampereen kaupungin koulutuspalvelut jäävät

tuottavuuskehitykseltään joukon heikoimmiksi. Vantaan kaupungin koulutuspalveluiden kokonaistuottavuudessa voidaan havaita nousu valtakunnallisen trendin yläpuolelle vuonna 2005, kun taas Tampereen kaupungin koulutuspalveluiden kokonaistuottavuus vaikuttaisi laskevan huomattavan jyrkästi vuosina 2004 ja 2006.

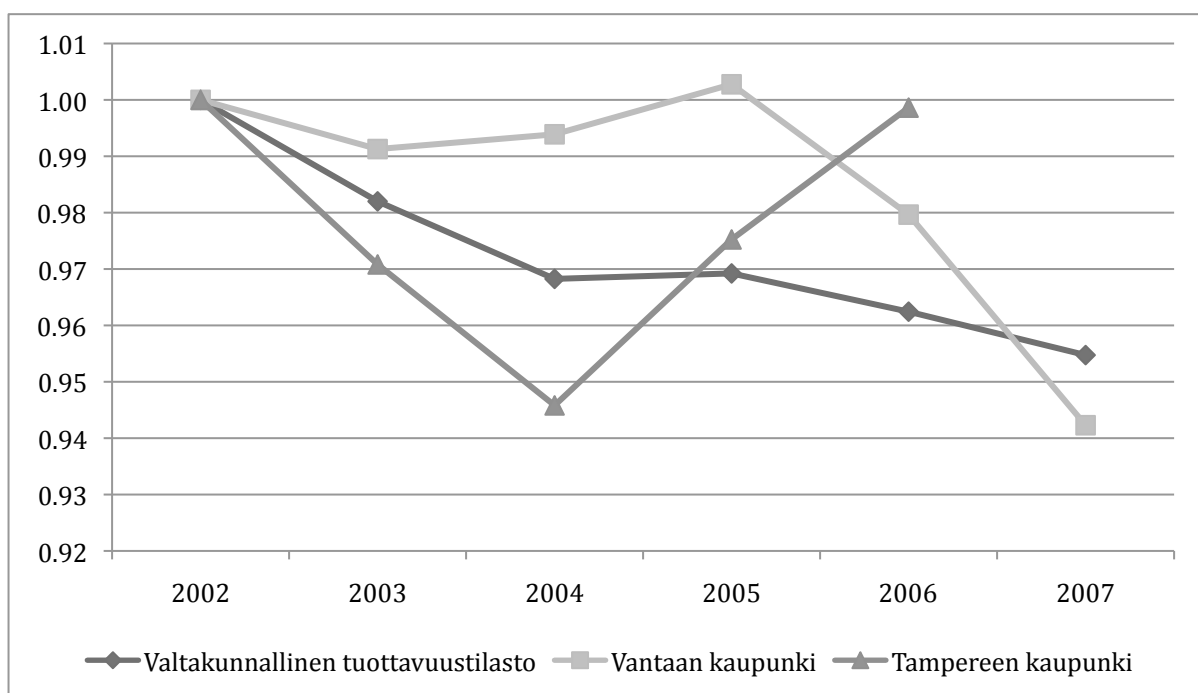


Kuvio 5.1 Yhteenlaskettujen tuottavuuskehityksien keskinäinen vertailu vuosina 2002–2007



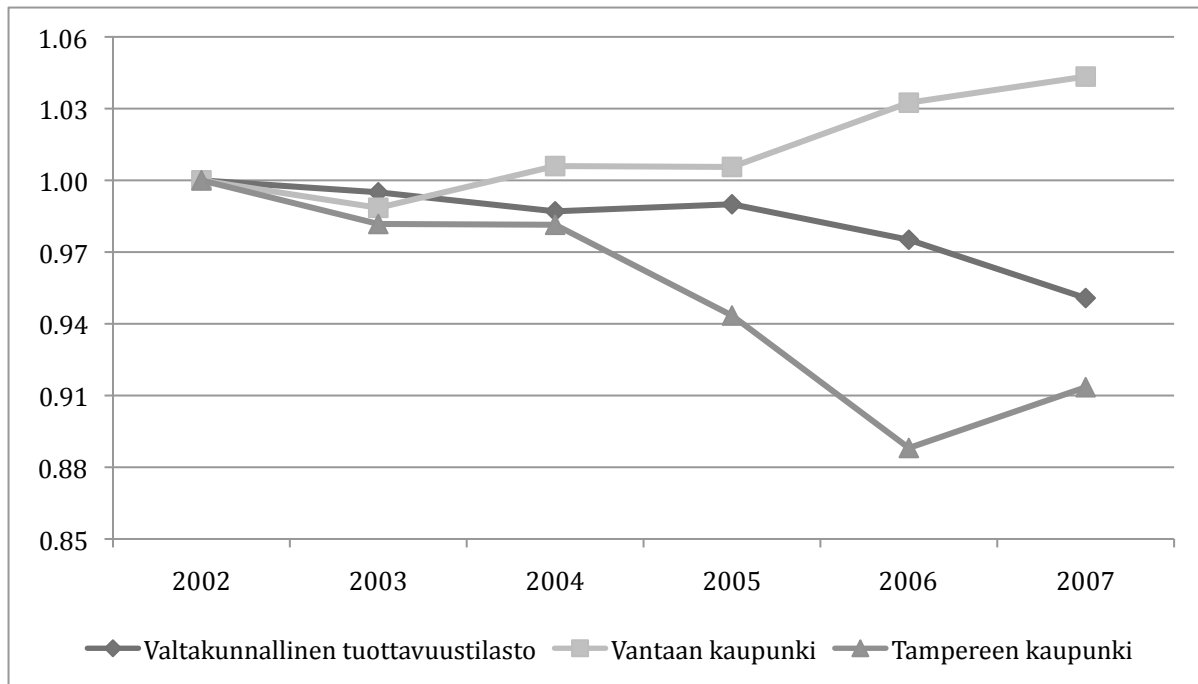
Kuvio 5.2 Koulutuspalveluiden tuottavuuskehityksien keskinäinen vertailu vuosina 2002–2007

Terveydenhuoltopalveluiden kohdalla tapaustutkimusten ja valtakunnallisen tuottavuustilaston vertailu paljastaa täysin päinvastaisen kokonaiskuvan (kuvio 5.3). Kun tässä tapauksessa tuottavuuskehitys on Vantaalla heikoin, menestyvät Tampereen terveydenhuoltopalvelut vertailujoukosta parhaiten. Tarkempi vertailu paljastaa lisäksi terveydenhuollon tuottavuuskehityksistä muutamia huomionarvoisia ilmiöitä: ensinnäkin Vantaalla tuottavuuskehitys on erinomaista vuoteen 2005 asti, minkä jälkeen vuosina 2006 ja 2007 kokonaistuottavuus lähtee jyrkkään syöksyyn. Vastaavasti Tampereella kokonaistuottavuus laskee selvästi vuosina 2003 ja 2004, minkä jälkeen vuosina 2005 ja 2006 se nousee takaisin vuoden 2002 tasolle.



Kuvio 5.3: Terveydenhuoltopalveluiden tuottavuuskehityksien keskinäinen vertailu vuosina 2002–2007

Sosiaalipalveluissa tilanne muistuttaa hyvin paljon koulutuspalveluita (kuvio 5.4). Vantaan kaupungin kokonaistuottavuuden kehitys on tutkimusaikavälillä huomattavan nousujohteista, kun taas Tampereen kaupungin kokonaistuottavuus kehittyy selvästi sekä Vantaan kaupunkia että valtakunnallista tuottavuustilastoa heikommin. Vantaan kaupungin sosiaalipalveluiden tuottavuuskehitys eroaa valtakunnallisesta tuottavuustilastosta merkittävästi vuosina 2004, 2006 ja 2007, jolloin kokonaistuottavuus nousee valtakunnallisen kokonaistuottavuuden laskeessa. Vastaavasti Tampereen sosiaalipalveluiden kokonaistuottavuus laskee valtakunnallista jyrkemmin erityisesti vuosina 2005 ja 2006, kun taas vuonna 2007 se kääntyy valtakunnallisen trendin vastaisesti nousuun.



Kuvio 5.4: Sosiaalipalveluiden tuottavuuskehityksien keskinäinen vertailu vuosina 2002–2007

Kuten jo edellä on mainittu, aikaisempaa tutkimusta kuntien tuottamien hyvinvointipalveluiden kokonaistuottavuudesta ja sen kehityksestä ei käytännössä ole olemassa. Tulosten vertailu muuhun tutkimukseen onkin siten hyvin hankalaa. Käytännössä ainoan mahdollisen vertailukohtaan muodostaa edellä sivuttu Elinkeinoelämän Valtuuskunnan raportti *Paras kaupunki – kuusi suurinta vertailussa* (Jurvelin & Ekström 2008). Vaikka siinä ei eksplisiittisesti tuottavuutta mitatakaan, pyritään muiden osa-alueiden ohella kuuden suurimman kaupungin tehokkuutta vertaamaan toisiinsa muutamia hyvin yksinkertaisia indikaattoreita käyttäen.

Tehokkuuden indikaattoreina tutkimuksessa käytetään sivistystoimen yksikkökustannuksia oppilasta kohti, henkilöstökuluja vakituista työntekijää kohden, vakituisten työntekijöiden määrää asukasta kohden ja kustannusmassan kehitystä edellisten viiden vuoden aikana (ibid. 90). Kaupungit asetetaan tutkimuksessa paremmuusjärjestykseen kyseisillä indikaattoreilla yhdestä kuuteen siten, että paras saa kuusi pistettä ja huonoin yhden, minkä jälkeen pisteet lasketaan yhteen osa-alueittain (ibid. 86). Vaikka tämän tutkielman tapaustutkimusten menetelmiä voidaankin kritisoida erityisesti laatusidonnaisista syistä, on itsestään selvää, että menetelmät tuottavat tehokkuudesta ja tuottavuudesta selvästi *Paras kaupunki* -raporttia kokonaisvaltaisemman ja todellisemman kuvan.

Tapaustutkimuskunnista Vantaa sijoittuu tehokkuusosa-alueella ensimmäiseksi 18 pisteellä ja Tampere viidenneksi 13 pisteellä. Sijoituksissa huomionarvoista on erityisesti se, että Vantaa sijoittuu ensimmäiseksi tai toiseksi sekä yksikkökustannuksissa oppilasta kohti, vakituisten työntekijöiden määrässä asukasta kohden ja kustannusmassan kehityksessä. Henkilöstökuluissa Vantaa taas jää viimeiseksi. Tampere selviytyy erinomaisesti mitattaessa henkilöstökuluja vakituista työntekijää kohden, mutta sijoittuu muilla indikaattoreilla varsin vaatimattomasti. (Ibid. 90.)

Paras kaupunki –raportin keskeisin anti tämän tutkielman kannalta on tutkimustulosten keskinäinen vertailu. Vaikka tutkimukset mittaavatkin jossain määrin eri asioita, on molempien aihepiiri kuitenkin sama. Kun muistetaan, että suuri osa tuottavuuden mittamisen menetelmistäkin olettaa tuottavuuden olevan ilmaistavissa yhdellä organisatiokohtaisella tuottavuusmuuttujalla, on vertailu tieteellisestikin perusteltavissa.

Tutkimusten vertailu osoittaa, että tämän tutkielman tapaustutkimusten tulokset ovat hyvin samankaltaisia *Paras kaupunki* –tutkimuksen kanssa. Molemmissa Vantaan kaupunki suoriutuu tehokkuuden ja tuottavuuden näkökulmista Tamperetta paremmin. Vaikka ei voidakaan sanoa, että tutkimustulokset vahvistaisivat toisensa, voidaan molempien vähintäänkin todeta tuottavan tehokkuuden ja tuottavuuden näkökulmasta Vantaan kannalta selvästi Tamperetta paremman tuloksen.

Lähteet

Aaltonen, Juho & Kangasharju, Aki (2007): "Kansainvälisiä ja kansallisia tuloksia tuottavuustutkimuksista". Teoksessa Kangasharju, Aki (toim.): *Hyvinvointipalveluiden tuottavuus: Tuloksia opintien varrelta*. VATT-julkaisuja 46. Oy Nord Print Ab, Helsinki.

Aaltonen, Juho, Kirjavainen, Tanja, Moisio, Antti & Ollikainen, Virve (2007): *Perusopetuksen, lukioiden ja ammatillisen peruskoulutuksen tuottavuus ja tehokkuus – loppuraportti*. VATT-tutkimuksia 135. Oy Nord Print Ab, Helsinki.

Aigner, Dennis, Lowell, C. A. Knox & Schmidt, Peter (1977): Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics* 6:1, s. 21–37.

Atkinson Tony (2005): *Atkinson Review: Final Report – Measurement of Government Output and Productivity for the National Accounts*. Ashford Colour Press Ltd, Gosport.

Behn, Robert D. (2003): Why Measure Performance? Different Purposes Require Different Measures. *Public Administration Review* 63:5, s. 586–606.

Bouckaert, Geert & Pollitt, Cristopher (2000): *Public Management Reform: A Comparative Analysis*. Oxford University Press, Oxford.

Coelli, Tim, Estache, Antonio, Perelman, Sergio & Trujillo, Lourdes (2003): *A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators*. World Bank Publications, Washington D.C.

Coelli, Timothy J., Prasada Rao, D. S., O'Donnell, Cristopher J. & Battese, George E. (2005): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers, Lontoo.

Cooper, William W., Seiford, Lawrence M. & Zhu, Joe (2005): *Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretations*. Teoksessa Cooper, William W., Seiford, Lawrence M. & Zhu, Joe (toim.): *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Dunn, William N. & Miller, David Y. (2007): A Critique of the New Public Management and the Neo-Weberian State: Advancing a Critical Theory of Administrative Reform. *Public Organization Review* 7:4, s. 345–358.

Efeko (2008): DRG, hoidon kustannukset ja kustannuspainot. <http://norddrg.kuntaliitto.fi/2DRGn%20perusteet/2DRG%20kustannukset%20ja%20painot/DRGkust.htm>, 28.1.2008.

Ekström, Bo-Erik & Jurvelin, Kyösti (2008): *Paras kaupunki – kuusi suurinta vertailussa*. Yliopistopaino, Helsinki.

Gaube, Thomas (2005): Income Taxation, Endogenous Factor Prices and Production Efficiency. *Scandinavian Journal of Economics* 107:2, s. 335–352.

Greene, William H. (2003): *Econometric analysis*. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

Hautakangas, Sami, Heikkinen, Jani, Laine, Susanna & Seppänen, Olli (2007): Julkisten palveluiden tuottavuuden mittaaminen Tilastokeskuksessa. Teoksessa Kangasharju, Aki (toim.): *Hyvinvointipalveluiden tuottavuus: Tuloksia opintien varrelta*. VATT-julkaisuja 46. Oy Nord Print Ab, Helsinki.

Hautakangas, Sami & Heikkinen, Jani (2008): Tuottavuuskehitys julkisten palveluiden tuotannossa. *Talous & Yhteiskunta* 1/2008, s. 20–28.

Helden, G. Jan van & Tillema, Sandra (2005): In Search of a Benchmarking Theory for the Public Sector. *Financial Accountability & Management* 21:3, s. 337–361.

Heuru, Kauko (2000): *Kunnan päätösvallan siirtyminen: Oikeustieteellinen tutkimus kunnanvaltuuston vallasta suomalaisen kunnallishallinnon demokraattisten arvojen ja tehokkuusarvojen ristipaineessa*. Väitöskirja. Acta Universitatis Tamperensis 760, Tampere

Hollingsworth, Bruce (2003): Non-Parametric and Parametric Applications Measuring Efficiency in Health Care. *Health Care Management Science* 6, s. 203–218.

Honkatukia, Juha & Sulamaa, Pekka (1998): *Tekninen tehokkuus ja kokonaistuottavuus Suomen sähköjakeluverkkotoiminnassa 1996–1998*. Discussion paper No. 692. ETLA, Helsinki.

Jacobs, Rowena, Smith, Peter C. & Street, Andrew (2002): *Measuring Efficiency in Health Care: Analytic Techniques and Health Policy*. Cambridge University Press, New York.

Kanerva, Inka (2008): *Kuntatuottavuuden ABC*. Miktör Oy, Helsinki.

Kangasharju, Aki (2007): Johdanto ja päätulokset. Teoksessa Kangasharju, Aki (toim.): *Hyvinvointipalveluiden tuottavuus: Tuloksia opintien varrelta*. VATT-julkaisuja 46. Oy Nord Print Ab, Helsinki.

Kangasharju, Aki, Kirjavainen, Tanja, Luoma, Kalevi & Rätty, Tarmo (2007): Koulutuspalveluiden tuottavuuden ja tehokkuuden mittaaminen. Teoksessa Kangasharju, Aki (toim.): *Hyvinvointipalveluiden tuottavuus: Tuloksia opintien varrelta*. VATT-julkaisuja 46. Oy Nord Print Ab, Helsinki.

Käpylä, Jonna, Jääskeläinen, Aki, Seppänen, Sanna Kaisa, Vuolle, Maiju & Lönnqvist, Antti (2008): *Tuottavuuden kehittäminen Suomessa: haasteet ja tutkimustarpeet*. Työsuojelurahaston selvityksiä 1:2008. Edita, Helsinki.

Laine, Juha (2005): *Laatua ja tuotannollista tehokkuutta? Taloustieteellinen tutkimus vanhusten laitoshoidosta*. Gummerus Kirjapaino Oy, Saarijärvi.

La Porta, Rafael, Lopez-de-Silanes, Florencio, Shleifer, Andrei & Vishny, Robert (1999): The Quality of Government. *The Journal of Law, Economics & Organization* 15:1, s. 222–279.

Martin, Stephen & Smith, Peter C. (2005): Multiple Public Service Performance Indicators: Toward an Integrated Statistical Approach. *Journal of Public Administration Research and Theory* 15:4, s. 599–613.

Osborne, David & Plastrik, Peter (2000a): *Banishing Bureaucracy: The Five Strategies for Reinventing Government*. Jossey Bass, San Fransisco.

Osborne, David & Plastrik, Peter (2000b): *The Reinventor's Fieldbook: Tools for Transforming Your Government*. Jossey Bass, San Fransisco.

Rhodes, Rod (1996): The new governance: governing without government. *Political Studies* 44:3, s. 652–667.

Saari, Seppo (2006): *Tuottavuus: Teoria ja mittaaminen liiketoiminnassa: Tuottavuuden käsikirja*. Dark Oy, Vantaa.

Salminen, Ari (2004): *Julkisen toiminnan johtaminen: Hallintotieteen perusteet*. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Simpson, Helen (2006): *Productivity in public services*. Working Paper No. 07/164. Centre for Market and Public Organisation, University of Bristol.

Smith, Peter C. & Street, Andrew (2005): Measuring the Efficiency of Public Services: The Limits of Analysis. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A: Statistics in Society* 168:2, s. 401–417.

Stone, Mervyn (2002): How not to measure the efficiency of public services (and how one might). *Journal of the Royal Statistical Society, Series A: Statistics in Society* 165:3, s. 405–434.

Tilastokeskus (1999): *Julkisen sektorin tuottavuus –projektin loppuraportti*. Ei julkaistu.

Tilastokeskus (2006): *Julkisyhteisöjen tuotoksen volyymilaskennan uudistaminen – (GF70K)*. Ei julkaistu.

Tilastokeskus (2007): *Laatua tilastoissa*. Yliopistopaino, Helsinki.

Tilastokeskus (2009): *Kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilasto*. <http://www.stat.fi/meta/til/kktu.html>, 9.1.2009

United Nations (2007): *Public Governance Indicators: A Literature Review*. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan027075.pdf>, 13.1.2009.

Valtioneuvoston kanslia (2007): *Terveysthuollon menojen hillintä: rahoitusjärjestelmän ja ennaltaehkäisyn merkitys*. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 4/2007. Edita Prima Oy, Helsinki.

Zellner, Arnold (1962): An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias. *Journal of the American Statistical Association* 57, s. 348–368.

Liite 1: Tilastokeskuksen kuntien ja kuntayhtymien tuottavuustilastossa käytettävät volyyymi-indikaattorit ja niiden lähteet

Tehtäväluokka	Indikaattori	Lähde
Esiopetus	Oppilasmäärä	OPH:n perustieto- ja kustannusraportit
Perusopetus	Oppilasmäärä	OPH:n perustieto- ja kustannusraportit
Lukiokoulutus	Oppilasmäärä	OPH:n perustieto- ja kustannusraportit
Ammatillinen koulutus	Oppilasmäärä	OPH:n perustieto- ja kustannusraportit
Ammattikorkeakoulutus	Oppilasmäärä / opintopisteet	OPH:n perustieto- ja kustannusraportit / Tilastokeskuksen oppilaitostilastot
Kansalaisopistot	Oppilasmäärä	OPH:n perustieto- ja kustannusraportit
PTH:n avohoito	Käyntien määrä	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
Hammashuolto	Käyntien määrä	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
Vuodeosastohoito	RUG-painotettu hoitopäivien määrä	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos / Tilastokeskuksen kuntien toimintatilasto
Erikoissairaanhoido	Hoitojen määrä	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
Lasten päivähoito	Hoitopäivien määrä	Tilastokeskuksen kuntien toimintatilasto
Muu lasten päivähoito	Hoitopäivien määrä	Tilastokeskuksen kuntien toimintatilasto
Esiopetus	Oppilaiden määrä	OPH:n perustieto- ja kustannusraportit
Lastensuojelu	Hoitopäivien määrä	Tilastokeskuksen kuntien toimintatilasto
Vanhusten laitoshoido	RUG-painotettu hoitopäivien määrä	Tilastokeskuksen kuntien toimintatilasto / Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
Vammaisten laitoshoido	Hoitopäivien määrä	Tilastokeskuksen kuntien toimintatilasto
Suojatyö	Työpäivien määrä	Tilastokeskuksen kuntien toimintatilasto
Kotipalvelut	Asiakkaiden määrä	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
Muut vanhusten ja vammaisten palvelut	Asiakkaiden määrä	Tilastokeskuksen kuntien toimintatilasto

Liite 2: Perusterveydenhuollon avohoidon ja hammashuollon suoriteindikaattorit

1	Äitiysneuvolakäynnit / lääkäri
2	Äitiysneuvolakäynnit / muu kuin lääkäri
3	Lastenneuvolakäynnit / lääkäri
4	Lastenneuvolakäynnit / muu kuin lääkäri
5	Perhesuunnitteluneuvolakäynnit / lääkäri
6	Perhesuunnitteluneuvolakäynnit / muu kuin lääkäri
7	Kouluterveydenhuollon käynnit / lääkäri
8	Kouluterveydenhuollon käynnit / muu kuin lääkäri
9	Opiskelijaterveydenhuollon käynnit / lääkäri
10	Opiskelijaterveydenhuollon käynnit / muu kuin lääkäri
11	Työterveyshuollon käynnit / lääkäri
12	Työterveyshuollon käynnit / muu kuin lääkäri
13	Kotisairaanhoidon käynnit / lääkäri
14	Kotisairaanhoidon käynnit / muu kuin lääkäri
15	Mielenterveyskäynnit / lääkäri
16	Mielenterveyskäynnit / muu kuin lääkäri
17	Fysioterapiakäynnit / muu kuin lääkäri
18	Muut päivävastaanottokäynnit yhteensä / lääkäri
19	Muut iltavastaanottokäynnit yhteensä / lääkäri
20	Muut avohoitokäynnit yhteensä / muu kuin lääkäri
21	Hammaslääkärikäynnit
22	Hammashuoltajakäynnit
23	Hammashoitajakäynnit