

VATT-KESKUSTELUALOITTEITA
VATT-DISCUSSION PAPERS

78

EKONOMETRINEN
ANALYYSI TERVEYS-
KESKUSTEN
TEHOKKUUS-
EROISTA
VUONNA 1991

Maija-Liisa Järviö
Kalevi Luoma
Ilpo Suoniemi
Reino Hjerpppe

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
Government Institute for Economic Research
Helsinki 1994

ISBN 951-561-112-1

ISSN 0788-5016

**Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
Government Institute for Economic Research
Hämeentie 3, 00530 Helsinki, Finland**

**Painatuskeskus Pikapaino Opastinsilta
Helsinki 1994**

JÄRVIÖ MAIJA-LIISA, LUOMA KALEVI, SUONIEMI ILPO JA HJERPPE REINO: EKONOMETRINEN ANALYYSI TERVEYSKESKUSTEN TEHOKKUSEROISTA VUONNA 1991. Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 1994, (C, ISSN 0788-5016, No 78) ISBN 951-561-112-1.

TIIVISTELMÄ: Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää terveyskeskusten välillä havaittuja eroja palvelutuotannon tehokkuudessa, jotka aiemman tutkimuksen mukaan olivat varsin huomattavat. Tobit-malliin perustuvan analyysin selitettävänä muuttujana käytettiin DEA-tehokkuusluvun avulla määriteltyä tehottomuuslukua. Selittävinä muuttujina käytettiin terveyskeskuksen organisointia, henkilöstörakennetta, väestörakennetta, väestöpohjaa ja terveyskeskuspalveluille vaihtoehtoisten palvelujen tarjontaa kuvaavia muuttujia. Tulosten mukaan terveyskeskusten tehottomuutta lisäsivät väljät taloudelliset resurssit joko korkean valtionosuusprosentin tai korkeiden kunnallisveronalaisten tulojen kautta. Pieni lääkärivirkojen osuus samoin kuin suuri talous-, hallinto- ja huoltohenkilöstön virkojen osuus lisäsivät tehottomuutta. Matala vanhusten väestöosuus ja pitkä etäisyys lähimpään sairaalaan ennustivat keskimääräistä vähäisempää tehottomuutta.

ASIASANAT: terveyskeskus, data envelopment analyysi, Tobit-malli, tuottavuus, taloudellisuus

JÄRVIÖ MAIJA-LIISA, LUOMA KALEVI, SUONIEMI ILPO JA HJERPPE REINO: EKONOMETRINEN ANALYYSI TERVEYSKESKUSTEN TEHOKKUSEROISTA VUONNA 1991. Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 1994, (C, ISSN 0788-5016, No 78) ISBN 951-561-112-1.

ABSTRACT: This paper examines productive efficiency of Finnish health centres by applying data envelopment analysis (DEA) and econometric methods. The Tobit model is used in an attempt to find out how various economic, structural and demographic factors affect efficiency. The dependent variable of the model, the coefficient of efficiency, is obtained by deducting the DEA-efficiency score from one. According to our results high percentage of the central government matching grant and high taxable income per inhabitant are significant predictors of inefficiency. The results suggest that more generous resources tend to increase inefficiency since they may lessen incentives for tight cost and performance control. The high share of doctors and low share of administrative, maintenance and support personnel promote efficiency. The low population share of the elderly and the long distance to the nearest acute hospital are positively associated with inefficiency.

KEYWORDS: health centre, data envelopment analysis, Tobit-model, productive efficiency, cost efficiency

Sisältö

	Sivu
1. Johdanto	2
2. Terveyskeskusten tuottavuuserot DEA-tehokkuuslukujen mukaan	3
3. Menetelmän ja aineiston kuvaus	7
3.1. Ekonometrinen malli	7
3.2. Selittävät muuttujat	8
4. Mallin tulokset ja niiden tulkinta	11
5. Yhteenveto ja pohdinta	15

Lähteet

Liitteet

1. Johdanto

Terveydenhuollon kokonaismenot Suomessa olivat vuonna 1992 44,5 mrd.mk, joista julkisten terveydenhuoltomenojen osuus oli neljä viidesosaa. Julkisista terveydenhuollonmenoista puolet käytettiin sairaalahoitoon ja kolmannes avohoidon avohoidon menoista kaksi kolmasosaa oli terveyskeskusten avohoidon käyttömenoja (Terveydenhuolto 1994, s.165, 173). Terveyskeskusten käyttömenot olivat 13,6 mrd.mk vuonna 1992.

Julkisen sektorin suhteellinen osuus on kohonnut bruttokansantuotteen volyymin laskettua vuosina 1991-1993 yhteensä noin 13 prosenttia. Vuonna 1992 julkisten kulutusmenojen bruttokansantuoteosuus kohosi 25 prosenttiin, josta runsaan neljänneksen muodostivat terveydenhoidon kulutusmenot. Lähivuosina julkisen talouden budjettirajoitteet tulevat olemaan niin ahtaat, että julkisten palvelujen kehittämisen on ensisijassa perustuttava voimavarojen käytön tehostamiseen ja tuottavuuden kohottamiseen.

Julkisen sektorin tuottavuus ja tehokkuus ovat pitkään pysyneet epämääräisinä käsitteellisten ja mittausongelmien vuoksi. Kuitenkin yleisen hyvinvoinnin kannalta on tärkeää arvioida julkisen toiminnan tuottavuutta ja tehokkuutta ja niiden kehityssuuntaa. Julkista toimintaa koskeneet tuottavuustutkimukset ovat osoittaneet, että Suomessa tuottavuus aleni 1970- ja 1980-luvuilla monissa julkisissa palveluissa ja erityisesti terveydenhuollossa (Hjerppe 1980, s. 237-250, Luoma ja Östring 1993, s. 15-35).

Tuottavuuden arvioinnilla pyritään kuvaamaan, kuinka tehokkaasti panokset kyetään muuntamaan halutuiksi tuotoksiksi. Terveydenhuollon tuottavuuden mittaamisen perusongelma on tuotoksen määrittäminen ja mittaaminen. Tavoitellun tuotoksen, asiakkaiden terveydentilan paranemisen, sijasta joudutaan terveydenhuollon tuotosta mittaamaan terveydenhuollon aikaansaamien suoritteiden avulla.

Tuottavuustutkimukset voivat kohdistua paitsi tuottavuuden kehitykseen, myös samankaltaisia terveyspalveluja tuottavien yksiköiden välisiin tuottavuuseroihin. Terveyskeskusten tuottavuuserojen tutkimiseen on sovellettu data envelopment analyysia (DEA), joka sopii erityisesti monia tuotteita tuottavien ja useita panoksia käyttävien yksiköiden tehokkuuserovertailuihin. Viimeaikaisten tutkimusten (Luoma ja Järviö 1992, 1994, Uusimäki ym. 1993) mukaan Suomen terveyskeskusten tuottavuuserot ovat varsin huomattavat.

Tämä tutkimus on jatkoa Luoman ja Järviön (1994) tutkimukselle, jossa verrattiin eri terveyskeskusten palvelutuotannon tehokkuutta. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, missä määrin havaitut tehokkuuserot voidaan selittää terveyskeskusalueeseen liittyvillä taloudellisilla ja demografisilla piirteillä ja terveyskeskuksen organisointiin ja rakenteeseen liittyvillä ominaisuuksilla. Samantyyppistä lähestymis-

tapaa kuin tässä tutkimuksessa on sovellettu, on käytetty Göteborgin päiväkotien (Bjurek ym. 1992) ja Hollannin hoitokotien (Kooreman 1994) tehokkuuserojen tutkimisessa.

Tutkimuksen toisessa luvussa kuvataan terveyskeskusten tuottavuuserojen suuruutta vuonna 1991. Kolmannessa luvussa selvitetään valittua ekonometrista mallia ja selitävien muuttujien valintaa. Ekonometrisen mallin tuloksia esitellään ja tulkitaan neljännessä luvussa.

2. Terveyskeskusten tuottavuuserot DEA-tehokkuuslukujen mukaan

Tämän tutkimuksen selitettävä muuttuja, terveyskeskuksen tehottomuusluku, perustuu Luoman ja Järviön (1994) tutkimukseen, jossa on arvioitu terveyskeskusten tuottavuutta soveltaen data envelopment analyysia (DEA).

DEA-menetelmän perusidea on ensinnäkin etsiä havaintojoukosta tehokkaat yksiköt, jotka muodostavat *tehokkuusrintaman*. DEA-menetelmässä sovelletaan taloustieteessä käytettyä Pareto-optimaalisuuden käsitettä. Sen mukaan tuotantoyksikkö on suhteellisesti tehokas, mikäli ei voida osoittaa, että on olemassa jokin toinen yksikkö tai yksiköiden yhdistelmä, joka samoilla tai vähemmällä panoksilla voi tuottaa enemmän jotain tuotosta tuottamatta vähemmän mitään muuta tuotosta. Tuotantoyksikkö on siis tehoton, mikäli se samoilla tuotantopanoksilla voi lisätä jonkun tuotoksen määrää ilman, että se vähentää minkään muun tuotoksen määrää. Pareto-tehokkuus voidaan esittää vastaavasti panosten käytön näkökulmasta. Tuotantoyksikkö ei toimi tehokkaasti, mikäli sen on nykyisillä tuotantomäärillä mahdollista vähentää jonkin panoksen käyttöä ilman, että jonkin toisen panoksen käyttö samalla lisääntyy.

Tehokkuusrintaman muodostamisessa lähtökohtana ovat havaitut resurssienkäytön ja tuotettujen suoritteiden yhdistelmät. Tehokkuusrintama muodostaa vertailukohtaan, johon eri yksiköiden toimintaa verrataan. DEA-menetelmä laskee kullekin yksikölle *tehokkuusluvun*, joka riippuu siitä, kuinka kaukana yksikön panosten käyttö ja aikaansaamien tuotosten määrä suhteellisesti ottaen on tehokkuusrintaman määrittämistä panos- ja tuotosmääristä. Tämän etäisyysmitan laskemisessa käytettävä menetelmä on lineaarisen ohjelmoinnin sovellus. Kunkin yksikön vertailukohta DEA-menetelmällä muodostuu tehokkaista yksiköistä, joilla on samankaltainen panos-tuotos -rakenne kuin arvioitavalla yksiköllä.

Tämän tutkimuksen selitettävä muuttuja on muodostettu vähentämällä yksiköstä terveyskeskuksen DEA-tehokkuusluku, joka on saatu olettamalla vakioskaalatuotot ja rajoittamalla tuotospainoja arvioitujen minimiyksikkökustannusten perusteella. Selitettävän muuttujan voi tulkita kuvaavan terveyskeskuksen panosten eli terveyskeskusten käyttömenojen säästömahdollisuuksia. Se ilmaisee osuuden, jolla terveyskeskuksen olisi pitänyt vähentää panosten käyttöään tinkimättä tuotosmääristään, jot-

ta se olisi ollut yhtä tehokas kuin tehokkuusrintaman muodostavat terveyskeskukset.

Matemaattisesti DEA-tehokkuuslukujen laskeminen voidaan muotoilla epälineaarisesti fraktionaaliseksi maksimointiongelmaksiksi, jossa etsitään sellaiset tuotos- ja panospainot, että yksikön painotettujen tuotosten summa jaettuna painotettujen panosten summalla saa maksimiarvon. Rajoitteena on, että minkään muun yksikön tehokkuusluku ei näillä painolla ole yli yhden. Tämä epälineaarinen maksimointiongelma voidaan muuntaa lineaariseksi, jolloin se voidaan ratkaista tavanomaisten lineaarisessa optimoinnissa käytettävien algoritmien avulla (ks. esim. Kirjavainen ja Loikkanen 1993).

Koska DEA-menetelmä hakee tehokkuuslukua laskiessaan kullekin yksikölle optimaaliset tuotospainot, yksikön tehokkuusluku voi tulla korkeaksi pelkästään yhden tai kahden tuotos-panos-suhteen perusteella. Jotta terveyskeskusten taloudellisen tehokkuuden arvioinnissa tulisi otettua huomioon kaikki suoritteet ja palvelut, sovellettiin Luoman ja Järviön (1994) tutkimuksessa Dysonin ja Thanassouluksen (1988) esittämää DEA-menetelmän muunnosta, jossa tuotospainoja rajoitettiin niin, että ne olivat vähintään arvioitujen minimiyksikkökustannusten suuruiset. Käytetty DEA-malli oli seuraava:

$$\text{Max } h_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} \quad \text{sitte, että } \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq x_j \quad (j=1, \dots, k, \dots, n) \text{ ja } u_r \geq k_r \quad (1)$$

missä u_r on tuotoksen r paino, y_{rk} on yksikön k tuottama määrä tuotosta r , x_j yksikön j panosmäärä ja k_r tuotoksen r minimiyksikkökustannuksia kuvaava luku.

Tutkimus koski kaikkia vuonna 1991 toiminutta 224 terveyskeskusta (pl. Ahvenanmaa). Terveyskeskus on hallinnollinen yksikkö, yksi terveyskeskus voi sisältää yhden tai useamman terveysaseman eli toimipaikan. Vuonna 1991 terveyskeskusten avohoidon toimipaikkoja oli 1788 ja vuodeosastohoidon toimipaikkoja 341. DEA-tehokkuusluvun laskemisessa terveyskeskusten *panoksina* käytettiin niiden käytömenoja, joista vähennettiin muut tulot (esimerkiksi Kansaneläkelaitoksen työnantajalle maksamat päivärahat). Henkilöstömenoista puhdistettiin syrjäseutulisan ja kalliinpaikanlisän vaikutus. Terveyskeskusten käyttömenotiedot perustuvat kuntien keskusjärjestöjen ylläpitämään terveyskeskusten taloustilastoon.

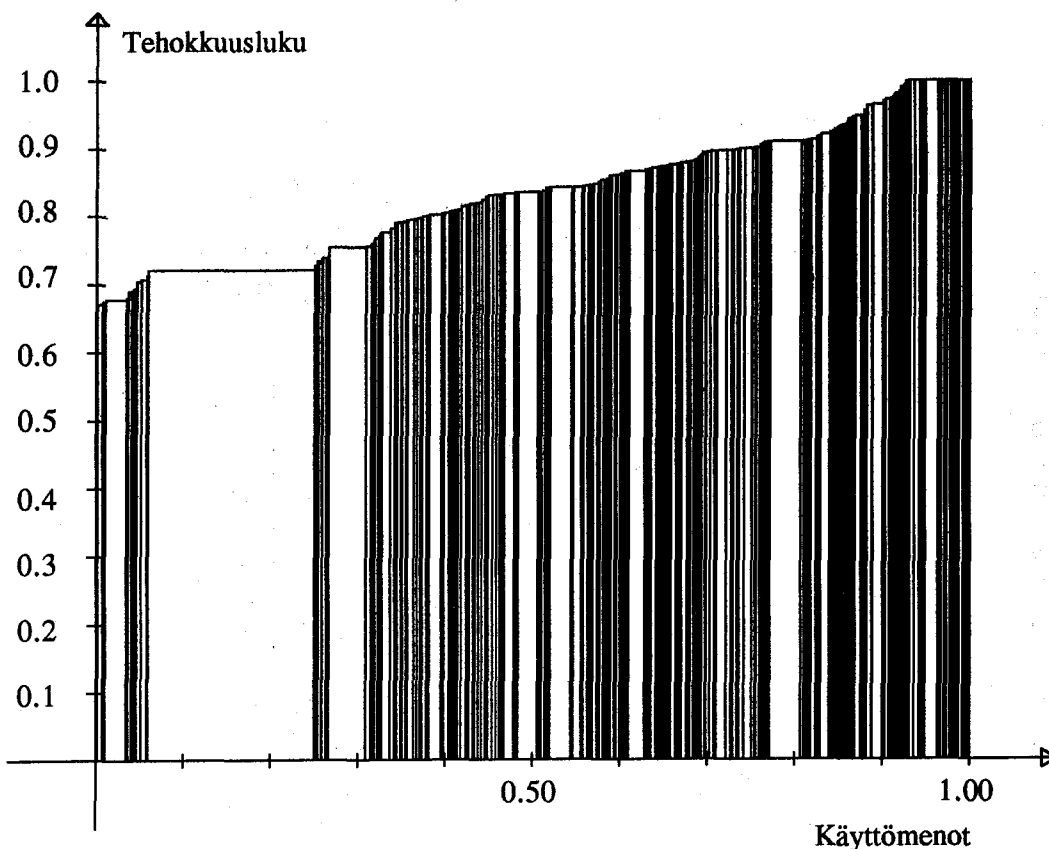
Terveyskeskusten *avohoidon tuotoksina* käytettiin Sosiaali- ja terveysministeriön ylläpitämän kertomustietorekisterin (Keti) terveyskeskustoiminnan suoritustietoja: lääkärikäynnit, sairaanhoitokäynnit muun henkilökunnan kuin lääkärin vastaanotolla, terveydenhoitokäynnit muun henkilökunnan kuin lääkärin vastaanotolla, valvotun kotisairaanhoidon käynnit, hammashoitokäynnit ja erikoistutkimukset (sisältäen esimerkiksi leikkaukset, sairaankuljetukset, työpaikkatarkastukset). *Vuodeosastohoidon tuotoksen*, hoitopäivien arvioinnissa käytettiin terveyskeskusten potilaslaskenta-aineistoa ja kertomustietorekisteriä. Hoitopäivät jaettiin lyhytaikaisen hoidon yleislääkärijohtoisten ja erikoislääkärijohtoisten terveyskeskusten hoitopäiviin ja

pitkäaikaishoidon täysin autettavien potilaiden ja muiden kuin täysin autettavien potilaiden hoitopäiviin.

Tuotosten painojen alarajat määriteltiin Helsingin terveystalouden keskimääräisten yksikkökustannusten perusteella (Helsingin kaupungin terveydenhuollon toiminnallinen tilinpäätös 1990). Hoitopäivä-muuttujien painon alaraja määriteltiin Terveystalouden taloustilaston mukaisen hoitopäivän keskimääräisen yksikkökustannuksen perusteella. Kunkin tuotoksen painon alarajaksi, arvioiduiksi minimiyksikkökustannuksiksi, valittiin 40 prosenttia sen arvioiduista keskimääräisistä yksikkökustannuksista.

Terveystalouden DEA-tehokkuusluvut¹ on esitetty kuviossa 1 ns. Salter-kuvion avulla. Siinä terveystaloukset on järjestetty tehokkuusluvun mukaiseen järjestykseen alimmasta korkeimpaan. Kutakin terveystaloutta kuvaa pylväs, jonka korkeuden määrää tehokkuusluku ja leveyden terveystalouden suhteellinen koko käyttömenoilla mitattuna. Terveystalouksia, joiden tehokkuusluku oli 1, oli 28 kpl eli 13 prosenttia kaikista terveystalouksista. Tehokkuuslukujen keskiarvo oli 0.87 ja pienin tehokkuusluku oli 0.484. Tehokkuuslukujen desiilit olivat 0.738, 0.799, 0.831, 0.848, 0.873, 0.896, 0.917, 0.964 ja 1.

Kuvio 1: Terveystalouden DEA-tehokkuusluvut vuonna 1991. Vakioskaalatuotot, rajoitetut painot

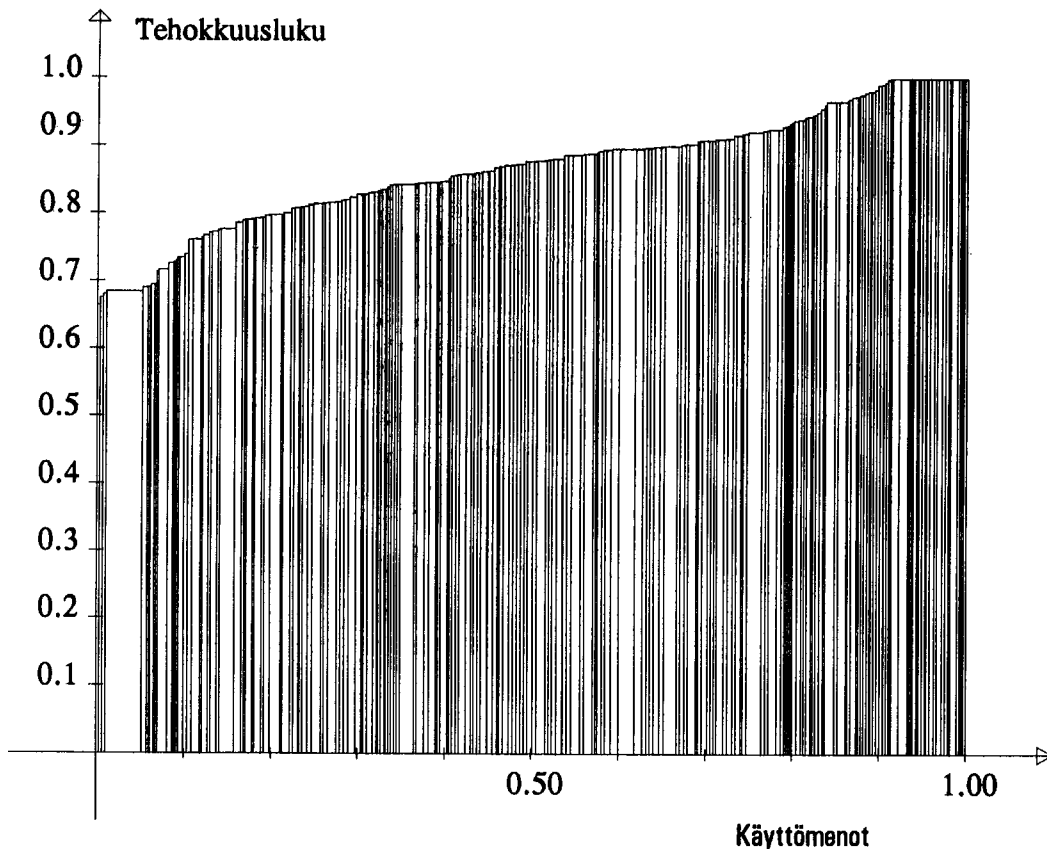


¹ DEA-tehokkuusluvut laskettiin Warwick Business Schoolin DEA-ohjelmistolla (Thanassoulis 1992)

Terveyskeskusten tuottavuuden arvioinnissa vaikein ongelma on tuotoksen mittaaminen ja tuotoksen vertailtavuus eri yksiköiden kesken. Vaikka DEA-menetelmän avulla voidaan välttää eri tuotosten yhteismitallistamisongelmat tiettyyn rajaan saakka, kokonaan niitä ei voida välttää. Niinpä tässä tutkimuksessa terveyskeskusten suoritteet on ryhmitelty kymmeneksi tuotokseksi. Jotta näin saadut tuotosmittarit olisivat vertailukelpoisia eri terveyskeskusten välillä, tulisi ainakin toisen seuraavista ehdoista päteä: (i) samaan tuotokseen sisältyvät suoritteet ovat riittävän homogeenisiä sekä laadultaan että resurssivaateiltaan tai (ii) samaan tuotokseen sisältyvien erilaatuisten suoritteiden jakautuma on samanlainen eri terveyskeskuksissa. Kumpikaan näistä ehdoista ei todennäköisesti täyty jokaisen terveyskeskuksen kohdalla. Terveyskeskusten potilasrakenteessa, esimerkiksi vanhuspotilaiden osuudessa, on eroja. Nämä voivat aiheuttaa eroja myös terveyskeskusten hoitokäytännössä ja vaikuttaa tehokkuusrintaman sijaintiin ja tehokkuuslukujen arvoihin.

Rajoittamalla analyysi yleislääkärijohtoisin terveyskeskuksiin, joissa oli vuodeosasto, saatiin kaikkia terveyskeskuksia homogeenisempi havaintoaineisto. Tällaisia terveyskeskuksia oli kaikkiaan 202. Näille terveyskeskuksille laskettiin DEA-tehokkuusluvut vastaavalla tavalla kuin kaikille terveyskeskuksille. Ainoana erona oli, että tuotosmitoista luonnollisesti jäi pois erikoislääkärijohtoisten terveyskeskusten lyhytaikaisen hoidon hoitopäivät. Tehokkuuslukujen jakauma on esitetty kuviossa 2.

Kuvio 2. Yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten, jossa on vuodeosasto, DEA-tehokkuusluvut vuonna 1991. Vakioskaalatuotot, rajoitetut painot.



Yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten DEA-tehokkuusluvut muuttuivat hyvin vähän aineiston rajoittamisen seurauksena. Tehokkuuslukujen keskiarvo oli 0.88 ja alhaisin tehokkuusluku oli 0.664. Tehokkuuslukujen desiilit olivat 0.764, 0.809, 0.839, 0.860, 0.881, 0.900, 0.924, 0.966 ja 1. Vain viiden terveyskeskuksen tehokkuusluku muuttui vähintään 0.03:lla.

3. Menetelmän ja aineiston kuvaus

3.1. Ekonometrisen malli

Käyttämässämme ekonometrisessa mallissa pyritään selittämään terveyskeskusten välisiä eroja tuotannon tehokkuudessa. Tutkittava muuttuja, tehottomuusluku, saadaan vähentämällä ykkösestä aiemmin muodostettu DEA-tehokkuusluku. Näin saatu luku kuvaa tehottoman panoskäytön osuutta panosten kokonaiskäytöstä ja se saa vain positiivisia arvoja ja tehokkailla yksiköillä arvon nolla. Koska näin muodostetun selitettävän muuttuja arvojoukko on rajoitettu nollan ja ykkösen välille, kuvataan se Tobit-mallilla, joka ottaa suoraan huomioon arvojoukkoon kohdistuvan rajoituksen.

Käyttämämme Tobit-malli määritellään seuraavasti:

$$\begin{aligned} TE^* &= \beta X_i + u_i, \\ TE &= TE^*, \text{ jos } TE^* > 0 \text{ ja} \\ TE &= 0, \text{ muuten.} \end{aligned} \quad (2)$$

Edellä TE on (panoskäytön) tehottomuusluku ja TE^* on havaitsematon apumuuttuja, jonka jakauman avulla havaitun tehottomuusluvun TE tilastolliset ominaisuudet mallitetaan. Näihin liittyy mallin sovite, joka muodostuu tehottomuutta selittävien muuttujien vektorista X_i ja estimoitavasta parametrivektorista. Satunnaisvirheet u_i oletetaan toisistaan riippumattomiksi ja identtisesti jakautuneiksi odotusarvolla nolla ja varianssilla σ^2 .

Mallin parametrit estimoidaan suurimman uskottavuuden menetelmällä olettamalla virhetermille normaalijakauma. Ongelmana Tobit-malleissa on, että ne ovat tavallista lineaarista regressiomallia herkempiä taustaoletuksille, kuten virhetermin homoskedastisuudelle ja jakauman muodolle (normaalijakauma). Esimerkiksi virhetermin heteroskedastisuus aiheuttaa sen, että parametriestimaatit ovat asymptoottisesti harhaisia. Samoin käy myös tutkijaa kiinnostavalle ehdolliselle odotusarvolle, jota käytetään arvioitaessa selittävien muuttujien muutoksen vaikutusta tehottomuuslukuun.

$$E(TE_i | TE_i > 0) = X_i\beta + \sigma f(X_i\beta/\sigma)/F(-X_i\beta/\sigma), \quad (3)$$

jossa F on standardoidun normaalijakauman kertymäfunktio ja f sen tiheysfunktio. Perussyynä on se, että odotusarvo ei ole parametrien lineaarinen funktio, vaikka latentin muuttujan sovite sitä olisikin.

Edellä mainittujen syiden vuoksi Tobit-mallin taustaoletusten tarkastaminen on erityisen tärkeää ennenkuin estimoituja parametreja sovelletaan esimerkiksi politiikka-muutosten vaikutusten arviointiin. Tässä työssä tarkastimena käytetään testisuuretta, joka mallin oletusten ollessa voimassa on χ^2 -jakautunut vapausasteella yksi. Testisuure on johdettu laajentamalla MacKinnonin ja Mageen (1990) tavallista regressiomallia käsittelevä testiperiaate Tobit-malleihin. Testisuure johdetaan yleisenä selitettävän muuttujan funktiomuodon testinä. Testisuure testaa samanaikaisesti (1) mallin sovitteiden lineaarisuutta, (2) sellaista virhetermin heteroskedastisuutta, joka riippuu sovitteiden koosta ja (3) virhetermin vinoutta sen kolmannen momentin ominaisuuksien avulla. Testisuure ja sen yhteydet muihin spesifikaatiotesteihin on esitelty tarkemmin Suoniemen (1992) tutkimuksessa.

Mallin sovitteiden hyvyyttä arvioidaan kahden tunnusluvun avulla. Nämä on muodostettu tarkastelemalla sovitetta kahdesta eri näkökulmasta. Toinen on se, miten hyvin malli selittää jaon tehottomiin ja tehokkaisiin yksiköihin. Tässä käytetään diskreettien muuttujien analyysissä käytettyä pseudo- R^2 tunnuslukua (ks. Maddala 1983, s. 40). Toisen näkökulman mukaan arvioidaan tehokkuuslukujen poikkeamaa mallilla lasketuista. Tässä työssä sen mittari (R^2) lasketaan käytetyn mallin virhetermin varianssin estimaatin ja perusmallin virhetermin varianssin osamäärän avulla. Edellä perusmalli sisältää vain vakiotermin. Käytetty tunnusluku yleistää lineaarisen mallin vastaavan mittarin siinä mielessä, että jos "nollahavain-toja" ei ole, mittari on sama kuin tavallinen yhteiskorrelaatiokerroin.

3.2. Selittävät muuttujat

Tutkittaessa julkisen palvelutuotannon tehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä, on erityisen mielenkiintoista selvittää, missä määrin toiminnan organisoinnin ja ohjauksen tuottamat resurssirajoitukset ja taloudelliset kannustinjärjestelmät saavat aikaan tehokkuuseroja. Julkista palvelutuotantoa voi tarkastella ohjausongelmana, jossa vaaleilla valitut omistajien edustajat valvovat palveluorganisaation toimintaa. Organisaation johdolla on parempi informaatio toiminnan ominaispiirteistä, esimerkiksi todellisista kustannuksista, jota he neuvottelutilanteessa voivat käyttää organisaation edun ajamiseen.²

Jos käytössä olevat taloudelliset resurssirajoitteet (verokertymä ja valtionavut) ovat väljemmät, on ulkoinen kontrollipaine vähäisempi ja palveluorganisaation oma liikkumavara ja neuvotteluvoima ovat suuremmat. Tämä voi heijastua toiminnan tehokkuusvaateiden löystymisenä.

² Kattava esitys relevantista kirjallisuudesta on Laffont and Tirole (1993).

Valtionapujen rahoituspohja on yksittäistä kuntaa laajempi. Niinpä kunta voi maksattaa valtionapujen kautta osan menoistaan muilla ja tätä kautta tuottaa negatiivisen ulkoisvaikutuksen muille kunnille. Tämän rahoitusillusion seurauksena menot ja mahdollisesti tehottomuus asettuvat pysyvästi aiempaa korkeammalle tasolle. Lisäksi jos keskushallinnon tarjoamat rahoitusehdot ovat erityisen edulliset, niin paikalliset, esimerkiksi työllisyysnäkökohdat voivat paisuttaa työvoiman käyttöä yli välttämättä vaadittavan tason.

Tässä työssä terveyskeskusten tehottomuuseroja pyrittiin selittämään tekijöillä, jotka kuvasivat (i) terveyskeskusalueen demografisia piirteitä, (ii) terveyskeskusalueen kuntien taloudellista asemaa, (iii) terveyskeskuksen toiminnan organisointia ja hallintoa, (iv) terveyskeskuspalvelujen kanssa kilpailevaa yksityistä palvelutarjontaa ja (v) terveyskeskuspalveluja täydentävää julkista palvelutarjontaa. Selittävien muuttujien tilastoaineisto perustui pääosin STAKESin terveydenhuollon tutkimusyksikössä koottuun terveyskeskusten toiminta-aluekohtaiseen tietokantaan (Häkkinen ja Salonen 1994). Henkilöstön virkatiedot saatiin sosiaali- ja terveysministeriön ylläpitämästä kertomustietorekisteristä.

Terveyskeskusalueen väestön ikärakenteen voi olettaa vaikuttavan terveyskeskuksen potilasrakenteeseen ja siten terveyskeskuspalvelujen kysynnän määrään ja rakenteeseen. Tämä voi heijastua laskettuihin tehottomuuslukuihin, joten demografisia muuttujia käytettiin mallissa kontrolloimaan tuotosmittareiden mahdollista heterogeenisuutta. Sosiaali- ja terveysministeriön tilastojen mukaan yli 65-vuotiaat käyttävät keskimäärin 90 prosenttia terveyskeskusten hoitopäivistä (STM 1992). Kansaneläkelaitoksen suorittaman valtakunnallisen arviointitutkimuksen mukaan yli 65-vuotiaat käyttivät eniten avohoidon lääkäripalveluja, joista kunnallisen terveydenhuollon osuus oli 77 prosenttia. Terveydenhoitajan palvelujen suurin käyttäjäryhmä oli 75-vuotta täyttäneet (Nyman 1993, s. 38). Iivarin ja Jämsenin tutkimuksessa yli 75-vuotiaiden osuus oli tilastollisesti merkittävä muuttuja kun selitettiin terveydenhuollon menoja asukasta kohden (1992, s. 55). Tämän työn demografisina muuttujina käytettiin terveyskeskusalueen väestömäärää, lasten ja nuorten osuuksia väestöstä, yli 65-vuotiaiden ja yli 75-vuotiaiden osuuksia väestöstä ja yli 65-vuotiaiden ja yli 75-vuotiaiden laitospöestöön kuuluvien osuuksia vastaavasta ikäryhmästä.

Terveyskeskuspalvelujen tarjontaan vaikuttavat muun muassa terveyskeskuksen resurssit, jotka puolestaan ovat yhteydessä kunnan taloudelliseen tilanteeseen. Terveyskeskus kuntien taloudellista asemaa kuvaavina muuttujina käytettiin valtionosuusprosenttia, kunnallisveronalaisia tuloja asukasta kohden ja veroäyrin hintaa. Valtionosuusprosenttia käytettiin kuvaamaan kunnan ulkopuolisen rahoituksen saataavuutta ja suuruutta. Kunnallisveronalaisilla tuloilla asukasta kohden arvioitiin olevan ainakin kahdenlainen vaikutus terveyskeskuspalvelujen käyttöön ja laajuuteen. Korkeat kunnallisveronalaiset tulot merkitsevät suurta veroäyrikertymää ja kunnan taloudellista liikkumavaraa. Tästä aiheutuva kontrollin väljentyminen voi vaikuttaa

edellä esitetyn suuntaisesti. Korkeat kunnallisveronalaiset tulot kuvaavat myös kuntalaisten tulo- ja koulutustasoa, joilla on todettu olevan merkitystä terveyspalvelujen kysyntään. Tulotason oletetaan liittyvän terveydenhuoltoon koskeviin asenteisiin, tietoihin, tottumuksiin ja muihin hoitoon hakeutumiselle altistaviin tekijöihin (Nyman 1993, s. 22). Nymanin tutkimuksen mukaan avohoidon lääkäripalvelujen käyttö ei vaihdellut sanottavasti tulotason mukaan, mutta terveyskeskuslääkärikäyntien osuus oli alimmassa tuloviidenneksessä 68 prosenttia ja ylimmässä tuloviidenneksessä 38 prosenttia vuonna 1987 (s. 51, 52). Koulutustason, lääkärikäyntien ja terveyskeskuslääkärikäyntien määrän välillä vallitsi samanlainen yhteys kuin tulotason: koulutustaso ei vaikuttanut lääkärikäyntien kokonaismäärään, mutta terveyskeskuslääkärikäyntien osuus oli vähiten koulutetuilla 70 prosenttia ja eniten koulutetuilla 56 prosenttia (s. 64). Kysynnän lisääntymisen ja teknisen tehotomuuden välillä ei sinänsä tarvitse olla yhteyttä.

Terveyskeskuksen hallintoa kuvaavana muuttujina käytettiin sekä kuntien lukumäärää terveyskeskuskuntainliitossa että jakoa kuntien ja kuntainliittojen terveyskeskuksiin ns. dummy-muuttujana. Vaasan läänin terveyskeskuksia koskeneessa tutkimuksessa saatiin tulokseksi, että sekä kokonaistuottavuus että vuodeosastohoidon tuottavuus oli kuntien terveyskeskuksissa korkeampi kuin kuntainliittojen terveyskeskuksissa (Uusimäki ym. 1993, s. 114). On huomattava, että Uusimäen ym. tutkimuksen tulokset eivät ole täysin verrattavissa tämän tutkimuksen tuloksiin, koska tutkimuksissa on käytetty eri menetelmiä ja tuotosmittareita.

Koska DEA-tehokkuusluku laskettiin vakioskaalatuotto-oletuksella, terveyskeskuksen koon vaikutusta tehokkuusluvun suuruuteen selvitettiin väestöpohjan koolla ja väestömäärän perusteella muodostetuilla dummy-muuttujilla sekä sairaansijojen lukumäärällä.

Terveyskeskusten toiminnassa ja hoitokäytännöissä voi olla maantieteellisistä ominaisuuksista johtuvia eroja: Itä- ja Pohjois-Suomen terveyskeskusalueet ovat keskimäärin pinta-alaltaan suurempia ja väestötiheydeltään pienempiä kuin Etelä- ja Länsi-Suomen terveyskeskukset. Esimerkiksi Iivarin ja Jämsenin tutkimuksessa (1992, s. 40-41) ilmeni, että terveydenhuollon asukaskohtaiset menot olivat sitä suuremmat mitä harvempaan asuttu kunta oli ja mitä suurempi oli kunnan pinta-ala. Maantieteellisen sijainnin vaikutusta terveyskeskustoimintaan kuvattiin kahdella dummy-muuttujalla: Pohjois-Suomi eli Oulun ja Lapin läänien terveyskeskukset vs. muut terveyskeskukset ja Väli-Suomi eli Mikkelin, Pohjois-Karjalan, Kuopion, Keski-Suomen ja Vaasan läänien terveyskeskukset vs. muut terveyskeskukset. Aluejako perustui Tilastokeskuksen kotitaloustiedusteluissa käyttämään suuraluejakoon.

Terveyskeskuspalveluille vaihtoehtoisten terveyspalvelujen tarjontaa kuvattiin erikoissairaanhoidon, sairaanhoidon ja yksityisen lääkärikäyntien ja tutkimuksen asukasta kohden lasketuilla menoilla. Terveyskeskuksen etäisyydellä lähimmästä sairaalasta pyrittiin kuvaamaan terveyskeskuspalveluja täydentävän erikois-

sairaanhoidon saavutettavuutta ja tarjontaa. Vaasan läänien terveyskeskuksia koskeneen tutkimuksen mukaan sairaalan läheisyys vaikutti terveyskeskuksen toiminnalliseen tehokkuuteen: jos terveyskeskuksen alueella toimi aluesairaala, oli sillä yhteys terveyskeskuksen matalaan tuottavuuteen (Uusimäki ym. 1993, s. 119).

Terveyskeskuksen organisaatorakenteen vaikutusta toimintaan kuvattiin henkilöstörakenteella. Tosin terveyskeskusten mahdollisuudet vaikuttaa virkarakenteeseensa olivat rajoitetut, koska valtiosuuksiin oikeuttavat terveyskeskusvirat perustuivat lääninhallitusten vahvistamiin valtakunnallisiin suunnitelmiin. Alanderin ym. (1990, s. 41) sairaaloiden tuottavuutta koskevassa tutkimuksessa sairaaloiden kokonaistuottavuuden muutosten eroja selitti mm. sairaanhoitajien määrän muutos. Myös Vaasan läänin terveyskeskuksia koskeneessa tutkimuksessa terveyskeskuksen henkilökunnan määrän ja asukasluvun suhteella oli merkitystä terveyskeskusten tuottavuuseroihin (Uusimäki ym. 1993, s. 143). Terveyskeskusten virkarakenteen vaikutuksen arvioimiseksi terveyskeskuksen tehottomuuteen, selittäviksi muuttujiksi valittiin lääkärien ja muun henkilökunnan virkojen välinen suhde ja erilaisten henkilökuntaryhmien virkojen osuudet terveyskeskuksen viroista.

Liitteessä 1 on esitetty tärkeiksi selittäviksi muuttujiksi osoittautuneiden muuttujien jakaumatiedot.

4. Mallin tulokset ja niiden tulkinta

Terveyskeskusten tehottomuuseroja selittävän mallin ensimmäisessä vaiheessa selitettävänä muuttujana oli *kaikkien terveyskeskusten* tehottomuusluvut.

Kaikkien terveyskeskusten tehottomuusluvun selitysmallin tilastollisesti merkitseviksi selittäviksi muuttujiksi osoittautuivat vain etäisyys lähimpään sairaalaan ja väestömäärää kuvaava dummy-muuttuja. Muut mallin selittävät muuttujat olivat kunnallisveronalaiset tulot, vanhusten osuus, yksityiset lääkärimenot ja organisaatiota kuvaavat kaksi henkilöstörakennemuuttujaa. Mallin sovite ei ollut hyvä ja siten Tobit-mallin selitysasteeksi mallin selitysaste jäi alhaiseksi.

Poikkeavien havaintojen vaikutuksen eliminoimiseksi havaintojoukosta poistettiin Helsingin terveyskeskus, mutta sen seurauksena mallien antamat tulokset eivät olennaisesti muuttuneet.

Havaintojoukon homogenisoimiseksi kokeiltiin selitysmallia, jossa *havaintoyksiköistä poistettiin erikoislääkärijohtoiset terveyskeskukset ja sellaiset yleislääkärijohtoiset terveyskeskukset, joissa ei ollut vuodeosastoa*. Tämän seurauksena mallin sovite parani huomattavasti ja useat selittävät muuttujat, kuten valtiosuusprosentti, kunnallisveronalaiset tulot asukasta kohti, vanhusten osuus väestöstä ja muiden virkojen ja lääkärivirkojen välinen suhde, tulivat tilastollisesti merkitseviksi tehot-

tomuuserojen selittäjiksi. Etäisyys lähimpään sairaalaan muuttujan merkitys heikkeni ja muiden selittävien muuttujien vaikutus tuli paremmin esille kuin kaikkien terveysten keskusten mallissa.

Taulukossa 1 on esitetty kaikkien terveysten keskusten tehottomuuseroja selittävä malli (malli 1) ja yleislääkärijohtoisten terveysten keskusten tehottomuuseroja selittävä malli (malli 2). Malliin 2 otettiin ne selittävät muuttujat, joilla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys tehottomuuslukuun.

Taulukko 1. Mallin 1 ja mallin 2 muuttujien kertoimet ja niiden t-arvot³

	Malli 1		Malli 2	
	Kerroin	(t-arvo)	Kerroin	(t-arvo)
Vakio	-0.070	(-0.342)	-0.700	(-3.052)
Valtionosuusprosentti	0.091	(0.453)	0.531	(2.618)
Kunnallisveronalaiset tulot asukasta kohti	0.003	(1.884)	0.007	(3.424)
Etäisyys lähimpään sairaalaan	0.001	(2.365)	0.0004	(1.878)
65 vuotta täyttäneiden osuus väestöstä	-0.329	(-1.518)	-0.540	(-2.769)
Yksityiset lääkäri- ja tutkimusmenot asukasta kohti	-0.0002	(-1.486)		
Muun henkilökunnan virat / lääkärien virat	0.002	(0.888)	0.007	(3.005)
Hallinto- ja huoltohenkilökunnan osuus			0.310	(2.884)
Dummy-muuttujat:				
Alle 5000 asukkaan terveysten keskukset	0.067	(2.781)		
Kunnan / kuntainliiton terveysten keskus	-0.029	(-1.981)	-0.029	(-2.283)
Erikoislääkärijohtoiset / yleislääkärijohtoiset terveysten keskukset	0.045	(1.337)		
Log-Likelihood / N	0.663	(N=224)	0.818	(N=202)
Tehokkaiden terveysten keskusten osuus, %	12.5		11.9	
Mallin selitysaste, R ²	0.07		0.25	
Mallin selitysaste, pseudo-R ²	0.01		0.04	
Testisuure , X ² (1)	0.03		3.24	

Vuodeosastohoitoa tarjoaviin, yleislääkärijohtoisiin terveysten keskuksiin perustuvan mallin mukaan terveysten keskuksen tehottomuuslukuun vaikuttivat voimakkaimmin terveysten keskusalueen taloudelliset voimavarat: korkea valtionosuusprosentti tai korkeat kunnallisveronalaiset tulot mahdollistivat suhteellisen väljän resurssien käytön myös terveysten keskuksissa. Kun valtionosuusprosentin suuruuden tulkitaan kuvaavan kunnan ulkopuolisen rahoituksen saatavuutta ja suuruutta, asukasta kohti laskettujen kunnallisveronalaisten tulojen voidaan tulkita kuvaavan kunnan omaa

³ Tobit-malli estimoitiiin LIMDEP 6.0-ohjelmalla (Greene 1992)

rahoituskykyä. Näiden kahden muuttujan vaikutusten arviointia terveyskeskusten toiminnan tehokkuuteen vaikeuttaa niiden keskinäinen yhteys. Kunnan verotulot olivat keskeinen peruste kunnan valtionosuusprosentin määrittämisessä ja siten verotulojen vaikutuksen voidaan olettaa sisältyvän ainakin osittain jo valtionosuusprosenttimuuttujaan. Tästä huolimatta malli pystyi erottamaan erikseen kummankin muuttujan yhteyden tehottomuuslukuun. Estimointien perusteella sekä valtionosuusprosentin kohoaminen että kunnallisveronalaisten tulojen kasvu lisäisivät terveyskeskusten toiminnan tehottomuutta.

Muuttujan yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä kerroin oli negatiivinen ja siten mallin mukaan vanhusten suhteellisen osuuden kasvaessa terveyskeskuksen toiminnan taloudellisuus tehostui. Selitys lienee, että sen lisäksi, että vanhemmat ikäluokat käyttävät terveyskeskusten lääkäri- ja terveydenhoitajapalveluja suhteellisesti enemmän kuin nuoremmat, vanhemmilla ihmisillä on muita ikäluokkia enemmän keskimääräistä vähemmän resursseja vaativia, lyhytkestoisia käyntejä, esimerkiksi lääkereseptien uusimiseksi tai verenpaineen mittaamiseksi.

Toisin kuin kaikkia terveyskeskuksia kuvaavassa mallissa, tässä mallissa myös terveyskeskuksen toiminnan organisointia kuvaavat henkilökuntarakennemuuttujat osoittautuivat tilastollisesti merkitseviksi. Terveyskeskuksen toiminnan kustannustehokkuus oli sitä alhaisempi mitä suurempi oli talous-, hallinto- ja huoltohenkilökunnan osuus ja mitä enemmän muun henkilökunnan virkoja oli lääkärien virkoja kohti. Mallin mukaan terveyskeskusten toiminta olisi ollut keskimäärin tehottomampaa kuntainliittojen terveyskeskuksissa kuin kuntien terveyskeskuksissa.

Sairaalapalvelujen tarjontaa ja saavutettavuutta kuvaavalla muuttujalla, etäisyydellä lähimpään sairaalaan oli mallin mukaan positiivinen yhteys terveyskeskuksen tehottomuuteen. Etäisyys lähimpään sairaalaan voidaan tulkita osittain myös aluemuuttujaksi, koska muuttujan arvot ovat keskimääräistä suuremmat Pohjois-Suomessa.

Kummankaan mallin mukaan terveyskeskusten tehottomuuteen ei vaikuttanut terveyskeskuksen kokoa ja vuodeosastohoidon saatavuutta mittaavat sairaansijojen määrä tai määrän neliö. Myöskään omalääkäritoimintaa kuvaava muuttuja ei osoittautunut merkitseväksi mallikokeiluissa minkään muuttujakombinaation yhteydessä.

Demografisista tekijöistä väestömäärä ei noussut kummassakaan mallissa merkitseväksi, ei edes silloin kun käytettiin väestömäärän neliötä tai kuutiota. Sen sijaan jako alle 5000 asukkaan ja suurempiin terveyskeskuksiin dummy-muuttujalla osoittautui tilastollisesti merkitseväksi kaikki terveyskeskukset sisältävässä mallissa. Lasten tai nuorten osuudella ei kokeiltujen mallien mukaan ollut merkitystä terveyskeskuksen tehottomuuseroille.

Myöskään yksityisten lääkäri- ja tutkimuspalvelujen tarjonnalla ei ollut tilastollista merkitsevyyttä terveyskeskusten toiminnan tehokkuuteen. Tulosta voidaan tulkita

siten, että ainakaan keskimääräisesti tarkastellen yksityiset lääkäripalvelut eivät kilpaile terveyskeskuslääkäripalvelujen kanssa.

Tavallisessa regressiomallissa selittävien muuttujien muutoksien vaikutus selitettävään muuttujaan voidaan arvioida kunkin selittävän muuttujan saaman kertoimen avulla. Samoin voidaan menetellä Tobit-mallin tulkinnassa, jos oletetaan, että kaikkien yksiköiden selitettävän muuttujan arvo voi muuttua eli tehokkuusrintama siirtyy. Tällöin esimerkiksi politiikkatoimenpiteen seurauksena myös suhteellisesti tehokkaat yksiköt lisäävät tuottavuuttaan.

Empiirisesti ei ole helppoa erottaa toisistaan niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat rintaman sijaintiin ja niitä, jotka vaikuttavat mitattuihin tehottomuuseroihin. Jos tehokkaan yksikön osalta oletetaan, että tehokkuusrintama säilyy ennallaan, selitettävän muuttujan, tehottomuusluvun, odotusarvo määrätään erikseen siinä tapauksessa, että selitettävä yksikkö toimii tehottomasti. Selitettävän muuttujan odotusarvon (3) derivaatan avulla määritetään kunkin selittävän muuttujan muutoksen vaikutus selitettävään muuttujaan (Maddala 1983, s. 158). Tällä menetelmällä arvioitiin mallissa käytettyjen muuttujien muutosten vaikutusta terveyskeskusten tehottomuuslukuun. Taulukossa 2 on esitetty selittävien muuttujien vaikutus tehottomuuslukuun, jos selitettävän muuttujan arvo kasvaa ensimmäisestä desiiilistä yhdeksänteen desiiliin.

Taulukko 2. Mallin selittävien muuttujien muutoksen vaikutus tehottomuuslukuun, yleislääkärijohtoiset terveyskeskukset, joissa on vuodeosasto

Muuttuja	Vaikutus tehottomuuslukuun
Valtionosuusprosentti (lisäys 46:sta 66:een)	+ 0.10
Kunnallisveronalaiset tulot asukasta kohti (lisäys 50310 markasta 69350 markkaan)	+ 0.12
Vanhusten osuus väestöstä (lisäys 0.10:stä 0.19:ään)	- 0.04
Etäisyys lähimpään sairaalaan (lisäys 6.1 km:stä 69.6 km:iin)	+ 0.02
Muut virat / lääkärien virat (lisäys 12.2:sta 19.5:een)	+ 0.05
Hallinto- ja huoltohenkilöstön virkojen osuus (lisäys 0.19:sta 0.31:een)	+ 0.03

Mallin mukaan keskimääräisen valtionosuusprosentin laskiessa kymmenellä prosenttiyksiköllä, terveyskeskusten tehokkuusluku kasvaisi keskimäärin 0.05:llä. Tällöin terveyskeskusten keskimääräinen tehokkuusluku nousisi 0.93:een.

Jos asukasta kohti lasketut kunnallisveronalaiset tulot nousisivat keskimäärin 19 000 markalla, merkitsisi se mallin mukaan, että terveyskeskusten tehottomuusluku kohtaisi keskimäärin 0.12:n verran. Tällöin terveyskeskusten keskimääräinen tehokkuusluku laskisi 0.88:sta 0.76:een.

Vanhusten keskimääräisen suhteellisen osuuden noustessa 10 prosentista 19 prosenttiin, nousisi terveyskeskusten tehokkuusluku mallin mukaan keskimäärin 0.04:llä eli 0.92:een.

Mallin antamien tulosten avulla voidaan karkeasti arvioida, miten suuri olisi menojen säästömahdollisuus, jos jonkun muuttujan keskimääräinen taso muuttuisi. Jos esimerkiksi valtionosuusprosentti olisi ollut 10 prosenttiyksikköä alhaisempi kaikissa kunnissa, olisi se mallin perusteella laskenut käyttömenoja yleislääkärijohtoisissa terveyskeskuksissa, joissa on vuodeosasto, noin 380 miljoonaa markkaa eli 4.5 prosenttia. Jos oletetaan, että valtionosuusmuuttujalla on vaikutusta myös tehokkaiden yksiköiden tuottavuuteen siten, että tehokkuusrintama siirtyy suotuisasti, niin menojen säästömahdollisuus olisi tätäkin suurempi.

5. Yhteenveto ja pohdinta

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää terveyskeskusten välillä havaittuja eroja palvelutuotannon tehokkuudessa, jotka aiemman tutkimuksen (Luoma ja Järviö 1994) mukaan ovat varsin huomattavat. Tobit-malliin perustuvan analyysin selittävinä muuttujina käytettiin terveyskeskuksen organisointia, henkilöstörakennetta, väestörakennetta ja terveyskeskuspalveluille vaihtoehtoisten palvelujen tarjontaa kuvaavia muuttujia.

Kun havaintoaineistona käytettiin kaikkia terveyskeskuksia, Tobit-mallin antama sovite oli varsin huono. Havaintoaineistoa rajoitettaessa yleislääkärijohtoisiin terveyskeskuksiin, joissa toimi vuodeosasto, mallin sovite parani huomattavasti ja useat muuttujat osoittautuivat tilastollisesti merkitseviksi terveyskeskusten palvelutuotannon tehokkuuseroja selittäviksi muuttujiksi.

Terveyskeskuksen toiminta-alueen kuntien taloudellisella asemalla oli yhteys terveyskeskuksen saamaan tehostomuuslukuun sekä valtionosuusprosentin että asukasta kohti laskettujen kunnallisveronalaisten tulojen kautta. Tulokset tukivat käsitystä, että vuonna 1991 voimassa ollut todellisten kustannusten korvaamiseen perustuva valtionosuusjärjestelmä ei kannustanut kuntia kustannustehokkuuteen: valtionosuusprosentti vaihteli 29 prosentista 66 prosenttiin ja korkea valtionosuusprosentti oli yhteydessä korkeaan tehostomuuslukuun. Oulasvirran (1992, s. 29-30) tutkimuksen mukaan valtionapupolitiikka ja aluepolitiikka näytti suosivan erityisesti kehitysaluekuntia ja varsinkin valtionapuasioissa kuntien omilla kontakteilla ja painostuksella oli kuntien käsityksen mukaan melko usein suuri vaikutus valtion viranomaisten päätöksiin. Samoin Oulasvirran tutkimuksesta (1994, s. 189) ilmenee, että suuri osa kunnanjohtajista oli sitä mieltä, että kustannusperusteiset valtionosuudet vaikeuttivat säästäväisyyttä ja taloudellisuutta kunnan valtionaputehtävissä.

Myös terveystakeskusalueen asukkaiden korkea tulotaso ennusti terveystakeskuksen tehottomuutta. Matalan tulotason aiheuttama resurssivaje voi lisätä toiminnan ulkoista kontrollipainetta ja vähentää terveydenhuolto-organisaation omaa liikkumavaraa ja tehottomuutta. Toisaalta tulomuuttujan vaikutus tehottomuuslukuun saattaa olla välillinen: korkeat tulot ovat yhteydessä terveystakespalvelujen käyttöön vaikuttavaan koulutustasoon (Nyman 1993). Tulotaso on yhteydessä myös kaupunkimaiseen asutukseen, työssäkäyvän väestön korkeaan osuuteen, työpaikkaterveydenhuoltoon ja yksityisen sektorin ja erikoissairaanhoidon palvelujen saatavuuteen, jotka mahdollisesti vaikuttavat terveystakeskuspalvelujen kysynnän määrään ja rakenteeseen.

Terveystakeskusaluetta kuvaavista demografisista tekijöistä vanhusten suurella osuudella oli tilastollisesti merkitsevä yhteys DEA-tehokkuuslukuun. Korkea vanhusten osuus ennusti keskimääräistä vähäisempää palvelutuotannon tehottomuutta. Mahdollinen selitys on siinä, että vanhuksien käyttämät terveystakeskuspalvelut ovat keskimääräistä vähemmän aikaa ja resursseja vaativia. Vaihtoehtoinen selitys on se, että suuri vanhusten osuus lisää palvelujen kysyntää. Jos vanhusten keskimääräistä suurempaa palvelujen käyttöä ei ole täysimääräisesti otettu huomioon terveystakeskesurssien mitoituksessa, kysyntä on pyrittävä tyydyttämään esimerkiksi palvelutuotantoa tehostamalla.

Terveystakeskuskunnan tai -kuntainliiton väestöpohjan suuruutta kuvaavat muuttajat eivät osoittautuneet tilastollisesti merkitseviksi terveystakeskusten tehottomuutta selittäviksi tekijöiksi. Poikkeuksen muodosti dummy-muuttuja väestöpohjaltaan alle 5000 asukkaan terveystakeskuksille, kun havaintoaineisto sisälsi kaikki terveystakeskukset. Väestöpohjaltaan pienimmät terveystakeskukset olivat keskimäärin muita tehottomampia.

Estimointitulosten mukaan pitkä etäisyys lähimpään sairaalaan ennustaa tehottomuutta. Tämä yhteys voi johtua siitä, että etäällä sairaaloista sijaitsevien terveystakeskusten palveluvalikoima on keskimääräistä monipuolisempi ja potilasaines keskimääräistä vaativampaa.

Tulosten mukaan kuntainliittojen terveystakeskukset olisivat keskimäärin jonkun verran tehottomampia kuin kuntien terveystakeskukset. Sen perusteella ei kuitenkaan pidä tehdä politiikkajohtopäätöstä, että kuntainliittojen terveystakeskukset pitäisi purkaa. Purkamisen merkitsisi useimmiten väestöpohjaltaan pieniä terveystakeskuksia. Kuitenkin dummy-muuttujana käytetty väestömuuttuja osoitti, että pieni väestöpohja ennustaa keskimääräistä alhaisempaa tehokkuutta ja siten kuntainliiton purkamisella tavoitellut tehokkuusvoitot jäävät helposti saamatta. Tulos voi heijastaa julkiseen palvelutuotantoon liittyvien mittakaavaetujen monimutkaisuutta. Kuntaliittoporras voi vaikeuttaa suoraa kontrollia ja lisätä liikkumavaraa, jonka seurauksena tehottomuus voi lisääntyä mutta jota toisaalta saavutetut mittakaavaedut kompensoivat. Sama pätee mahdollisesti myös suuriin kaupunkikuntiin.

Terveyskeskuksen tehottomuus oli mallin mukaan yhteydessä sekä muiden kuin lääkärinvirkojen suhteeseen lääkärinvirkoihin että hallinto- talous- ja huoltohenkilökunnan virkojen osuuteen: mitä suurempi oli lääkärin virkojen osuus terveyskeskuksen kaikista viroista, sitä korkeampi oli terveyskeskuksen tehokkuusluku. Toisaalta mitä suurempi talous,- hallinto- ja huoltohenkilökunnan virkojen osuus oli, sitä alhaisempi oli terveyskeskuksen tehokkuusluku. Tulos viittaa siihen, että terveyskeskukset voisivat nostaa kustannustehokkuuttaan muuttamalla panossuhteitaan eli henkilöstörakennettaan.

Mahdollisten tehokkuuseroja selittävien muuttujien valikoimaa rajoitti erityisesti terveyskeskusten sisäistä toimintaa kuvaavien tilastotietojen puuttuminen. Tehokkuuseroihin mahdollisesti vaikuttavista tekijöistä esimerkiksi päivystysajat ja todelliset henkilökuntamäärät eivät olleet saatavissa.

Terveystuotannon tuottavuus- ja tehokkuustutkimuksissa ongelmana on panosten ja tuotosten määrittäminen. Vaikka DEA-menetelmää käytettäessä vältytäänkin panosten ja tuotosten painojen asettamiselta, ongelmaksi jää tuotosten ja panosten valinta (Boussofiene ym. 1991) ja niiden vertailtavuus eri yksiköiden kesken. Tobit-mallin tulosten perusteella voidaan päätellä, etteivät käyttämämme tuotosmuuttujat kaikilta osin olleet täysin homogeenisia, vaikkakin mallin soveltuvuutta mittaava tilastollinen testisuure ei osoittanut ongelmia. Heterogeenisuutta kontrolloivia muuttujia käyttämällä saatiin varsin käyttökelpoinen ja järkevä analyysi.

Terveyskeskusten tehottomuuslukuja selittävän mallin tulkinnassa on muistettava, että analyysin perusteella tehtävissä johtopäätöksissä on oltava varovainen ja huomattava, että ekonometrisessa mallissa tiivistetään useat monimutkaiset vuorovaikutussuhteet muutamien tekijöiden avulla (Häkkinen ja Luoma 1994). Poikkileikkausaineistossa tehokkuusrintaman sijaintiin ja tehokkuuseroihin vaikuttavia tekijöitä on vaikea erottaa toisistaan. Poikkileikkausaineistoon perustuvan tutkimuksen tuloksia voidaan varmentaa esimerkiksi käyttämällä aikasarja-aineistoa. Tarkoituksena onkin jatkaa terveyskeskusten tehokkuuserojen ja niihin vaikuttavien tekijöiden, mukaan lukien laatua kuvaavien muuttujien, analysointia koskien erityisesti kuntien valtionosuusjärjestelmän uudistuksen jälkeisiä vuosia.

Lähteet:

Alander, V., Pekurinen, M., Pitkänen, E. ja Sintonen, H.: Sairaaloiden tuottavuus: Mittaaminen, erot ja kehitys, s. 7-65 julkaisussa Vohlonen, I. ja Pekurinen, M. (toim.): *Sairaaloiden tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä: Suunnittelu, hallinto ja seuranta*. Lääkintöhallituksen tutkimuksia 57. Helsinki 1990.

Bjurek, H., Kjuln, U. ja Gustafsson, B.: Efficiency, Productivity and Determinants of Inefficiency at Public Day Care Centers in Sweden. *Scandinavian Journal of Economics* 94, Supplement, 173-187. 1992.

Boussofiene, A., Dyson, R.G. ja Thanassoulis, E.: Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research* 52, 1-15. 1991.

Dyson, R.G. ja Thanassoulis, E.: Reducing Weight Flexibility in Data Envelopment Analysis. *Journal of the Operational Research Society* 39, 563-576. 1988.

Greene, W.H.: *LIMDEP 6.0*. Econometric Software, Inc., Belpport, NY. 1992.

Hjerppe, R.T.: The Measurement of Real Output of Public Sector Services. *Review of Income and Wealth, Series* 26, 237-250. 1980.

Häkkinen, U.: *Terveyspalvelujen käyttö, terveydentila ja sosioekonominen tasa-arvo Suomessa*. Sosiaali- ja terveyshallitus. Tutkimuksia 20. Helsinki 1992.

Häkkinen, U. ja Luoma, K.: *Determinants of expenditure variation in health care and care of the elderly among Finnish municipalities*. National Research and Development Centre for Welfare and Health. Themes 12/ 1994. Helsinki 1994.

Häkkinen, U. ja Salonen, M.: *Alueelliset erot sairastavuudessa ja terveydenhuollon kustannuksissa 1990-luvulla Suomessa*. Käsikirjoitus. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus, Terveydenhuollon tutkimusyksikkö. Helsinki 1994.

Iivari, A. ja Jämsen, R.: *Sosiaali- ja terveydenhuollon kunnittainen kustannusvertailu vuonna 1989*. Sosiaali- ja terveysministeriö, Kehittämisosasto. Julkaisuja 1992:1. Helsinki 1992.

Kirjavainen, T. ja Loikkanen, H.: *Lukioiden tehokkuuseroista*. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. Tutkimuksia 16. Helsinki 1993.

Kooreman, P.: Nursing home care in The Netherlands: A nonparametric efficiency analysis. *Journal of Health Economics* 13, 301-316. 1994.

Laffont, J-J. ja Tirole, J.: *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. The MIT Press. Cambridge. Mass. 1993.

Luoma, K. ja Järviö M-L.: *Health centre productivity in Finland. Productivity change from 1980 to 1990 and productivity differences in 1990*. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. Keskustelualoitteita 42. Helsinki 1992.

Luoma, K. ja Järviö M-L : *Data envelopment analyysi terveyskeskusten tuottavuuseroista Suomessa vuonna 1991*. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. Keskustelualoitteita 60. Helsinki 1994.

Luoma, K. ja Östring, T.: *Julkisyhteisöjen tuottavuustutkimuksesta*. Julkaisussa Vuosikirja 1992, s. 15-35. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. Julkaisuja 9. Helsinki 1993.

Maddala, G. S.: *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Econometric Society monographs No.3. Cambridge University Press. Cambridge 1983.

Nyman, K.: *Tasa-arvo suomalaisessa terveydenhuollossa*. Valtakunnallinen arviointitutkimus terveyspalvelujen käytön eroista. Kansaneläkelaitoksen julkaisuja M:88. Helsinki 1993.

Oulasvirta, L.: *Kunta, valtio ja talous*. Kuntien ja valtion taloudellisia suhteita, valtionapujärjestelmää ja kuntien talousongelmia koskeva tutkimus. Tampereen yliopisto, Kunnallistieteiden laitos. Julkaisusarja 1 /1992. Tampere 1992.

Oulasvirta, L.: Kuntakentän käsitys valtionapuohjauksesta ja valtionapujärjestelmästä. *Hallinnon tutkimus* 3:1994, 184-196.

STM: *Yhteenvedo sosiaali- ja terveydenhuollon kertomuksesta 1991. Koko maa*. 1992:21. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki 1992.

Suoniemi, I.: *Nonlinearity and heteroskedasticity in Tobit models: Score tests for misspecification with one degree of freedom*. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. Keskustelualoitteita 16. Helsinki 1992.

Thanassoulis, E.: *Warwick DEA. User Manual Version 6.5*. Warwick Business School. Warwick University. 1992.

Terveydenhuolto: Katsaus väestön terveyteen, terveyspalvelujen käyttöön ja resursseihin. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. SVT, Terveys 1994:2. Helsinki 1994.

Uusimäki, K., Perälä, I. ja Pahkala, K.: *Vaasan läänin terveyskeskusten vuosien 1980-1992 tuottavuuden muutos ja tuottavuuden eroja selittävät tekijät*. Vaasan lääninhallituksen julkaisusarja 1993:14.

Käytettyjen muuttujien jakaumatiedot, *kaikki terveyskeskukset*

	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
Tehottomuusluku	0.14	0.08	0	0.52
Valtionosuus	0.57	0.87	0.29	0.66
Kunnallisveronalaiset tulot / asukas, 1000 mk	58.83	9.01	43.71	121.00
65 vuotta täyttäneiden osuus	0.15	0.36	0.05	0.25
Etäisyys lähimpään sairaalaan, km	33.87	33.30	0	263.62
Yksityiset lääkäri- ja tutkimusmenot / asukas, mk	275	96	102	602
Dummy-muuttajat:				
Alle 5000 asukkaan terveyskeskukset	0.10	0.30	0	1
Kunta / kuntainliitto terveyskeskukset	0.52	0.50	0	1

Käytettyjen muuttujien jakaumatiedot, *yleislääkärijohtoiset terveyskeskukset, joissa toimi vuodeosasto:*

	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
Tehottomuusluku	0.12	0.09	0	0.34
Valtionosuus	0.57	0.08	0.29	0.66
Kunnallisveronalaiset tulot / asukas, 1000 mk	57.98	7.65	43.71	92.43
65 vuotta täyttäneiden osuus	0.15	0.04	0.05	0.25
Etäisyys lähimpään sairaalaan, km	35.93	33.84	0	263.60
Muun henkilökunnan virat / lääkärien virat	15.52	2.99	5.40	24.38
Talous-, hallinto- ja huoltohenkilökunnan virkojen osuus	0.25	0.06	0.10	0.55
Dummy-muuttaja:				
Kunta / kuntainliitto terveyskeskukset	0.48	0.50	0	1