

VATT-KESKUSTELUALOITTEITA  
VATT DISCUSSION PAPERS

354

TERVEYS-  
KESKUSTEN  
TUOTTAVUUDEN  
JA TEHOKKUUS-  
EROJEN KEHITYS  
VUOSINA  
1988–2002

Juho Aaltonen  
Maija-Liisa Järviö  
Kalevi Luoma  
Tarmo Rätty

2. korjattu painos

(ERRATA

Alkuperäisessä julkaisussa Malmquist-indeksin komponentit ovat virheellisesti merkittyjä.  
Liitteen 3 sivut 36–40 on korjattu 1. maaliskuuta 2006.)

ISBN 951-561-528-3 (nid.)

ISBN 951-561-529-1 (PDF)

ISSN 0788-5016 (nid.)

ISSN 1795-3359 (PDF)

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus

Government Institute for Economic Research

Arkadiankatu 7, 00101 Helsinki, Finland

Email: [etunimi.sukunimi@vatt.fi](mailto:etunimi.sukunimi@vatt.fi)

Oy Nord Print Ab

Helsinki, Joulukuu 2004

AALTONEN JUHO, JÄRVIÖ MAIJA-LIISA, LUOMA KALEVI, RÄTY TARMO: TERVEYSKESKUSTEN TUOTTAVUUDEN JA TEHOKUSEROJEN KEHITYS VUOSINA 1988–2002. Helsinki, VATT, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Government Institute for Economic Research, 2004, (C, ISSN 0788-5016 (nid.) ISSN 1795-3359 (PDF), No 354). ISBN 951-561-528-3 (nid.), ISBN 951-561-529-1 (PDF).

**Tiivistelmä:** Tutkimuksessa selvitettiin yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten tuottavuuden ja tehokkuuserojen kehitystä vuosina 1988–2002 DEA-menetelmän avulla. Panoksina käytettiin kiinteähintaisia käyttömenoja ja tuotoksina neljää avohoidon käyntityyppiä sekä hoitopäiviä ja hoitajaksoja. Suoritteet painotettiin valtakunnallisiin yksikkökustannuksiin perustuvilla rajakorvattavuusasteilla. Terveyskeskusten tuottavuuden 1970-luvulta alkanut lasku päättyi vuonna 1991, minkä jälkeen tuottavuus kohosi vuoteen 1998 saakka. Erityisen nopeasti se kasvoi vuonna 1993. Vuoden 1998 jälkeen tuottavuus jälleen alkoi laskea. Vuosina 1988–2002 terveyskeskusten tuottavuus kohosi keskimäärin 5 % ja tehottomimmat terveyskeskukset nostivat tuottavuuttaan eniten. Terveyskeskusten keskimääräinen tehokkuus oli noin 79 %, mikä merkitsi teoriassa noin 21 %:n säästöpotentiaalia. Tehokkuuden alueelliset ja väestöpohjan koon mukaiset erot olivat selvät: väestömääriltään pienet ja pohjoiset terveyskeskukset olivat muita tehottomampia.

**Asiasanat:** terveyskeskus, tuottavuus, tehokkuus, Malmquist-indeksi, DEA-menetelmä

**Abstract:** This paper studies the development in productivity and efficiency of primary health care at Finnish health centres from 1988 to 2002, with special emphasis on selection of proper weights across different output measures over time. The input variable used was operating costs and the output variables used were different kinds of visits, bed days and discharges. Productivity increased approximately 5 % over the whole period and the productivity of the most inefficient health centres increased the most. The productivity figures imply a high increase in productivity over 1991–1993, afterwards the development was modest, and since 1998 decreasing. The average efficiency of health centres was 79 % which means at least theoretically 21 % input saving potential. There were remarkable regional differences: health centres in north or with small population were more inefficient than the others.

**Key words:** health centres, productivity, efficiency, Malmquist-index, Data Envelopment Analysis



# Sisällys

<b>1 Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2 Tutkimusaineisto</b>	<b>4</b>
2.1 Tutkimuksessa käytettyjen panos- ja tuotosmuuttujat ja niiden kehitys vuosina 1988–2002	5
2.2 Virheellisten havaintojen poistaminen	8
<b>3 Tuottavuuden mittaus ja terveyskeskusten tuotosten painotus</b>	<b>10</b>
3.1 Tuottavuuden mittausmenetelmät	10
3.2 Terveyskeskusten tuotosten painorakenteen rajoitukset	11
<b>4 Terveyskeskusten tuottavuuskehitys ja tehokkuuserot vuosina 1988–2002</b>	<b>18</b>
4.1 Terveyskeskusten tuottavuuskehitys vuosina 1988–2002	18
4.2 Terveyskeskusten tehokkuuserot vuosina 1988–2002	21
<b>5 Johtopäätöksiä ja pohdintaa</b>	<b>27</b>
<b>Lähteet</b>	<b>30</b>
<i>Liite 1. Panos- ja tuotosmuuttujat ja niiden lähteet</i>	<b>33</b>
<i>Liite 2. Aineistosta poistetut terveyskeskukset</i>	<b>34</b>
<i>Liite 3. Tuottavuuden ja tehokkuuden mittareiden perusteita</i>	<b>36</b>
<i>Liite 4. Tehokkaat terveyskeskukset vuosittain</i>	<b>41</b>



# 1 Johdanto

Suomessa käydään vilkasta keskustelua terveydenhuollon voimavarojen riittävydestä. Monet ovat sitä mieltä, että terveydenhuollon ongelmat ovat perua viime vuosikymmenen alussa tehdyistä säästötoimenpiteistä ja että tämänhetkiset resurssit ovat täysin riittämättömät. Toisaalta monet tutkimukset osoittavat, että terveyskeskusten tai sairaaloiden toiminnoissa on selkeitä tehokkuuseroja ja siten merkittäviä tehostamismahdollisuuksia. (esimerkiksi Luoma ja Järviö 2000, Linna ja Häkkinen 2004). Lisäksi kuntien terveyskeskusten toimintatavoissa ja organisaatorakenteissa katsotaan olevan selkeästi kehittämisen varaa (Alho 2004).

Julkisessa keskustelussa tuodaan myös usein esille, että terveydenhuollon kustannusten nousu tulee saada kuriin. Kuitenkin terveydenhuollon kokonaiskustannukset asukasta kohden ovat jo pitkään olleet Suomessa huomattavasti muita Pohjoismaita alhaisemmat. Esimerkiksi vuonna 2002 terveydenhuollon menot asukasta kohden olivat Tanskassa 32,8 ja Ruotsissa 29,5 prosenttia suuremmat kuin Suomessa. Suomen terveydenhuoltomenojen keskimääräinen kasvu on ollut myös poikkeuksellisen vähäistä verrattuna muihin vanhoihin EU-maihin. Keskimäärin 15 EU-maan kiinteähintaiset terveydenhuollon menot asukasta kohden kasvoivat vuodesta 1990 vuoteen 2001 yli 40 prosenttia, mutta Suomessa vain kuusi prosenttia (OECD Health Data, Talouden rakenteet 2003).

Eurooppalaista tasoa alhaisemmat terveystulokset eivät näy ainakaan suomalaisten olennaisesti muita huonompana terveydentilana tai heikompina hoitotuloksina. Lisäksi suomalaiset ovat olleet pääosin tyytyväisiä terveydenhuoltojärjestelmäämme. Suomalaisista 81 prosenttia oli erittäin tai melko tyytyväisiä terveydenhuoltoon vuonna 2000. Ainoastaan tanskalaiset olivat EU-maiden kansalaisista tyytyväisempiä. (Blendon ym. 2001). Viime vuosina käsitykset ovat kuitenkin muuttuneet kriittisemmiksi. Terveyskeskuspalvelut riittämättömiksi katsotujen osuus on kasvanut runsaasta neljänneksestä (29 %) vuonna 2000 vajaaseen puoleen (47 %) vuonna 2004 (Kunnallissalan kehittämissäitiö 2004). Julkisten palvelujen laatubarometrin (Valtiovarainministeriö 2004) mukaan suurin tyytymättömyys terveyskeskuksen ajanvaraus- ja päivystyskäynneissä on liittynyt palvelujen jonotusaikoihin ja saatavuuteen, ei juuri varsinaiseen hoitoon tai henkilökunnan osaamiseen.

Tulevaisuudessa Suomen väestön ikääntyminen tulee lisäämään terveydenhuollon palvelujen kysyntää. Kuitenkaan aivan lähivuosina terveydenhuollon kustannukset eivät tämän vuoksi merkittävästi kasva sillä terveydenhuollon menot eivät muutu samassa suhteessa kuin väestön keski-ikä. Keskimäärin väestö elää nykyään yhä terveemmin ja vanhemmaksi, joten esimerkiksi suurten ikäluokkien ikääntyminen tulee selkeästi näkymään terveystuloksissa vasta vuosien päästä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2002).

Julkinen terveydenhuoltojärjestelmämme rahoitetaan pääosin verovaroin. Muutotappiokunnissa ongelmaksi nousee vanhenevan väestön palvelujen järjestäminen työkäisten ja verotulojen vähetessä. Muuttovoittokunnissa puolestaan haasteeksi muodostuu riittävän laajan ja monipuolisen palvelurakenteen rahoittaminen paitsi entistä suuremmalle vanhuusväestölle myös lapsiperheille.

Terveydenhuolto kuuluu työvoimaintensiivisiin toimialoihin, joille yleensä on tunnusomaista varsin hidas tuottavuuden kasvu. Ilman työrutiinien tai työtä merkittävästi nopeuttavaa teknistä kehitystä terveydenhuollon tuottavuus ei nouse samaa nopeutta kuin muussa kansantaloudessa. Terveydenhuoltosektorin reaali-palkat ovat kuitenkin nousseet lähes yhtä paljon kuin muilla toimialoilla. Tämä merkitsee sitä, että terveydenhuoltopalveluiden suhteelliset hinnat pyrkivät nousemaan koko ajan. Siis mitä enemmän muussa kansantaloudessa tuottavuus ja reaali-palkat nousevat, sitä kalliimmiksi terveydenhuollon kustannukset nousevat. Kansantaloustieteessä tätä kutsutaan ns. Baumolin taudiksi. Baumolin tautia voidaan ehkäistä parantamalla julkisten palvelujen tuottavuutta. Tämä voi tapahtua teknologisten innovaatioiden, uusien hoitomenetelmien ja toiminnan organisoinnin tehostamisen kautta.

Terveydenhuollossa palvelun laatu on huomattavasti vaikeammin mitattavissa kuin markkinatuotannossa, sillä terveydenhuollon tuotteen hinta tai tuotantokustannukset eivät välttämättä heijasta sen laatua. On kuitenkin muistettava, että tuottavuuden nousu ei saa merkitä eikä välittömästi merkitse palvelujen laadun tai vaikuttavuuden heikkenemistä. Tehokas terveydenhuolto tuottaa palvelut ilman ylimääräisiä viiveitä ja sillä on vaikutusta ihmisten hyvinvointiin ja terveyteen. Sitä, kuinka nämä tekijät ovat muuttuneet ajan myötä tai vaihtelevat terveyskeskuksesta toiseen, on saatavissa hyvin niukalti tilasto- tai tutkimustietoa eikä niitä siksi ole voitu ottaa huomioon tämänkään tutkimuksen tuottavuuslaskelmissa.

Terveyskeskusten tuottavuutta ja tehokkuutta on tutkittu useammassa aikaisemmassakin tutkimuksessa. Pääosa näistä on ollut lyhyen aikavälin tarkasteluja. Pitemmän aikavälin tuottavuuden kehitystä ovat aiemmin tutkineet Häkkinen ja Luoma (1989) sekä Luoma ja Järviö (1992, 2000). Tämän tutkimuksen päätavoitteena on ollut kerätä mahdollisimman yhtenäinen ja luotettava aineisto pitkältä ajanjaksolta, jonka pohjalta voidaan arvioida, miten terveyskeskusten tuottavuus on muuttunut yli 1990-luvun alun laman ja sen jälkeen. Aikaisemmissa tutkimuksissa ei ole otettu huomioon erityisiä ongelmia, jotka liittyvät pitkän aikavälin tuottavuuden seurantaan perusterveydenhuollossa. Koska perusterveydenhuollon tuotteille ei ole määritetty yleisesti hyväksyttäviä yksikkökustannuksia tai niiden arvostusta tai vaikuttavuutta kuvaavia painoja, tuottavuusseurannassa on eri tuotokset painotettava laskennallisilla menetelmin. Tässä tutkimuksessa olemme erityisesti pyrkineet kontrolloimaan painojen laskentaa siten, että ne pysyvät käytettyjen resurssien kannalta järkevinä ja ajallisesti riittävän vakaina.



Lisäksi olemme selvittäneet kuinka suuria tehokkuuseroja terveyskeskusten välillä on ajanjaksolla ollut.

Luvussa 2 kuvaillaan tutkimusaineisto. Tuottavuuden mittausmenetelmä ja tuotosten painotus selostetaan luvussa 3. Tutkimuksen tulokset terveyskeskusten tuottavuuden kehityksestä ja tehokkuuseroista vuosina 1988–2002 esitellään luvussa 4.

## 2 Tutkimusaineisto

Tutkimuksen kohteena ovat yleislääkärijohtoiset terveyskeskukset, jotka tarjoavat sekä avo- että vuodeosastohoitoa. Aineiston vertailukelpoisuuden parantamiseksi erikoislääkärijohtoiset eli monen suuren kaupungin terveyskeskukset, on jätetty analyysin ulkopuolelle. Myös ne terveyskeskukset, joiden suorite- ja kustannustietojen luotettavuus voitiin kyseenalaistaa, esimerkiksi peräkkäisten vuosien poikkeuksellisen suurten vaihtelujen vuoksi, jätettiin tutkimusaineistoista pois.<sup>1</sup> Tiedot kerättiin vuosilta 1988–2002. Tarkistusten jälkeen tutkimusaineistoon jäi 195 yleislääkärijohtoista terveyskeskusta vuonna 1988. Niistä 105 oli kuntayhtymien omistamia terveyskeskuksia ja 90 yksittäisten kuntien omistamia. Vuodelta 2002 tutkimusaineistoissa oli havainnot 221 terveyskeskuksesta, joista yksittäisten kuntien terveyskeskuksia oli 152 ja kuntayhtymien terveyskeskuksia 69. Tutkimusaineistoon sisältyvien terveyskeskusten lukumäärän kasvu johtuu ennen muuta terveyskeskuskuntayhtymien tai -kuntainliittojen purkautumisesta. Tuottavuuslukuja laskettaessa vuosipareissa on aina samat tarkasteluyksiköt. Jos kuntayhtymät ovat purkautuneet, niin syntyneiden yksiköiden suoritteet ja menot on summattu yhteen ja täten saatu yksiköt vertailukelpoisiksi edellisen vuoden kanssa.

Terveyskeskukset ovat kooltaan ja väestöpohjaltaan hyvin erilaisia. Pienimpien terveyskeskusten väestöpohja on vain runsaat tuhat, kun taas suurimman tutkimuksessa mukana olleen Espoon terveyskeskuksen väestöpohja on yli 220 000. Vuonna 2002 yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten käyttömenot olivat noin 1,8 miljardia euroa, joka oli reaalisesti 7,8 prosenttia enemmän kuin vuonna 1988. Yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten väestöpohja on samana ajanjaksona kasvanut 2,9 prosenttia.

Valtion taloudellisessa tutkimuskeskuksessa on tutkittu aikaisemmin perusterveydenhuollon tehokkuutta ja tuottavuutta sitä mukaa kuin tilastotietoa on ollut saatavilla. Tämän projektin yhtenä tavoitteena on ollut luoda yhtenäinen aineisto vuosilta 1988–2002, jota tullaan myös päivittämään vuosittain. Aineiston muodostamisessa on pyritty yhdenmukaisiin muuttujamääritelmiin ja kontrolloimaan mahdollisia satunnaisvaiheluja ja tilastovirheitä, jotka vaikuttavat saatuihin arvioihin tuottavuuden kehityksestä. Hoitopäiviä, hoitajaksoja, vuosien 1988–1993 valvottujen kotisairaanhoidokäyntien tietoja ja vuoden 2002 tietoja lukuun ottamatta vuosien 1988–2001 muuttujien tiedot saatiin Kuntaliiton toimittamasta terveyskeskusten taloustilastosta. Taloustiedot ovat Tilastokeskuksen laatimia. Vuonna 2002 terveyskeskusten taloustilaston ylläpito siirtyi Kuntaliitolta Stake-sille. Hoitopäivät ja hoitajakset on saatu Stakesin ylläpitämästä HILMO-rekisteristä, vuosien 1988–1993 valvottujen kotisairaanhoidokäyntien tiedot Sosi- ja terveysministeriön KETI-tietokannasta ja vuoden 2002 menot Tilastokes-

---

<sup>1</sup> Lueteltu liitteessä 2.

kuksen ylläpitämästä ALTIKA-tietokannasta. Panos- ja tuotosmuuttajat ja niiden lähteet on lueteltu liitteessä 1.

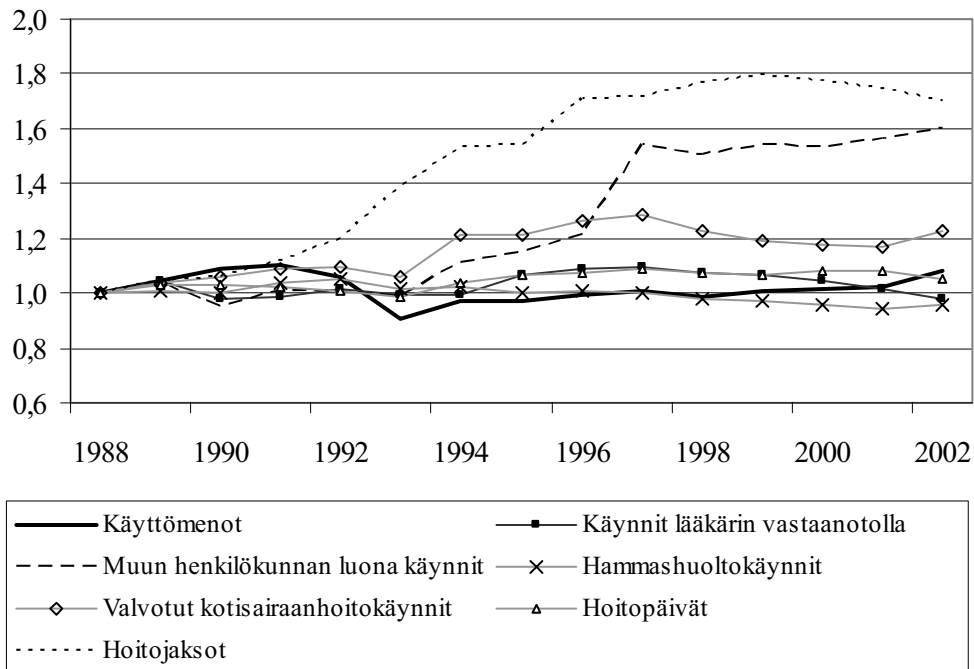
## **2.1 Tutkimuksessa käytettyjen panos- ja tuotosmuuttajat ja niiden kehitys vuosina 1988–2002**

Terveyskeskuskohtaiset käyttömenot ovat bruttomenoja. Vuoden 1997 ja sitä uudempien vuosien taloustiedot eivät ole täysin vertailukelpoisia vuoden 1996 ja sitä vanhempien vuosien taloustietojen kanssa, sillä vuonna 1997 kunnat siirtyivät liikekirjanpitoon. Sitä ennen kunnilla oli omat kirjanpitomenetelmänsä. Vuodesta 1997 eteenpäin käyttömenot ovat käyttökustannuksia. Käyttökustannukset ja käyttömenot on ilmoitettu tilinpäätösten mukaisesti. Käyttökustannukset sisältävät toimintamenot, poistot ja arvonalennukset sekä vyörytyserät. Arvonalennuksia ja vyörytyseriä ei ennen vuotta 1997 ole tilastoitu erikseen. Kirjanpidolliset seikat ja nimikkeen muuttuminen eivät kuitenkaan vaikuta merkittävästi tämän tutkimuksen lopputuloksiin.

Markkamääräiset menot/kustannukset on ensiksi muunnettu euroiksi ja deflatoitu vuoden 2002 tasolle. Deflatointi on tehty Tilastokeskuksesta saadun julkisten menojen kuntatalouden terveystoimen hintaindeksin mukaan.

Kuviosta 1 huomataan, että yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten käyttömenot olivat reaalisesti huipussaan vuonna 1991. Viime vuosikymmenen alun taloudellisen laman aikaansaamat säästötoimenpiteet käänsivät käyttömenot laskuun vuonna 1992. Vuonna 1993 toimeenpantu valtiosuus uudistus voimisti vielä kuntien taloudellisia kannustimia säästää palvelumenoissa. Tuolloin luovuttiin kustannussidonnaisista korvamerkityistä valtiosuuksista ja siirryttiin laskennallisiin, pääasiassa ikärakenteeseen perustuviin valtiosuuksiin. Samaan aikaan kuntien toimintavapautta ja taloudellista vastuuta lisättiin merkittävästi. Yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten kiinteähintaiset käyttömenot laskivat yhteensä noin 17,7 prosenttia vuodesta 1991 vuoteen 1993. Vuodesta 1998 alkaen käyttömenot ovat jälleen kasvaneet. Vuonna 2002 käyttömenot kasvoivat erityisen selvästi. Kiinteähintaiset käyttömenot olivat kuitenkin vuonna 2002 noin kolme prosenttia alhaisemmat kuin vuonna 1991, kun menojen deflatointiin käytetään terveydenhuollon panoshintojen muuttumista kuvaavaa indeksiä.

Kuvio 1. Yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten panos- ja tuotosmuuttujien kehitys vuosina 1988–2002 (indeksi 1988=1)



Terveyskeskusten tuottavuus- ja tehokkuuslaskelmissa käytetään kustannuksia panosmittana ja kuuden palvelusuoritteen määriä tuotosmittoina. Panoksena ovat kiinteähintaiset kokonaiskäyttömenot. Avohoidon tuotoksia ovat lääkärin vastaanotolla käynnit, hammashuoltokäynnit, muun henkilökunnan luona käynnit sekä valvotut kotisairaanhoidokäynnit. Vuodeosastohoidon tuotosmittoina on käytetty Stakesin hoitoilmoitusrekisterin mukaisia kalenterivuoden hoitajaksojen ja hoitopäivien lukumääriä. Terveyskeskusten antamaa pitkäaikaishoitoa on mitattu yli 29 vuorokautta kestäneiden hoitajaksojen hoitopäivillä. Siihen on lisätty kuolemaan päätyneiden hoitajaksojen hoitopäivät riippumatta siitä, kuinka kauan hoitajakso on kalenterivuonna kestänyt. Terveyskeskusten vuodeosastojen antaman akuuttihoito tuotosmittana on käytetty korkeintaan 29 päivää kestäneiden hoitajaksojen lukumäärää pois lukien kuolemaan päätyneet hoitojaksot. Käytetyt muuttujat ovat parhaat mahdolliset, jotka tällä hetkellä on saatavissa ja antavat kohtuullisen hyvän yleiskuvan terveyskeskusten toiminnasta.

Tarkasteluajanjaksolla terveyskeskusten suoritteiden tilastoinneissa tapahtui joi-takin muutoksia, jotka vaikeuttivat yhtenäisten aikasarjojen aikaansaamista suori-temääristä. Vuosina 1988–1993 lääkärin vastaanotolla käynnit ja kotikäynnit on laskettu yhteen ja ne on tilastoitu nimikkeellä ”Lääkärin vastaanotolla ja koti-käynnit”. Vuodesta 1994 eteenpäin samainen muuttuja on nimikkeellä ”Lääkärin vastaanotolla käynnit”. Kuvion 1 perusteella nimikkeen vaihtumisella ei näyttäisi olevan suurtakaan merkitystä. Yleislääkärijohtoisisissa terveyskeskuksissa lääkäri-en vastaanotolla käyntien lukumäärät ovat vähentyneet tasaisesti vuoden 1997

huipusta lähtien. Vuodesta 1997 vuoteen 2002 lääkärin vastaanotolla käynnit vähentyivät 10,7 prosenttia.

Muun henkilökunnan luona käyntien määrä kasvoi voimakkaasti vuonna 1997. Tämä selittyy suurelta osin sillä, että vuosina 1988–1996 kyseinen muuttuja oli nimikkeellä ”terveyden- ja sairaanhoitajan luona käynnit”, kun taas vuosina 1997–2002 muuttuja on nimikkeellä ”muun henkilökunnan luona käynnit”. Jälkimmäinen sisältää siis kaikkien muiden ammattiryhmien paitsi lääkärin luona käynnit ja ensimmäinen ainoastaan terveyden- tai sairaanhoitajan luona käynnit. Käyntien lukumäärä kasvoi noin 28 prosenttia vuodesta 1996 vuoteen 1997. Vuosiparit 1996–1997, 1993–1998 ja 1988–2002 onkin saatu vertailukelpoiksi keskenään kertomalla aina jälkimmäisen vuoden muun henkilökunnan luona käyntien lukumäärä kertoimella  $0,778$  ( $1,28 * 0,778 = 1$ ).

Myös valvottujen kotisairaanhoidojen kokonaismäärät kasvoivat kohtuullisen voimakkaasti vuodesta 1993 vuoteen 1994. Tämä saattaa johtua tilastointimuutoksesta, joten ennen ja jälkeen vuotta 1994 tilastoidut valvotut kotisairaanhoidokäynnit eivät varmuudella ole täysin vertailukelpoisia keskenään. Vuosina 1988–1993 hammashuollon käyntejä ja hammaslääkärin vastaanotolla käyntejä ei ole tilastoitu erikseen, vaan ainoastaan hammaslääkärin vastaanotolla käynnit on tilastoitu. Vuodesta 1994 alkaen kyseiset muuttujat on tilastoitu erikseen. Näyttäisi kuitenkin siltä, että vuosina 1988–1993 hammaslääkärin vastaanotolla käynteihin on sisällytetty samat käynnit kuin vuosina 1994–2002 hammashuoltokäynteihin. Hammashuoltokäyntejä oli yhteensä noin 16 prosenttia enemmän vuonna 1994 kuin hammaslääkärin vastaanotolla käyntejä. Jos siis ennen vuotta 1994 hammaslääkärin vastaanotolla käynteihin ei ole sisällytetty samoja asioita kuin vuodesta 1994 eteenpäin hammashuoltokäynteihin, niin sen tulisi näkyä kuviossa 1 selvänä piikkinä alaspäin. Näin ei kuitenkaan ole, vaan hammashuoltokäyntien kokonaismäärät olivat vuonna 1994 jopa korkeammat kuin vuonna 1993. Hammashuoltokäyntien määrät ovat lääkärin vastaanotolla käyntien tavoin kääntyneet laskuun vuonna 1998 ja niiden määrä väheni vuosina 1998–2001 6,1 prosenttia. Vuonna 2002 hammashuoltokäynnit kääntyivät kuitenkin pienoiseen nousuun johtuen laista, joka oikeutti koko väestön julkisesti rahoitettuun hammashuoltoon.

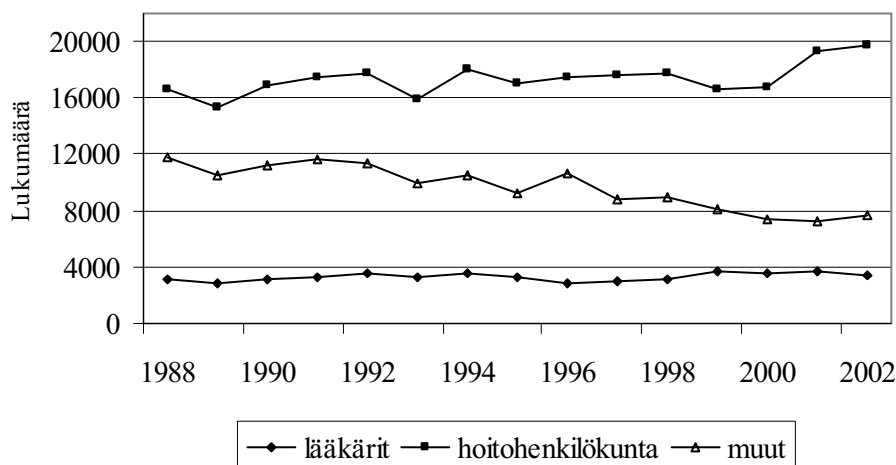
Hoitopäivien kokonaismäärä kasvoi noin 7,5 prosenttia vuodesta 1993 vuoteen 1994. Muuten hoitopäivien kokonaismäärät ovat pysyneet kohtuullisen vakaina. Hoitajaksojen kokonaismäärät kasvoivat koko 1990-luvun ajan voimakkaasti, mutta vuodesta 2000 alkaen hoitajaksojen kokonaismäärä on kääntynyt laskuun.

Henkilöstömenojen osuus perusterveydenhuollon käyttömenoista on jo pitkän aikaa ollut lähes 70 prosenttia. Kuviossa 2 on kuvattu yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten henkilöstömäärien kehitystä vuosina 1988–2002. Henkilöstömäärät on laskettu Tilastokeskuksen tuottamasta kuntien ja kuntayhtymien palkkatilastosta. Se perustuu Tilastokeskuksen kunnalliseen henkilöstörekisteriin, johon

kunnat ilmoittavat lokakuun alun henkilöstönsä jokaisen ammattiryhmän määrät ja palkat. Henkilöstömäärät on ilmaistu kokoaikaisina vuosityöntekijöinä. Osa- ja määräaikaisten työntekijöiden määrät on muutettu palkkakertoimien avulla kokoaikaisten työntekijöiden määriksi.

Vuodesta 1988 vuoteen 2002 lääkärin määrä on kasvanut 7,9 ja hoitohenkilökunnan 18,7 prosenttia. Muun henkilökunnan kokonaismäärä on sen sijaan vähentynyt 34,2 prosenttia vuodesta 1988 vuoteen 2002. Tähän ammattiryhmään kuuluvat muun muassa hallinnollisen työn tekijät. Terveyskeskukset ovatkin säästäneet periodilla 1993–2002 lähinnä muun kuin lääkäri- ja hoitohenkilökunnan palkkakustannuksissa. Huolimatta lääkärimäärän kasvusta lääkärin vastaanottokäynnit ovat laskeneet tutkimusajanjaksolla 2,1 ja hammashuoltokäynnit 4,5 prosenttia. Samana ajanjaksona hoitohenkilökunnan luona käyntien kokonaismäärä kasvoi 24,3 prosenttia.

Kuvio 2. Yleislääkärijohdoisten terveyskeskusten henkilöstömäärät



## 2.2 Virheellisten havaintojen poistaminen

Tehottomien yksiköiden tehokkuusluvut saadaan laskemalla niiden etäisyys tehokkaiden yksiköiden muodostamasta tehokkuusrintamasta. Menetelmää on selostettu tarkemmin luvussa 3 ja liitteessä 3. Jos virheellisesti tilastoitu terveyskeskus valikoituu tehokkuusrintamalle, se vaikuttaa suoraan ainakin osaan tehottomiksi luokiteltavien terveyskeskusten tehokkuuslukuihin. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että yhteenkään tehokkuusrintamalle valikoituvaan terveyskeskukseen ei liity virheellistä tietoa. Olemme käyttäneet kerättyä pitkää aikasarjaa mahdollisten tilastointivirheiden etsimiseen iteratiivisesti. Tehokkuusrintamalle jonain vuonna valikoituneen yksikön kehitystä on tarkasteltu yli ajan. Jos tehokkuusrintamalla oloon liittyi selvä piikki jossain muuttujassa tai mitatussa tehokkuudessa, yksikön havaintojen historia tutkittiin tarkemmin.

Hyvin useissa tapauksissa poikkeavuudet liittyivät kuntayhtymien purkautumisiin tai ilmeisiin teknisiin muutoksiin tuotosten kirjaamisessa, jotka eivät näkyneet käyttömenoissa tai toisin päin. Tehokkuusrintama laskettiin uudestaan jokaisen muutoksen jälkeen ja sille sijoittuneiden uusien yksiköiden historia tarkistettiin. Usean tarkistuskierron jälkeen 64 havaintoa, joukossa samoja terveyskeskuksia useina vuosina, jätettiin aineiston ulkopuolelle. Liitteessä 2 on lueteltu vuosittain ne yksiköt ja vuodet, jotka on poistettu analyysistä. Lisäksi jokaisen yksikön kohdalla on mainittu, minkä muuttujan vuoksi kyseinen yksikkö on poistettu.

## 3 Tuottavuuden mittaus ja terveyskeskusten tuotosten painotus

### 3.1 Tuottavuuden mittausmenetelmät

Tuottavuudella tarkoitetaan yksikön tuotos/panos -suhdetta. Se on yksiselitteinen mittari vain yhden panoksen ja tuotoksen tapauksessa. Analysoimme jatkossa tuottavuuden mittausongelmaa vain tämän tutkimuksen aineistoon sopivan monen tuotoksen ja yhden panoksen näkökulmasta.

Usean tuotoksen mittarissa pitää päättää, miten tuotoksia keskenään painotetaan. Markkinahintojen puuttuessa julkisten palvelujen tuotosta laskettaessa painoina on usein käytetty palvelusuoritteiden yksikkökustannuksia. Vaikeutena näissä laskelmissa on ollut julkisten palvelujen kustannuslaskennan puutteellisuus. Yksikkökustannuksista johdetut kustannusosuudet ovat käypä valinta esimerkiksi kansantalouden tilinpidossa, missä tavoitteena on kuvata kohteen välitöntä taloudellista aktiiviteettia. Terveystuotosten näkökulmasta painojen tulisi kuvata myös tuotosten vaikuttavuutta terveyteen, ei pelkästään kustannuksia. Vaikuttavuutta on kuitenkin vaikea mitata, sillä emme tarkasti tiedä, mikä on esimerkiksi terveydenhoitajan luona käynnin keskimääräinen vaikutus ihmisten hyvinvointiin.

Vaikka perusterveydenhuollon eri tavoitteiden painotuksista ja yksikkökustannuksista on tietoa hyvin puutteellisesti, tuotoksille voidaan antaa laskennalliset painot, jotka maksimoivat kunkin terveyskeskuksen tuottavuuden suhteessa muihin yksiköihin. Kyseessä on yksittäisten terveyskeskusten kannalta enimmäisarvio niiden tuottavuudesta.

Yksittäisen tuottavuusluvun tulkinta on vaikeaa, sillä siitä ei voida päätellä, kuinka hyvin yksikkö toimii annetuilla teknologisia mahdollisuuksilla. Tehokkuusmittarit ratkaisevat tämän ongelman suhteuttamalla tuottavuusluvut toisiinsa. Korkeimman tuottavuusluvun omaavan yksikön ajatellaan omaavan parhaan mahdollisen teknologian ja sitä käytetään vertailukohtana muille. Näin skaalattuja tuottavuuslukuja kutsutaan tehokkuusluvuiksi. Ongelmat eri tuotosten laskennallisten painojen määrittelyssä jokaiselle yksikölle erikseen johtavat siihen, että joidenkin yksiköiden tehokkuuseroja ei pystytä yksikäsitteisesti laskemaan, vaan ne ovat painoista riippuen toisiaan tehokkaampia tai tehottomampia. Nämä yksiköt ja painot kuvaavat erilaisia tehokkaita teknologisia mahdollisuuksia ja ne kaikki saavat tehokkuusluvukseen ykkösen. Muille yksiköille nämä toimivat vertailukohtana (tehokkuusrintamana), johon tehokkuutta verrataan.

Jokaiselle yksikölle optimaaliset painot laskevaa menetelmää kutsutaan lyhenteellä DEA (Data Envelopment Analysis). Se on lineaarisen optimoinnin sovellus-



tus, missä objektina on maksimoida yksikön tehokkuus vertailuryhmän sisällä. Laskelmissa on käytetty DEA:n vakioskaalatuottoista mallia, jonka mukaan terveystuotannon pitäisi voida kasvaa (tai laskea) samassa suhteessa tuotannossa käytettyjen panosten kanssa. Puolittamalla tehokkaan yksikön resurssit se voi tuottaa korkeintaan puolet aikaisemmasta tuotannosta tai kaksinkertaisilla resursseilla sen pitäisi pystyä tuottamaan myös kaksinkertainen tuotos. Käytännössä voisi kuitenkin kuvitella, että koon vaihtelusta on joko tuottavuushyötyä tai -haittaa. Tätä tuotannon skaalan tuottamaa tuottavuusmuutosta ei pysty erottamaan pelkkien panos- ja tuotoshavaintojen perusteella yksikköjen omasta tehokkuuden vaihtelusta. Jos vakioskaalainen malli tuottaa tehokkaita yksiköitä niin suurten kuin pientenkin yksikköjen joukosta, sitä voidaan kuitenkin pitää riittävän hyvänä kuvauksena tuotantomahdollisuuksista.

Terveystuotannon tuottavuusmuutokset laskettiin Malmquist-indeksillä. Se voidaan laskea vertailuvuosien panos- ja tuotoshavainnoista DEA-tekniikalla. Tuottavuuden muutos on jaettavissa teknisen tehokkuuden ja teknologian muutokseen. Teknologinen muutos kuvaa tehokkaiden yksikköiden muodostavan tehokkuusrintaman siirtymää ja teknisen tehokkuuden muutos yksikön etäisyyden muutosta tehokkuusrintamasta. Menetelmät on selostettu tarkemmin liitteessä 3.

### **3.2 Terveystuotosten painorakenteen rajoitukset**

DEA:n tapa määrittellä laskennalliset painot kullekin yksikölle erikseen on ongelmallinen kahdestakin syystä. Ensiksikin siksi, että kunakin vuonna lasketut tehokkuusluvut terveystuotoksille määräytyvät toisistaan riippumatta. Menetelmä antaa eri tuotoksille sellaiset painot, että tarkasteltavan yksikön tehokkuusluku on mahdollisimman korkea. Tuotokset, joissa yksikön tuotos-panos -suhde on korkein, saavat suurimman painon. On täysin mahdollista, että jokin terveystuotoksesta lasketaan tehokkaaksi pelkästään esimerkiksi hammashuollon ja kotisairaanhoidon perusteella, mutta lääkärisäkäyntien tai hoitopäivien määrää ei oteta lainkaan huomioon. Tällöin yksiköllä on tehokkuusluvussa ns. pelivaroja eli yksikkö voi jättää tuottamatta osan tuotoksistaan ilman, että sen laskennallinen tehokkuus mitenkään kärsii. Toisen terveystuotoksen tehokkuusluvussa tilanne voi tuotosten painojen suhteen olla täysin päinvastainen. Tämä ei vastaa tilannetta, jossa tuotosten painojen tulisi kuvata joko yksikkökustannuksia tai vaikuttavuutta.

Toinen ongelma liittyy tuottavuuden muutoksen laskemiseen, mihin tarvitaan neljä toistaan riippumatonta lineaarisen ohjelmoinnin ratkaisua. Niissä lasketaan tehokkuuksia suhteessa sekä oman vuoden että vertailuvuoden teknologiaan. Jokaisessa ratkaisussa määritellään tuotosten painot uudelleen riippumatta muista ratkaisuksista. Olisi kohtuullista vaatia, että kullakin yksiköllä tuotokset saisivat jokaisessa ratkaisussa edes samansuuntaiset painot.

Painojen määräytymistä DEA:ssa voi helposti kontrolloida, mutta kyseessä on kaksiteräinen miekka. Säännöt, joilla painojen ylä- ja alarajat muodostetaan, täytyy tuoda ratkaisuun varmana tietona. Paradoksaalista on, että ratkaisussa sitova ylä- tai alaraja määrää osaltaan tehokkuusluvun arvon, mutta muissa tapauksissa sääntöä ei tarvita. Tämän seurauksen säännön, ts. painorajoitteen, pitää olla mieluummin väljä, mutta kuitenkin riittävän tiukka sulkemaan pois selvästi ei toivotut painorakenteet.

Kätevin tapa asettaa painorajoitteet DEA:ssa on määrittellä ne eri tuotosten välisinä rajakorvattavuusasteina. Teoriassa ne voidaan tulkita yksikköhintojen suhteiksi, sillä ne kuvaavat tuotosten välistä korvattavuutta tilanteessa, jossa yksikkö tuottaa maksimimäärän eri tuotteita resursseillaan. Esimerkiksi jos perusterveydenhuollon tuotteiden hinnat (ja arvostus) määräytyisivät markkinoilla, tehokas yksikkö voisi vaihtaa keskenään käyntejä lääkärien ja muun henkilökunnan luona vain niiden yksikköhintojen osoittamassa suhteessa. Julkisissa terveystalouksissa luontevampi tulkinta rajakorvattavuusasteille olisi eri tuotosten suhteellinen vaihtavuus terveyteen.

Niin sanotussa Assurance Region DEA (AR-DEA, katso esim. Cooper ym. 2000) mallissa tuotosten rajakorvattavuusasteille määrittellään ylä- ja alarajat, joiden välistä painoratkaisuja haetaan.

Tässä tutkimuksessa rajakorvattavuusasteiden sallitun vaihteluvälin lähtökohtana ovat eri tuotosten arvioidut keskimääräisten yksikköhinnat. Koska yksikköhinnat ovat parhaimmillaankin vain karkeita arvioita eri tuotosten suhteellisista terveysvaikutuksista, rajakorvattavuusasteiden vaihteluväli pidetään mahdollisimman laajana sallien terveyskeskusten tuottavuuden arvioinnin selkeästi yksikköhinoista poikkeavilla painoilla. Painorajoitteet pidetään samoina jokaiselle vuodelle ja terveyskeskukselle.

Tässä työssä on käytetty Hujasen (2003) tutkimuksessa esitettyjä valtakunnallisia perusterveydenhuollon yksikkökustannuksia ohjenuorana tuotosten rajakorvattavuusasteiden määrittelylle. Vuoden 2001 valtakunnalliset yksikkökustannukset on esitetty taulukossa 1. Lääkärin vastaanotolla käyntien yksikkökustannukset ovat Suomen Kuntaliiton kustannuslaskentaprojektista. Tiedot on muunnettu vuoden 2001 arvoon julkisten menojen kunnallistalouden terveystoimen hintaindeksin mukaan. On kuitenkin otettava huomioon, että lääkärikäynnit sisältävät myös hoitohenkilökunnan ja terveyskeskusavustajien työtä. Lisäksi ei ole selvää, kuinka paljon lääkärin vastaanotokäynneistä on peruskäyntejä ja kuinka paljon laajennettuja käyntejä. Luultavasti peruskäyntejä on kuitenkin enemmän. Keskimääräisen lääkärikkäynnin kustannus olisi näin ollen hieman alhaisempi kuin mitä taulukossa 1 esitetään.

Taulukko 1. Perusterveydenhuollon yksikkökustannuksia

Käyntityyppi	Euroa käyntikerta
peruskäynti lääkäri/ sairaanhoitaja/ terveyskeskusavustaja	54,70
– laajennettu käynti	97,30
– keskimääräinen	75,70
hoitohenkilökunta, sairaanhoitaja/lääkintävahtimestari, keskimääräinen käynti	22,50
kotisairaanhoitokäynti	40,30
keskimääräinen hoitopäivä terveyskeskuksessa	115,30
hoitopäivä, lyhytaikainen akuuttihoito	176,90
hoitopäivä, pitkäaikainen hoito	113,50

Lähde: (Hujanen 2003)

Hujasen laskema hoitohenkilökunnan luona käynnin yksikkökustannus (22,50 euroa) perustuu Kuopion kaupungin sosiaali- ja terveyskeskuksen vastaanotto-toiminnan tuotteistamisprojektin tietoihin vuosilta 2001–2002. Hoitohenkilökunnalla tarkoitetaan tässä sairaanhoitajia ja lääkintävahtimestareita. Oletettavasti tässä tutkimuksessa käytetyn muun henkilökunnan luona käynnin yksikkökustannus on kuitenkin todellisuudessa hieman suurempi, sillä tässä tutkimuksessa käynnit psykologin luona kuuluvat käynteihin muun henkilökunnan luona. Esimerkiksi Ylioppilaiden terveydenhuoltosäätiön tilinpidon mukaan psykologin luokse tehdyn terapiakäynnin yksikkökustannus on 85,70 euroa (Haapasalmi 2001). Kotisairaanhoitokäynnin yksikkökustannus perustuu Viisikko-työryhmän raporttiin (Viisikko-työryhmän vanhustenpalvelujen asiantuntijaryhmä 2000 ja 2001).

Terveyskeskusten hoitopäivän yksikkökustannukset on laskettu Soverttiaineistosta saatujen tietojen perusteella (Hujanen 2003). Lyhytaikaisen akuuttihoiton ja pitkäaikaisen hoidon yksikkökustannukset perustuvat Helsingin kaupungin tilastotietoihin, sillä ainoastaan Helsingissä kustannukset oli eritelty lyhytaikaiseen ja pitkäaikaiseen hoitoon. Terveyskeskusten hoitopäivän keskimääräinen kustannus on Hujasen raportissa reilut 115 euroa. Tähän sisältyy sekä lyhyt- että pitkäaikainen hoito. Tässä tutkimuksessa käytetyn (pitkäaikaishoidon) hoitopäivän keskimääräinen yksikkökustannus on kuitenkin alhaisempi eli noin 95 euroa. Hoitajakson keskimääräinen päiväkustannus on arvioitu Helsingin kaupungin akuuttihoiton kustannusten perusteella puolet kalliimmaksi kuin pitkäaikaishoidon päivä. Kun hoitajakson pituus on viimeisinä vuosina ollut keskimäärin seitsemän päivää, arvioimme tutkimuksessamme käytetyn hoitajakson yksikkökustannuksen karkeasti 1000 euroksi. Hammashuoltokäynnin yksikkökustannuksia ei Hujasen raportissa ollut, joten hammashuoltokäynti arvioitiin samanhintaiseksi kuin lääkärin vastaanotolla käynti.

Taulukko 2. Rajakorvattavuusasteiden vaihteluvälit AR-DEA -mallissa ja vastaavat yksikkökustannusten suhteet

	Lääkäri	Muu henkilökunta	Koti-sairaanhoito	Hoitojakso	Hoitopäivä	Hammas-huolto
Lääkäri	-			2-35 (15)	1-3 (1,5)	
Muu henkilökunta	1-3,5 (2,2)	-		4-65 (33)	2-6 (3.2)	1-3,5 (2,2)
Kotisairaanhoito	0,9-3 (1,6)		-	3-50 (25)	1,5-4,5 (2,3)	0,9-3 (1,6)
Hoitojakso				-		
Hoitopäivä				2-20 (11)	-	
Hammas-huolto	0,5-2 (1)			2-35 (15)	1-3 (1,5)	-

Taulukoon 2 on koottu tehokkuus- ja tuotavuuslukujen laskennassa sallimamme rajakorvattavuusasteiden vaihtelut. Sen jokainen solu osoittaa sarake- ja rivi-muuttujan välisen rajakorvattavuusasteen sallitun vaihteluvälin. Suluissa on arvioidujen keskimääräinen yksikkökustannusten suhde Suomessa. Esimerkiksi taulukossa viidennellä rivillä ja neljännellä sarakkeella oleva rajoite kertoo hoitojakson ja hoitopäivän rajakorvattavuusasteen ala- ja ylärajan. Lyhytaikaisen hoidon hoitojakson (1000 euroa) on noin yksitoista kertaa kalliimpi kuin pitkäaikaisen hoidon hoitopäivä (95 euroa), sallimme rajakorvattavuusasteen kuitenkin vaihdella välillä [2,20] eli:

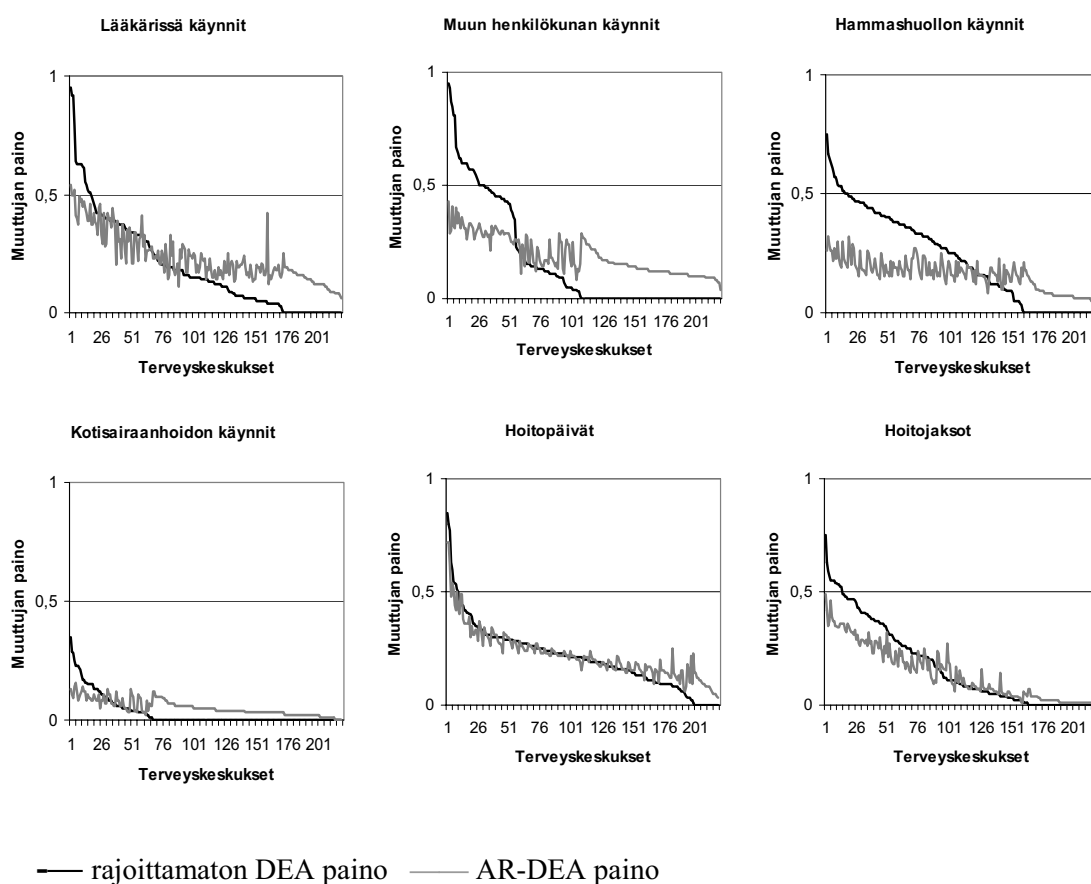
$$2 \leq \frac{\text{hoitojakso}}{\text{hoitopäivä}} \leq 20.$$

Taulukon harmaiden solujen paino on epäsuorasti rajoitettu toisen solun arvon käänteislukuna. Ainoastaan kotisairaanhoidon ja muun henkilökunnan välinen korvattavuus saa määräytyä vapaasti. Lisätyt painorajoitteet noudattavat suuntaa antavasti Hujasen esittämien yksikkökustannusten suhteita ja niihin liittyvää epävarmuutta. Mitä tiukemmat painorajoitteet asetetaan, sitä enemmän niillä on vaikutusta tuloksiin. Ne vaikuttavat aina tehokkuuslukua alentavasti ja niin, että täysin tehokkaiksi tulevien yksiköiden lukumäärä laskee. Tehokkuus ja tuotavuusluvut on laskettu EMS ohjelmalla (Scheel, 2000).

Kuviossa 3 havainnollistetaan, miten painorajoitteet vaikuttavat laskettuihin korvattavuusasteisiin vuoden 2000 terveystieteiden osakuviosta. Terveystieteiden osakuviot on järjestetty jokaisessa osakuviosta kyseisen muuttujan rajoittamattomien painojen mukaan laskevasti. Rajoittamattoman mallin paino on piirretty mustalla ja vastaava rajoitetun mallin painokerroin harmaalla. Rajoittamattomassa mallissa painoarvon nolla saaneita eri tuotoksia on yhteensä 450 ja vastaavasti merkittävä määrä tuotoksista on saanut painoarvon lähelle ykköstä. Tästä johtuen hyvin mo-

nen yksikön tehokkuusluvut ovat määräytyneet lähes kokonaan muutaman tuotoksen perusteella. Rajoitetun AR-DEA -mallin painot korreloivat selvästi rajoittamattomien painojen kanssa, mutta vaihteluväli on selvästi pienempi. Vain yhdeksässä tapauksessa paino jää nolaksi. Eniten painorajoitteet vaikuttavat muun henkilökunnan ja hammashuollon käyntien saamiin painoarvoihin. Rajoitusten seurauksena yksiköiden keskimääräinen tehokkuus on nyt runsaat viisi prosenttiyksikköä alhaisempi kuin ilman rajoitteita lasketussa mallissa. Tehokkaita yksiköitä on rajoitteiden johdosta puolta vähemmän kuin rajoittamattomin painoin lasketussa mallissa.

Kuvio 3. Tuotosten painokertoimien jakauma painorajoitetulla ja rajoittamattomalla mallilla



Jos AR-DEA -painorajoitteet ovat sitovia, eli vaikuttavat tehokkuuslukujen arvoihin, lasketut painot asettuvat painorajojen ylä- tai alarajalle. Jos lasketut painot vaihtelevat tasaisemmin ylä- ja alarajojen välillä, painorakenteen pitäisi tuottaa suurin piirtein kustannusosuuksia vastaava rakenne, eikä rajoitteilla olisi ainakaan systemaattista vaikutusta tuloksiin (lukuun ottamatta alhaisempaa tehokkuutta). Taulukossa 3 vertaillaan AR-DEA -painoja ja taulukosta 1 johdettujen yksikkökustannusten mukaisia kustannusosuuksia periodilla 1988–2002.

AR-DEA:n keskimääräiset laskennalliset painot eri tuotoksille ajalta 1988–2002 ovat hyvin lähellä tuotosten laskennallisia kustannusosuuksia.

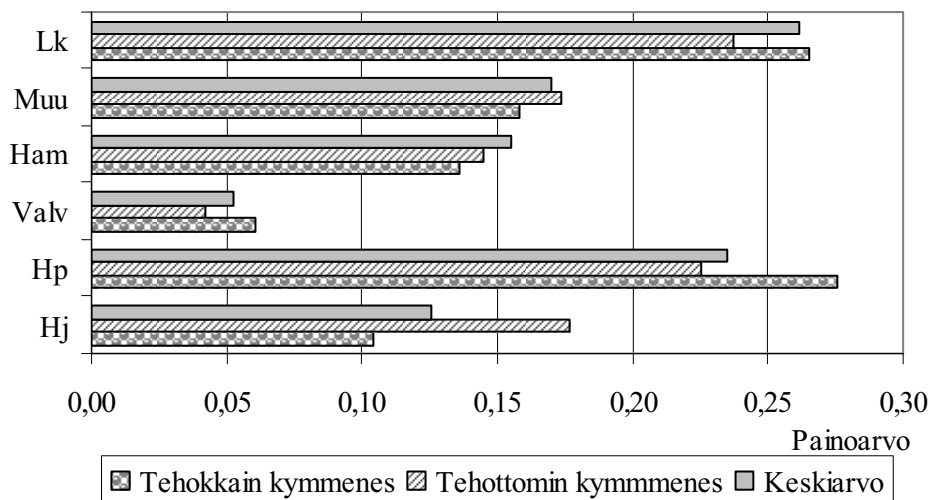
*Taulukko 3. Keskimääräiset painokertoimet AR-DEA -mallista ja kustannusosuudet 1988–2002*

	Lääkäri	Muu henkilökunta	Hammas- huolto	Kotisai- raanhoito	Hoito- päivät	Hoito- jaksot
AR-DEA 1988–2002	26,2 %	17,0 %	15,5 %	5,2 %	23,6 %	12,5 %
Yksikköhinnoista las- kettu kustannusosuus	30,3 %	15,8 %	15,8 %	5,5 %	22,6 %	10,0 %
Kustannusosuuksien laskennassa käytetty yksikköhinta	65 e	30 e	65 e	40 e	95 e	1000 e

DEA-tuloksissa tuotosten keskimääräisissä painoarvoissa on pientä vuosittaista vaihtelua, mutta pääsääntöisesti keskimääräiset vuosittaiset painoarvot eroavat vain muutaman prosenttiyksikön taulukon 3 luvuista. Lääkäriin vastaanotolla käyntien AR-DEA -painoarvo on jäänyt hieman alhaisemmaksi kuin sen kustannusosuus on. Muun henkilökunnan ja hoitajaksojen kohdalla tilanne on päinvastainen. Asetetuilla painorajoitteilla on kuitenkin merkitystä, ilman rajoitteita hoitajaksojen painoarvo olisi tehokkuusanalyseissä vieläkin suurempi. Kunkin terveyskeskuksen näkökulmasta ei suinkaan ole yhdentekevää käytetäänkö kustannusosuuksia vai laskennallisia painoja, sillä valtakunnalliset kustannusosuudet eivät ota huomioon väestöpohjasta, maantieteellisestä sijainnista tai korvaavien palveluiden saatavuudesta johtuvia erilaisia tuotantorakenteita.

Painorakenne kertoo myös tuotantorakenteen vaihtelusta. Kuviossa 4 on ryhmitelty eri tuotosten saamat keskimääräiset painot yhdistetyn aineiston ylimmälle ja alimmalle desiilille. Tehokkaimmissa terveyskeskuksissa on suhteellisen suuri paino hoitopäivillä ja suhteellisen pieni paino hoitajaksoilla. Tehottomimmissa terveyskeskuksissa on sen sijaan suhteellisen paljon hoitajaksoja. Muiden tuotosten saamista painokertoimissa on vain pieniä eroja ääripäiden välillä.

Kuvio 4. Tuotosten saamat keskimääräiset painoarvot tehokkuusanalyseissä



Lk = lääkärissä käynnit, Muu = muun henkilökunnan luona käynnit, Ham = hammashuoltokäynti, Valv = valvotut kotisairaanhoidokäynnit, Hp = hoitopäivät, Hj = hoitajaksot

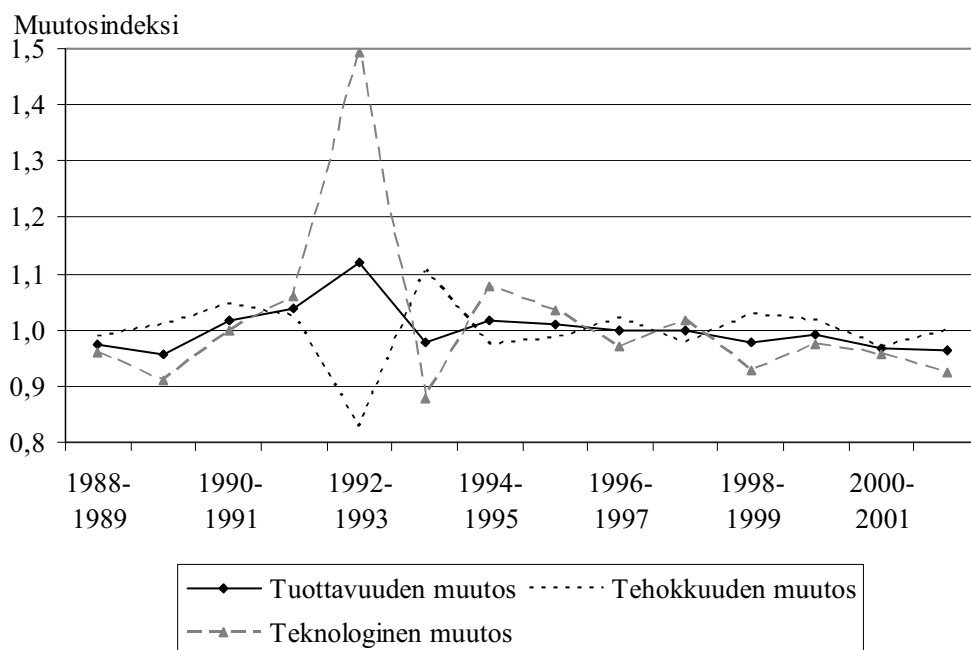
## 4 Terveyskeskusten tuottavuuskehitys ja tehokkuuserot vuosina 1988–2002

### 4.1 Terveyskeskusten tuottavuuskehitys vuosina 1988–2002

Tuottavuuden muutosta on mitattu Malmquist-indeksillä (liite 3). Indeksien ykköstä suurempi arvo kuvaa tuottavuuden nousua, ykköseen tuottavuuden ennallaan pysymistä ja ykköstä pienempi arvo tuottavuuden laskua. Tuottavuuden muutos koostuu kahdesta komponentista, joista toinen mittaa tehokkuuden muutosta ja toinen teknologian muutosta. Teknologian muutos kuvaa tehokkaiden yksiköiden muodostaman tehokkuusrintaman siirtymistä eli tehokkaimpien yksiköiden tuottavuuden muutosta. Teknologian parantuessa muiden yksiköiden tehokkuus laskee, jos niiden etäisyys tehokkuusrintamasta kasvaa.

Kuviossa 5 esitetään tuottavuuden vuosittaiset muutokset. Pääasiassa kuntayhtymien purkautumisten vuoksi vuosiparit eivät ole täysin identtiset. Vertailuyksiköitä on vähiten vuosiparissa 1988–1989 (192) ja eniten vuosiparissa 2001–2002 (220). Kussakin vuosiparissa tarkasteluyksiköt ovat aina identtiset. Kuviossa 6 terveyskeskusten tuottavuuden muutosta tarkastellaan myös ilman tuotosten painorajoitteita.

Kuvio 5. Yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten kokonaistuottavuuden ja sen komponenttien vuosittaiset mediaanimuutokset vuosina 1988–2002

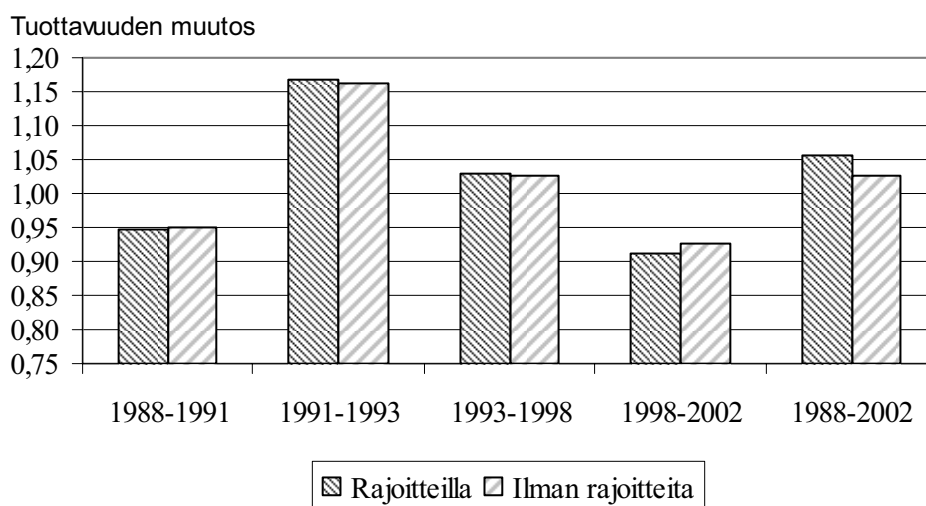




Terveyskeskusten tuottavuuden mediaani laski vuosina 1988–1990, yhteensä noin 5,6 prosenttia. Luoma ja Järviö (2000) pääsivät tutkimuksessaan samansuuntaiseen tulokseen. Tuottavuuden lasku pysähtyi vuonna 1991 ja vuodesta 1991 vuoteen 1992 tuottavuus nousi jo 4,6 prosenttia. Tuottavuuden muutos vuodesta 1991 vuoteen 1993 on hyvin poikkeuksellinen millä tahansa aikajän-teellä. Kokonaistuottavuus nousi laskutavasta riippuen 16,3–16,8 prosenttia vuosina 1991–1993.

Tehokkuusrintaman muodostavien terveyskeskusten tuottavuus kohosi vuodesta 1992 vuoteen 1993 lähes 50 prosenttia. Tämä saattaa antaa hieman väärän kuvan tapahtuneesta, sillä varsinaisella teknologisella kehityksellä ei ole tässä tapauksessa juuri mitään tekemistä tuottavuuden kasvun kanssa, vaan kyse on siitä, että tehokkaimmat terveyskeskukset tuottivat lähes samat tuotosmäärät kuin aikai-semmin huolimatta menojen leikkauksista.

Kuvio 6. Yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten kokonaistuottavuuden mediaanimuutokset vuosina 1988–2002



Tuottavuuden nousu oli niin suurta vuodesta 1992 vuoteen 1993, että se asettaa aineiston laadun kyseenalaiseksi. Kuten edellä mainittiin, niin taloudellinen laman ja vuonna 1993 toimeenpannun valtionosuusuudistuksen seurauksena terveydenhuollon menoja leikattiin voimakkaasti 1990-luvun alkupuolella ja varsinkin vuonna 1993. Kuvioista 6 huomataan, että tuottavuus kohosi vielä vajaat kolme prosenttia vuodesta 1993 vuoteen 1998. Tämä osoittaa, ettei vuoden 1993 aineistossa voi olla suuria tilastointivirheitä, koska tuottavuuden kehityksessä ei vuoden 1993 jälkeen tapahtunut suurta notkahdusta.

Terveyskeskusten kokonaistuottavuus laski tasaisesti vuodesta 1975 vuoteen 1986 (Häkkinen ja Luoma 1989, Luoma ja Järviö 1992) ja tämän tutkimuksen mukaan lasku jatkui vuoteen 1991 asti. Terveyskeskusten tuottavuus kohosi vuodesta 1991 aina vuoteen 1998 asti, mikä oli hyvin poikkeuksellinen periodi peruster-

veydenhuollossa. Vuonna 1998 perusterveydenhuollon tuottavuus kääntyi kuitenkin jälleen laskuun ja vuodesta 1998 vuoteen 2002 tuottavuus aleni laskutavasta riippuen 7,4–8,7 prosenttia. Kuitenkin vuonna 2002 mediaaniterveyskeskuksen tuottavuus oli vielä 2,7–5,5 prosenttia korkeampi kuin tarkastelujakson ensimmäisenä vuonna 1988 (kuvio 6).

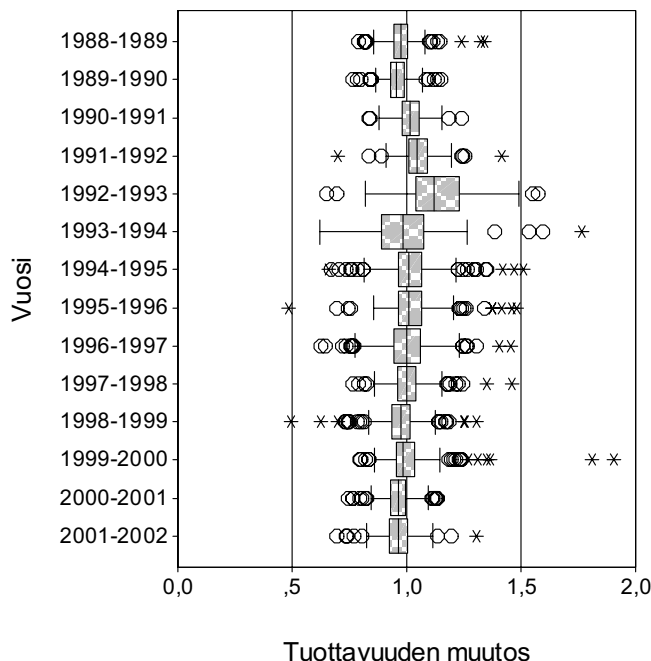
Taulukossa 4 on esitetty, kuinka monen terveyskeskuksen tuottavuus on eri ajanjaksoina kasvanut tai laskenut. Tarkasteluajanjaksona 1988–2002 kolmasosassa terveyskeskuksista tuottavuus kohosi. Vielä vuosina 1988–1991 suurimmassa osassa terveyskeskuksia tuottavuus aleni mutta vuosina 1991–1993 tilanne oli päinvastainen, vain 13 terveyskeskuksen tuottavuus laski. Tämä kuvastaa hyvin kuinka mittava muutos terveyskeskusten toiminnassa tapahtui 1990-luvun alkupuolella. Vuodesta 1993 vuoteen 1998 hieman yli puolella terveyskeskuksia tuottavuus kohosi, mutta vuosina 1998–2002 enää vajaalla viidesosalla.

*Taulukko 4. Tuottavuuden muutos vuosina 1988–2002*

	Tuottavuus laski	Tuottavuus kasvoi
1988–1991	154	39
1991–1993	13	186
1993–1998	90	113
1998–2002	136	71
1988–2002	48	142

Terveyskeskusten vuosittaisia tuottavuuden muutosten jakaumia (painorajoitettu malli) on kuvattu kuviossa 7. Kuvion laatikot kuvaavat 50 prosenttia aineiston arvoista ja laatikon yläraja vastaa aina yläkvartiilia ja laatikon alareuna alakvartiilia. Laatikon jakaa kahteen osaan mediaani. Laatikoihin kuuluvat viikset ovat mitaltaan korkeintaan 1,5 kertaa kvartiilipoikkeama. Näiden ylä- tai alapuolelle jääviä havaintoja pidetään keskimääräisestä poikkeavina. Ne havainnot, jotka poikkeavat yli puolitoista-, mutta vähemmän kuin kolminkertaisesti kvartiilipoikkeamasta, on merkitty kuviossa ympyrällä ja yli kolminkertaisesti kvartiilipoikkeamasta eroavat yksiköt on merkitty tähdellä. Kuvioista nähdään, että tuottavuuden jakaumat ovat pysyneet kohtuullisen tasaisina. Ainoastaan kahden vuosiparin 1992–1993 ja 1993–1994 tuottavuusindeksissä on hieman muita suurempaa hajontaa. Joidenkin terveyskeskusten kohdalla tuottavuuden muutokset saattavat olla hyvinkin merkittäviä. Näiden yksiköiden kohdalla tuottavuuden muutos johtuu usein siitä, että jonakin vuonna terveyskeskuksessa on tapahtunut jokin merkittävä muutos. Palveluyksikköön on saatettu esimerkiksi liittää uusi vuodeosasto tai yksikkö on saattanut käyttää paljon asiakaspalvelujen ostoja kyseisenä vuonna.

Kuvio 7. Tuottavuuslukujen jakauma vuosipareittain vuosina 1988–2002



Uuden tietotekniikan käyttöönotolla on varsinkin viime vuosien aikana toivottu saavutettavan terveydenhuoltosektorilla tuottavuuden nousua ja kustannussäästöjä. Tietotekniikan soveltamisesta saatavat hyödyt ovat kuitenkin jääneet pienemmiksi kuin on toivottu, sillä uuden teknologian ja terveydenhuollon toimintamallien samanaikaisessa kehittämisessä ja yhteensovittamisessa on ollut ongelmia ja tavoitellut kustannussäästöt ovat jääneet saavuttamatta (Miettinen 2003). Tämänkään tutkimuksen tulosten mukaan tietotekniikan käyttöönoton lisääntyminen ei ole kääntänyt terveyskeskusten tuottavuutta nousuun.

## 4.2 Terveyskeskusten tehokkuuserot vuosina 1988–2002

Tehokkaita terveyskeskuksia oli ajanjaksona 1988–2002 minimissään kolme ja maksimissaan 14. Ilman rajoitteita tehokkaita yksiköitä olisi vähintään puolet enemmän ja keskimääräinen tehokkuus olisi noin viisi prosenttiyksikköä korkeampi. Esitämme vain rajoitteiden avulla lasketut tehokkuusluvut, koska niiden voi katsoa kuvaavan terveyskeskusten tuotannollista tehokkuutta kattavammin kuin rajoittamattomin tuotospainoin laskettujen tehokkuuslukujen. Tehokkaiden yksiköiden pieni lukumäärä saattaisi aiheuttaa ongelmia, jos käytetty aineisto ei olisi luotettavaa. Tehokkaiden yksiköiden toimintatiedot on kuitenkin käyty tarkasti läpi ja näin karsittu tutkimusaineistosta ainakin ne havainnot, jotka mitä ilmeisimmin ovat epäluotettavia. Taulukossa 5 on esitetty painorajoitteiden avulla laskettujen DEA-tehokkuuslaskelmien keskeiset tulokset.

Terveyskeskusten keskimääräinen tehokkuus vaihteli 80 prosentin molemmin puolin vuotta 1993 lukuun ottamatta, jolloin keskimääräinen tehokkuus laski ja tehokkuuslukujen keskihajonta kasvoi. Koska kyseessä on suhteellinen tuottavuus, niin ei voida sanoa, että vuonna 1993 resurssit olisi käytetty tehottomammin kuin esimerkiksi vuonna 1992. Keskimääräisen tehokkuuden pudotus vuodesta 1992 vuoteen 1993 johtuu lähinnä siitä, että jotkin yksiköt vähensivät menojaan taloudellisen laman ja voimaan tulleen valtionosuusuudistuksen seurauksena muita terveyskeskuksia enemmän. Terveyskeskusten keskimääräinen tehokkuus ja tehokkuuserot terveyskeskusten välillä olivat 2000-luvun alussa lähes samat kuin 1980-luvun lopussa. Tehokkaiden yksiköiden määrän vuosittainen vaihtelu johtuu siitä, että jotkin muutamat huippuyksiköt olivat joinakin vuosina selvästi tuottavampia kuin muut yksiköt. Tehokkaat yksiköt on lueteltu liitteessä 4.

*Taulukko 5. Terveyskeskusten tehokkuusluvut vuosina 1988–2002*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Keskiarvo	0,79	0,78	0,77	0,80	0,82	0,75	0,81	0,79
Alakvartiili	0,71	0,71	0,71	0,73	0,76	0,67	0,76	0,73
Yläkvartiili	0,85	0,83	0,84	0,88	0,90	0,82	0,91	0,87
Keskihajonta	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,13	0,12	0,12
Tehokkaita yksiköitä	4	5	3	6	9	9	14	7

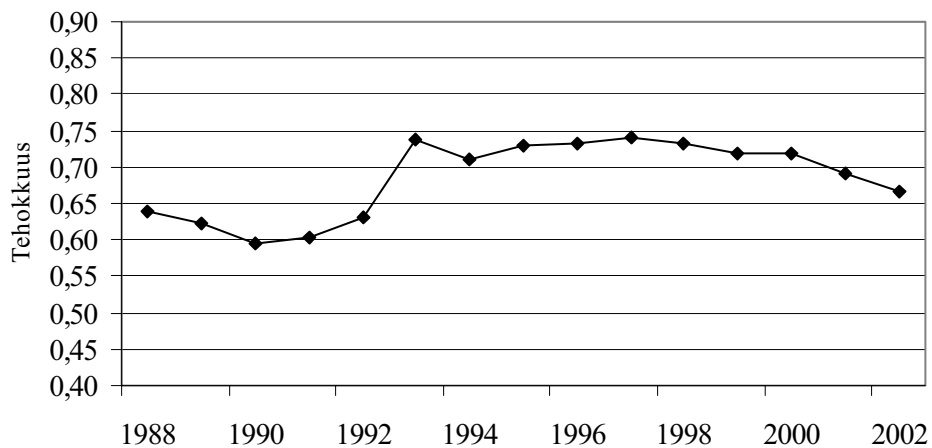
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Keskiarvo	0,77	0,79	0,77	0,79	0,81	0,78	0,78
Alakvartiili	0,72	0,72	0,70	0,72	0,75	0,72	0,72
Yläkvartiili	0,83	0,86	0,84	0,87	0,88	0,85	0,85
Keskihajonta	0,12	0,12	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10
Tehokkaita yksiköitä	7	12	3	10	6	7	5

Eri vuosien keskimääräiset tehokkuusluvut eivät siis ole vertailukelpoisia keskenään, sillä jokaisella vuodella on oma tehokkuusrintamansa. Jotta eri vuosien tehokkuusluvut olisivat vertailukelpoisia keskenään, niin kaikkina vertailuvuosina tulisi käyttää samaa tehokkuusrintamaa, joka muodostuu kaikkien vuosien tuottavimmista yksiköistä. Oletuksena tällöin on, että tehokkuusrintama eli teknologinen taso pysyy koko periodin muuttumattomana. Oletusta voidaan pitää osittain epärealistisena, sillä esimerkiksi teollisuudessa yritysten tuottavuus kasvaa lähes poikkeuksetta vuodesta toiseen lähinnä teknologisten innovaatioiden ja tehokkaampien tuotantotapojen vuoksi. Kuvioista 5 voidaan kuitenkin nähdä, että terveyskeskusten teknologinen kehitys on ajanjaksolla 1988–2002 ollut sekä positiivista että negatiivista, joten voidaan olettaa, että esimerkiksi vuonna 2002 olisi ollut mahdollista saavuttaa sama teknologinen taso kuin vuonna 1997.

Kuviossa 8 on kuvattu terveyskeskusten keskimääräistä tehokkuutta sillä oletuksella, että terveyskeskuksissa ei tapahdu teknologista kehitystä. Tehokkuusrinta-

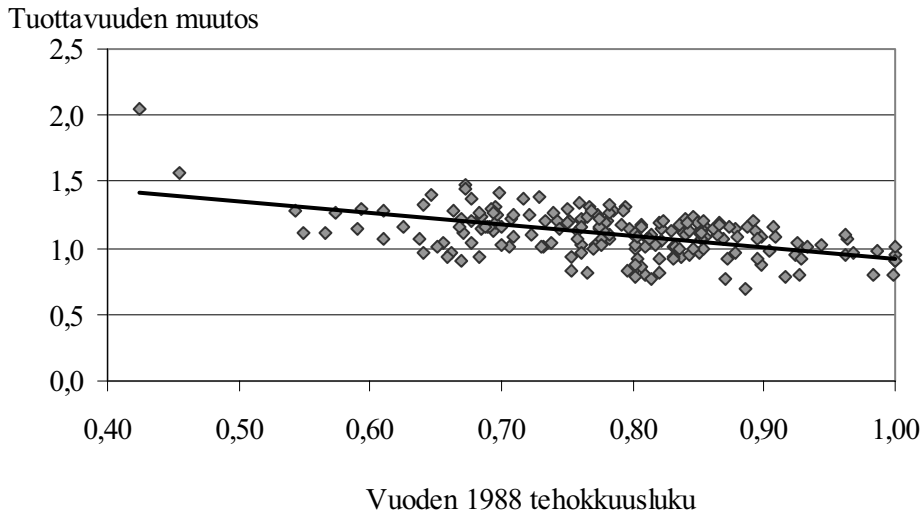
ma on muodostunut kahdeksasta yksiköstä vuosilta 1993–1998, yksikään terveyskeskus 2000-luvulta ei päässyt tälle rintamalle. Terveyskeskusten keskimääräinen tehokkuus laski vuoteen 1990 asti, minkä jälkeen toimintaa tehostettiin voimakkaasti ja terveyskeskusten tehokkuus oli huipussaan vuonna 1997. Tämän jälkeen keskimääräinen tehokkuus alkoi laskea. Terveyskeskusten toiminta oli silti vuonna 2002 keskimäärin 4,4 prosenttia tehokkaampaa kuin vuonna 1988.

Kuvio 8. Terveyskeskusten keskimääräinen tehokkuus vuosina 1988–2002 oletettaessa muuttumaton teknologinen tuottavuus



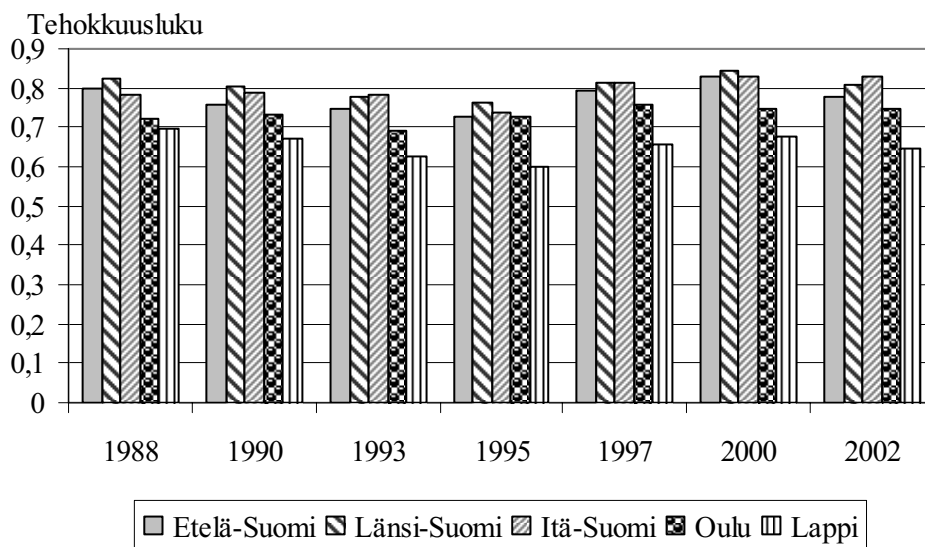
Kuviossa 9 on kuvattu terveyskeskusten vuoden 1988 tehokkuuden ja terveyskeskusten vuosien 1988–2002 tuottavuuskehityksen välistä yhteyttä. Muuttujien välillä on negatiivinen korrelaatio, eli tehottomimmat yksiköt ovat vuosina 1988–2002 nostaneet tuottavuuttaan keskimäärin enemmän kuin tehokkaat yksiköt. Tehottomimmat terveyskeskukset vuonna 1988 olivat Hyrynsalmi ja Ristijärvi. Näyttääkin siltä, että tehottomimmat yksiköt ovat onnistuneet omaksuma tuottavampien yksiköiden toimintatapoja.

Kuvio 9. Vuoden 1988 tehokkuus ja tuottavuuden kehitys vuosina 1988–2002



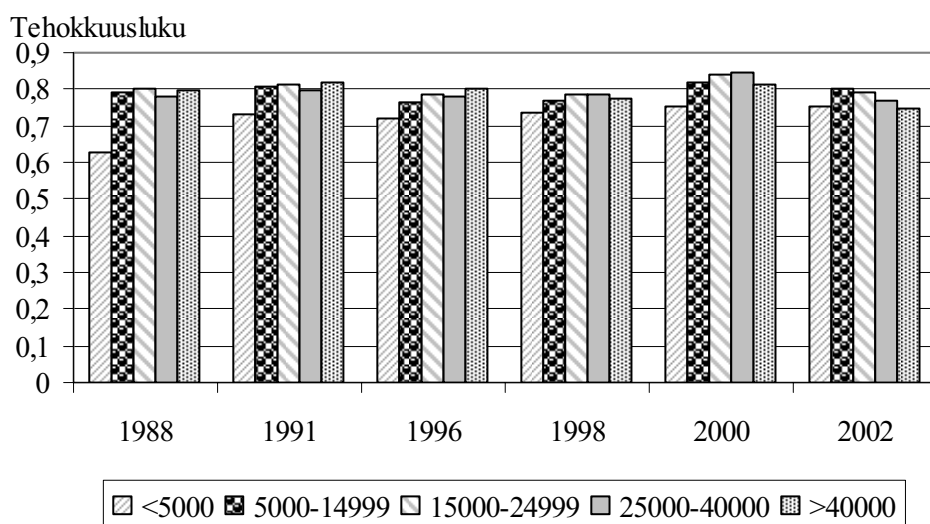
Alueelliset erot terveystieteiden välillä ovat olleet huomattavat (kuvio 10). Oulun ja Lapin läänien terveystieteiden tehokkuus oli koko ajanjakson aikana selkeästi alhaisempi kuin muiden läänien ja ero kasvoi viime vuosina. Lapin läänin terveystieteiden olivat esimerkiksi koko ajanjaksolla keskimäärin 12,7–21,9 prosenttia tehottomampia kuin Länsi-Suomen läänin terveystieteiden. Ympäristötekijät selittävät varmasti ainakin osan alueiden välisistä tehokkuuseroista. Niiden suodattamisella pois malleista on havaittu olevan tehokkuuslukuja nostava vaikutus varsinkin harvaan asuttujen alueiden terveystieteiden kohdalla (Räty ym. 2002).

Kuvio 10. Terveystieteiden keskimääräinen tehokkuusluku kehitys lääneittäin



Kuviossa 11 tarkastellaan kuntien terveysten tehokkuuslukuja terveysten keskusalueen väkiluvun mukaan. Terveysten keskusukset, joiden väestöpohja oli alle 5000 asukasta, olivat keskimäärin tehottomampia kuin väestöpohjaltaan suuremmat terveysten keskusukset. Muun kokoisten yksiköiden välillä ei näyttäisi olevan merkittäviä tehokkuuseroja. Asukasluvultaan keskikokoisten ja suurten terveysten keskususten keskimääräisissä tehokkuuksissa ei myöskään tapahtunut ajanjaksona merkittäviä muutoksia. Väestömäärältään pienten terveysten keskususten keskimääräinen tehokkuus näyttää sen sijaan kasvaneen. Pienempien yksiköiden muodostamaan ryhmään kuuluu kuitenkin vuonna 2000 huomattavasti enemmän terveysten keskusuksia kuin vuonna 1988, johtuen kuntayhtymien purkautumisista. Tästä johtuen vuosiparit eivät ole täysin vertailukelpoisia.

Kuvio 11. Terveysten keskususten keskimääräiset tehokkuusluvut terveysten keskusalueen väkiluvun mukaan



Erot väestömäärissä näkyvät myös tehokkuuden alueellisissa eroissa. Taulukossa 6 on lääneittäin vuoden 1996 terveysten keskususten mediaaniväestömäärät. Lapin ja Oulun läänien kunnat ja terveysten keskusukset ovat väestömääriltään keskimäärin huomattavasti pienempiä kuin Etelä- ja Länsi-Suomessa.

Tulosten mukaan näyttää siltä, että hyvin pienellä väestöpohjalla on negatiivinen vaikutus terveysten keskususten tehokkuuteen. Toisaalta terveysten keskusalueen koon kasvattaminen ei suoraan nosta terveysten keskususten tehokkuutta, vaan esimerkiksi vuonna 1996 terveysten keskusuksista tehokkaimman kymmenyksen väestön mediaanikoko oli 9490, joka oli hieman kaikkien terveysten keskususten väestöpohjan mediaania pienempi. Vuonna 2000 tehokkaimman kymmenyksen väestön mediaanikoko oli 11005. Näyttää siis siltä, että tehokkaiden terveysten keskususten optimikoko oli lähellä kaikkien terveysten keskususten mediaania. Väestöpohjaltaan pienimpien terveysten keskususten tehottomuus voi johtua myös käytetystä mittarista, joka ei ota

huomioon mahdollisia kasvavia skaalatuottoja. Ollakseen tehokkaita, pienten yksiköiden täytyy tuottaa suhteellisesti sama määrä tuotoksia kuin suurten yksiköiden.

*Taulukko 6. Terveyskeskusalueiden väestön mediaanikoot lääneittäin vuonna 1996*

<u>Lääni</u>	<u>Mediaani</u>
Etelä-Suomen lääni	17164
Länsi-Suomen lääni	12587
Itä-Suomen lääni	10993
Oulun lääni	8487
Lapin lääni	6090
Kaikki terveyskeskukset	11471



## 5 Johtopäätöksiä ja pohdintaa

Tässä tutkimuksessa on arvioitu yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten tuottavuuden kehitystä ja tehokkuuseroja Suomessa vuosina 1988–2002. Tuottavuusluvut on laskettu Malmquist-indeksillä ja tehokkuusluvut DEA-menetelmällä, johon sovellettiin ns. Assurance Region metodia. Tuottavuus- ja tehokkuusanalyseissä panoksena käytettiin terveyskeskusten bruttokäyttömenoja ja tuotoksia oli kuusi: lääkärin vastaanotolla käynnit, muun henkilökunnan luona käynnit, hammashuoltokäynnit, valvotut kotisairaanhoidokäynnit, hoitopäivät ja hoitojakso.

Tuottavuus ja tehokkuusmittarissa käytetty AR-DEA -malli rajoittaa eri tuotosten välisten painojen vaihtelua. Verrattuna aikaisemmin käytettyyn vapaasti painorakenteen määräävään DEA-malliin, mitattu tehokkuus ei voi nousta AR-DEA -mallissa, mutta tuottavuuden muutosten suhteen vaikutussuunta riippuu pelkästään tarkasteluvuosien havainnoista. Vaikka AR-DEA -mallin tulokset riippuvat tietyssä määrin asetetuista rajoitteista, se estää ei toivotut nolla-painot tuottavuusindeksiä laskettaessa ja pitää tarkasteltavien yksiköiden tuottavuusmuutokset vertailukelpoisempina kuin rajoittamaton DEA-malli.

Tulosten mukaan yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten tuottavuus nousi hivenen tarkasteluajanjaksolla. Riippuen käytetystä tuottavuusmitasta mediaaniterveyskeskuksen tuottavuus kohosi 2,8–5,5 prosenttia. Keskimääräinen vuotuinen tuottavuuskasvu olisi siten ollut 0,2–0,4 prosenttia. Tuottavuuskehityksessä oli kuitenkin huomattavaa vaihtelua ajanjakson sisällä. Tulosten mukaan talouskehityksellä ja taloudellisilla kannustimilla sekä rajoitteilla olisi selkeä vaikutus terveyskeskusten tuottavuuskehitykseen. Viime vuosikymmenen alun taloudellisen laman seurauksena tehdyt resurssien vähennykset ja vuonna 1993 voimaantulunut valtionosuusuudistus käänsivät yleislääkärijohtoisten terveyskeskusten tuottavuuden selkeään nousuun. Vuosina 1991–1993 terveyskeskusten tuottavuus kasvoi yli 16 prosenttia. Tuottavuus kasvoi vuoden 1993 jälkeenkin aina vuoteen 1997 asti. Tarkasteluajanjakson lopulla tuottavuus jälleen laski.

Verrattuna koko kansantalouden tuottavuuskehitykseen, terveyskeskusten tuottavuuden kasvu on ollut keskimäärin kovin hidasta. Kansantalouden tilinpidon lukujen perusteella kokonaistuottavuus kohosi Suomessa vuodesta 1998 vuoteen 2002 yhteensä 22 prosenttia eli keskimäärin 1,4 prosenttia vuodessa (Jalava 2004). Eri ajanjaksoina koko kansantalouden ja terveyskeskusten tuottavuuskehityksessä on ollut suuria eroja. 1990-luvun alkupuolella terveyskeskusten tuottavuus nousi voimakkaasti, mutta koko kansantalouden kokonaistuottavuus laski. Sen sijaan viime vuosikymmenen lopulla ja tämän vuosikymmenen alussa kokonaistuottavuus kansantaloudessa on kohonnut verrattain nopeasti, keskimäärin 2,1 prosenttia vuodessa ajanjaksolla 1995–2002, mutta terveyskeskusten tuottavuus on selvästi laskenut.

Tutkimuksen tuloksia tulkittaessa ja erityisesti verrattaessa niitä muiden toimialojen tuottavuuskehitykseen on kuitenkin pidettävä mielessä käytettyihin mittareihin liittyvät rajoitukset ja ongelmat. Tässä tutkimuksessa tuottavuutta on mitattu suhteuttamalla terveyskeskusten tilastoitujen palvelusuoritteiden määrät kiinteähintaisiin kustannuksiin. Tällaista tuottavuuden mittaustapaa voidaan arvostella monellakin perusteella. Tuotosmittareina on käytetty tilastoitujen palvelusuoritteiden määriä. Ne mittaavat vain välillisesti perusterveydenhuollon tavoitteita, mutta parempia tuotosmuuttujia ei yleislääkärijohtoisista terveyskeskusten toiminnasta ole toistaiseksi saatavilla. Tämän lisäksi kuntayhtymien purkautumiset ja muuttujien tilastoinnissa tapahtuneet muutokset vaikeuttavat tuottavuuslaskelmia.

Yksi ongelma on se, että tuotosmittarit kuvaavat käyntien, hoitopäivien ja hoitajaksojen lukumääriä, eivät loppuun saatettuja hoitoprosesseja. Hoitojaksot, hoitopäivät ja käynnit ovat vain välisuoritteita. Hoitoperiodi saattaa sisältää esimerkiksi monta lääkärin vastaanotolla käyntiä, mutta kuitenkin jokainen lääkärin vastaanotolla käynti tilastoidaan yhdeksi suoritteeksi. Toinen ongelma on tilastoitujen suoritteiden heterogeenisuus. Esimerkiksi hoitopäivä voi pitää sisällään hyvin erilaisen määrän hoito- ja hoivatoimenpiteitä, joka riippuu potilaan hoidon ja avun tarpeesta. Terveyden- ja vanhustenhuollon palvelurakenteet muuttuivat 1990-luvulla huomattavasti. Laitoshoidon pyrittiin korvaamaan avo- ja kotihoitolla. Tämän seurauksena terveyskeskuksissa hoidettavat pitkäaikaispotilaat olivat tutkimusperiodin lopussa enemmän apua ja hoivaa tarvitsevia kuin tutkimusajanjakson alussa. Tällaista potilas- tai asiakasrakenteen muuttumista ei tässä tutkimuksessa ole voitu ottaa huomioon, koska tarvittavia yhtenäiseen luokitteluun perustuvia tietoja koko tutkimusajanjaksolta ei ole ollut käytettävissä.

Terveyskeskuksista ei ole kerätty systemaattisesti ja kattavasti tietoa hoidon ja hoivan laadunmuutoksista, joten niiden vaikutuksia tämän tutkimuksen tuottavuus- ja tehokkuusmittoihin on vaikea arvioida. On kuitenkin hyvin mahdollista, että osa tutkimusajanjakson viime vuosien tämän tutkimuksen indikoimasta tuottavuuden laskusta on selitettävissä terveyskeskusten vuodeosastohoidon henkilöstön lisäämisellä aikaansaadulla laadun paranemisella tai ylläpitämisellä.

Vaikka tässä tutkimuksessa saadut tulokset terveyskeskusten alenevasta tuottavuuskehityksestä olisivatkin selitettävissä ainakin osittain palvelujen laadun muutoksilla, ne kuitenkin kertovat, että terveyskeskusten tuottamien palvelusuoritteiden yksikkökustannukset ovat kohonneet. Kun jatkossa jo väestön ikääntymisen vuoksi terveystalouden kysyntä kasvaa, kustannusten kasvun hillitsemiseksi olisi tärkeää löytää sellaisia tuottavuuden kohottamiskeinoja, jotka alenaisivat palvelujen yksikkökustannuksia. Terveydenhuoltohenkilöstön tuottavuuskehitystä nopeampi ansiotason nousu johtaisi terveyden huoltomenojen bruttokansantuoteosuuden nopeaan kasvuun.

Tämän tutkimuksen tulokset terveyskeskusten välisistä huomattavista tehokkuuseroista antavat aiheen uskoa, että toimintatapoja ja -rakenteita uudistamalla voidaan merkittävästi vähentää terveyskeskusten kustannusten nousupaineita. Maan eri alueiden välillä oli selviä eroja terveyskeskusten keskimääräisessä tehokkuudessa. Lapin ja Oulun läänin terveyskeskukset ovat selkeästi tehottomampia kuin muiden läänien terveyskeskukset. Ero on osaksi selitettävissä näiden läänien terveyskeskusten pienemmällä väestöpohjalla, sillä väestöpohjaltaan pienimmät terveyskeskukset osoittautuivat yleisesti keskimäärin tehottomammiksi kuin suuremman väestöpohjan omaavat terveyskeskukset. Tehokkuus ei kuitenkaan lisääntynyt samassa suhteessa kuin väestömäärä, vaan osoittautui, että tehokkaiden terveyskeskusten optimikoko oli lähellä terveyskeskusten väestöpohjan mediaania. Positiivista oli havaita, että niiden terveyskeskusten tuottavuus, jotka vuonna 1988 olivat keskimääräistä tehottomampia, oli kehittynyt keskimääräistä myönteisemmin.

Jotta terveydenhuollon menot eivät kasvaisi samassa suhteessa kuin asiakasmäärät, terveydenhuollon tuottavuutta pitäisi voida parantaa mutta huolehtien samalla palvelujen laadusta ja työntekijöiden jaksamisesta. Resurssien leikkaaminen on tehokas tapa tuottavuuden parantamiseksi mutta tämän tutkimuksen tulosten perusteella vain väliaikainen lääke. Terveyskeskusten tuottavuutta tulisikin jatkossa parantaa pääosin uudistamalla tehottomimpia terveyskeskusten toimintatapoja ja organisaatorakenteita. Tehokkaammilla toimintatavoilla ja organisaatorakenteilla voitaisiin suuremmat potilasmäärät hoitaa ilman, että palveluiden laatu tai vaikuttavuus heikkenee tai kustannukset kohoavat. Terveydenhuoltoon käytettäviä resursseja joudutaan jatkossa joka tapauksessa lisäämään, mutta pelkästään sillä ei ratkaista terveydenhuollon moniulotteisia ongelmia.

## Lähteet:

- Alho, A. (2004): Kysynnän hallinta suomalaisessa perusterveydenhuollossa. Teknillinen Korkeakoulu. Tuotantotalouden osasto. Diplomityö. Espoo.
- Blendon, R. J., Kim, M., Benson, J. M. (2001): The public versus the World Health Organization on health system performance. *Health Affairs*, May/June 2001; 20(3): s.10–20.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y. ja Seiford, L.M. (eds.) (1995): *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*. Kluwer Academic Publishers. Boston.
- Coelli, T., Rao, P.D.S. ja Battese, G.E. (1999): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers. Boston.
- Cooper, W., Seiford, L. ja Tone, K. (2000): *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Kluwer Academic Publishers
- Haapasalmi, K. (2002): YTHS: tuottamien opiskelijaterveydenhuollon palvelujen kustannuksista vuonna 2001. Henkilökohtainen tiedonanto 17.12.2002.
- Halme, M., Joro, T., Korhonen, P., Salo, S. ja Wallenius, J. (1999): A Value Efficiency Approach to Incorporating Preference Information in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 45:(1) 103–115 January 1999.
- Hujanen, T. (2003): *Terveystenhuollon yksikkökustannukset Suomessa vuonna 2001*. Stakes. Aiheita 1. Helsinki 2003.
- Hurme, M. (2000): Vastaanottokäynnin kustannukset terveystenkeskuksessa: perinteisen ja toimintolaskentamallin vertailu. Sosiaali- ja terveystenhuollon kustannuslaskennan perusteet. Projektin raportti. Helsinki 2000. Suomen kuntaliitto.
- Häkkinen H. ja Luoma, K. (1989): *Terveystenkeskusten tuottavuus 1975–1986*. Sosiaali- ja terveystenministeriö. Suunnitteluosasto. Selvityksiä 2:1989. Helsinki 1989.
- Jalava Jukka (toim.): *Tuottavuuskatsaus 2003*. Katsauksia 2004/3. Tilastokeskus.
- Kunnallissalan kehittämssäätiö (2004): *Kansalaismielipide ja kunnat*. Ilmapuntari 2004. Polemia-sarjan julkaisu nro 55. Vammala.
- Kuopion kaupungin sosiaali- ja terveystenkeskuksen vastaanottotoiminnan tuotteistamisryhmä. *Kuopion sosiaali- ja terveystenkeskuksessa 2001-2002*. Ennakkotieto 2002.

- Kuosmanen, T., Cherchye, L. ja Sipiläinen, T. (painossa): The Law of One Price in Data Envelopment Analysis: Restricting Weight Flexibility Across Firms. Julkaistaan lehdessä *European Journal of Operational Research*.
- Linna, M., Häkkinen, U. (1996): Sairaaloiden tuottavuus 1991–1994 . Julkaisussa Häkkinen U, Asikainen K, Linna M (toim.) *Terveyspalveluiden tarve ja kustannukset alueittain sekä sairaaloiden tuottavuus 1990-luvulla*. Stakes. Aiheita 45/1996, s.38–53.
- Linna, M. ja Häkkinen, U. (2004): Erikoissairaanhoidon tuottavuuden kehitys 1998–2002. Julkaisussa Junnila, M. (toim.) *Sairaaloiden tuottavuus*. Stakes. Raportteja 280, s. 44-71.
- Luoma, K. ja Järviö, M-L. (1992): 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., Järviö, M-L. (2000): Productivity Changes in Finnish Health Centres in 1988–1995: A Malmquist Index Approach. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. Keskustelualoitteita 218. Helsinki.
- Malmquist S.(1953): Index Numbers and Indifference Surfaces. *Trabajos de Estatica*, Vol. 4, s.209-242.
- Miettinen, R. (2003): Teknologia käyttöarvona: teknisistä ominaisuuksista käyttötoiminnan ymmärtämiseen. Teoksessa Miettinen, R., Hyysalo, S. , Lehenkari, J. ja Hasu, M. : *Tuotteesta työvälineeksi? Uudet teknologiat terveydenhuollossa*. Stakes. Helsinki 2003.
- Olesen, O. B. ja Petersen, N. C. (1996): Indicators of ill-conditioned data sets and model spesification in data envelopment analysis: An extended Facet Approach. *Management Science* 42(2) February.
- Räty, T. (2002): Efficient Facet Based Efficiency Index; A variable Returns to Scale Approach. *Journal of Productivity Analysis* 17(1-2), s. 65–82.
- Räty, T., Luoma, K., Koskinen, V. ja Järviö, M-L. (2002): Terveyskeskusten tuottavuus vuosina 1997 ja 1998 sekä tuottavuuseroja selittävät tekijät. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. Tutkimuksia 88. Helsinki.
- Scheel, H. (2000): EMS: Efficiency Measurement System, User's Manual. Version 1.3, 2000-08-15.  
<http://www.wiso.universitydortmund.de/lsg/or/scheel/ems/ems.pdf>
- Sosiaali- ja terveysministeriö (2002): Sosiaaliturvan suunta 2002. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2002:2. Helsinki 2002.
- Talouden rakenteet 2003 (2003): Kiander J., Kröger O. ja Romppanen A. (toim.) Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. Helsinki.

Valtiovarainministeriö (2004): Julkisten palvelujen laatubarometri. TNS Gallup Oy. Valtiovarainministeriö.

Viisikko-työryhmän vanhustenpalvelujen asiantuntijaryhmä, Kumpulainen, A. (kirj.): Viiden suurimman kaupungin vanhusten käyttämien sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen kustannus- ja palvelutasoverailu 2000-2001. s.S.L.:Helsingin sosiaalivirasto ja terveystoimi, Espoon sosiaali- ja terveystoimi, Vantaan sosiaali- ja terveystoimi, Turun sosiaalikeskus, Tampereen sosiaali- ja terveystoimi.

**Liite 1.** *Panos- ja tuotosmuuttujat ja niiden lähteet*

<b>Tuotos</b>	<b>Tekijä ja lähde</b>	<b>Muutokset</b>
Hoitopäivät	Stakes: Hoitoilmoitusrekisteri	
Hoitojaksot	Stakes: Hoitoilmoitusrekisteri	
Lääkärin vastaanotolla käynnit	Kuntaliitto (toim.): Kunnallistilasto, Terveyskeskusten talous, Perusterveydenhuolto	Vuosina 1988–1993 kyseinen muuttuja oli nimikkeellä lääkärin vastaanotolla ja kotikäynnit ja vuosina 1994–2002 lääkärin vastaanotolla käynnit
Hammashuollon käynnit	Kuntaliitto (toim.): Kunnallistilasto, Terveyskeskusten talous, Perusterveydenhuolto	Vuosina 1988–1993 kyseinen muuttuja oli nimikkeellä hammaslääkärin vastaanotolla käynnit ja vuosina 1994–2002 hammashuollon käynnit
Muun henkilökunnan luona käynnit	Kuntaliitto (toim.): Kunnallistilasto Terveyskeskusten talous Perusterveydenhuolto	Vuosina 1988–1996 kyseinen muuttuja oli nimikkeellä terveyden ja sairaanhoitajan luona käynnit ja vuosina 1997–2002 muun henkilökunnan luona käynnit
Valvotun kotisairaanhoidon käynnit	Kuntaliitto (toim.): Kunnallistilasto, Terveyskeskusten talous, Perusterveydenhuolto	Vuosien 1988–93 tiedot Sosiaali- ja terveysministeriön ylläpitämästä Ketitietokannasta.

<b>Panos</b>	<b>Tekijä ja lähde</b>	<b>Huomioitavaa</b>
Käyttömenot	Kuntaliitto (toim.): Kunnallistilasto Terveyskeskusten Perusterveydenhuolto	Vuosina 1988–1996 kyseinen muuttuja oli nimikkeellä käyttömenot ja vuosina 1997–2002 käyttökustannukset

Vuonna 2002 tilastojen ylläpito siirtyi Kuntaliitolta Stakesille. Vuoden 2002 käyttömenot on saatu Tilastokeskuksen ylläpitämästä Altika-tietokannasta

**Liite 2.** *Aineistosta poistetut terveyskeskukset*

Alkuperäinen aineisto käsitti kaikki yleislääkärijohtoiset terveyskeskukset. Kaikkien tehokkaaksi luokiteltujen yksiköiden kehityshistoria tarkastettiin. Mikäli yksikön tehokkuus selvästi poikkesi sen vuosittaisesta kehityksestä ja jossain muuttujassa voitiin havaita selvä poikkeama kyseisenä vuonna, terveyskeskus jätettiin pois sen vuoden tutkimusaineistosta. Menetelmä edellyttää kaikkien tehokkuuksien uudelleenlaskentaa aina aineiston muutosten jälkeen. Muutoksia tehtiin kunnes kaikkien vertailukohtana käytettävien terveyskeskusten oma tehokkuuskehitys oli aineiston ja muun tiedon perusteella perusteltavissa.

<b>Vuosi</b>	<b>Poistettu yksikkö</b>	<b>Syy poistoon</b>
	Paimion-Sauvon ktt:n	
1988	ky	Lääkärin vastaanottokäynnit
1989	Kyrönmaan ktt:n ky	Menot
	Naantalin ktt:n ky	Lääkärin vastaanottokäynnit
	Rautjärvi	Hoitopäivät
	Kemiönsaaren ktt:n	
1990	ky	Lääkärin vastaanottokäynnit
	Ristijärvi	Kotisairaanhoidokäynnit
1992	Rautjärvi	Hoitopäivät (vanhainkodin sairausosasto tk:n yhteydessä)
	Jämsän s. ktt:n ky	Hoitojaksot
	Mouhijärvi	Hoitopäivät (tk:n vuodeosasto vanhainkodin yhteydessä)
	Lapinlahden-	
	Varpaisjärven ktt:n	
1993	ky	Menot
1994	Haukipudas	Menot
	Kerava	Lääkärin vastaanottokäynnit
	Jurva	Menot
	Kokemäki	Hammashuoltokäynnit
	Rautjärvi	Hoitopäivät (vanhainkodin sairausosasto tk:n yhteydessä)
	Jämsän s. ktt:n ky	Hoitojaksot
	Mouhijärvi	Hoitopäivät (tk:n vuodeosasto vanhainkodin yhteydessä)
	Laitilan-Pyhärannan	
1995	kt:n ky	Menot
	Hankasalmi	Menot
	Mynämäen-	
	Mietoisten ktt:n ky	Menot
	Utsjoki	Menot
	Rautjärvi	Hoitopäivät (vanhainkodin sairausosasto tk:n yhteydessä)
	Teuva	Menot
	Tuupovaara	Menot
	Utajärvi	Menot
	Salon seudun ktt:n ky	Menot
	Mynämäen-	
	Mietoisten ktt:n ky	Menot



	Savitaipaleen ktt: ky	Menot
	Mouhijärvi	(tk:n vuodeosasto vanhainkodin yhteydessä)
	Kihniö	Menot
1996	Joroinen	Kotisairaanhoidokäynnit
	Juuka	Muun henkilökunnan luona käynnit
	Teuva	Menot
	Mynämäen- Mietoisten ktt:n ky	Menot
	Jämsän s. ktt:n ky	Hoitojaksot
	Yli-Ii	Menot
	Mouhijärvi	Hoitopäivät (tk:n vuodeosasto vanhainkodin yhteydessä)
1997	Karkkila	Kotisairaanhoido ja muun henkilökunnan luona käynnit
	Kihniö	Menot
	Pirkkala	Lääkärin vastaanottokäynnit
	Jämsän s. ktt:n ky	Hoitojaksot
	Mynämäen- Mietoisten ktt:n ky	Menot
1998	Kruunupyy	Menot
	Iitti	Hoitopäivät (vanhainkodin sairausosasto tk:n yhteydessä)
	Karkkila	Kotisairaanhoido ja muun henkilökunnan luona käynnit
	Jämsän s. ktt:n ky	Hoitojaksot
1999	Kruunupyy	Menot
	Kiihtelysvaara	Menot
	Iitti	Hoitopäivät (vanhainkodin sairausosasto tk:n yhteydessä)
	Rantsila	Hoitopäivät
	Jämsän s. ktt:n ky	Hoitojaksot
2000	Iitti	Hoitopäivät (vanhainkodin sairausosasto tk:n yhteydessä)
	Kuivaniemi	Hoitopäivät ja menot
2001	Kuru	Menot
	Iitti	Hoitopäivät (vanhainkodin sairausosasto tk:n yhteydessä)
	Kuivaniemi	Hoitopäivät ja menot
	Kihniö	Menot
2002	Sipoo	Menot
	Vimpeli	Hoitopäivät
	Närpiö	Menot
	Iitti	Hoitopäivät (vanhainkodin sairausosasto tk:n yhteydessä)
	Jämsän s. ktt:n ky	Hoitojaksot
	Kihniö	Menot
	Kuivaniemi	Menot ja hoitopäivät

**Liite 3.** *Tuottavuuden ja tehokkuuden mittareiden perusteita*

**DEA-menetelmä**

Usean tuotoksen ja panoksen tuotannossa tuottavuus ilmaistaan yhteis- tai ns. virtuaalituotoksen ja -panoksen suhteena. Se on painottamalla yhteenlaskettujen tuotosten ja panosten suhde. Merkitään  $m$  tuotoksen joukkoa  $M$ :llä ja  $n$  panoksen joukkoa  $N$ :llä. Kaikkien havaintojen joukkoa merkitään  $T$ :llä. Siten  $y_{rj}, r \in M$  ja  $j \in T$  on yksikön  $j$  tuotos  $r$  ja  $x_{sj}, s \in N$  ja  $j \in T$  yksikön  $j$  panos  $s$ . Virtuaalituottavuus yksikölle  $j$ ,  $\bar{P}_j$ , määritellään

$$\bar{P}_j = \frac{\sum_{r \in M} u_r y_{rj}}{\sum_{s \in N} v_s x_{sj}}, j \in T$$

Kaavassa  $u_r$  kuvaa tuotoksen  $y_r$  saamaa painoarvoa. Vastaavasti  $v_s$  kuvaa panoksen  $x_s$  saamaa painoarvoa. Kyseisessä mallissa täytyy valita  $n + m$  painokerrointa, eli yksi jokaiselle panokselle ja tuotokselle. Painoina käyvät esimerkiksi panosten ja tuotosten hinnat. DEA on kehitetty sellaisia ongelmia varten, joissa painoja ei entuudestaan tiedetä tai ei haluta asettaa etukäteen.

Pelkkä panosten ja tuotosten määrätiedot eivät riitä painojen laskemiseksi, vaan tarvitaan enemmän tietoa siitä miten virtuaalituottavuus halutaan laskea. Lisätiedon pitäisi olla joko mahdollisimman harmitonta, läpinäkyvää tai jokin selkeä päätöskriteeri jota halutaan käyttää. Tuottavuuden tason sijaan DEA lähestyy ongelmaa tehokkuuden, eli suhteellisen tuottavuuden, näkökulmasta. Tarkasteltavan yksikön virtuaalituottavuuden painorakenne ratkaistaan siten, että sen tuottavuus on mahdollisimman korkea verrattuna muihin. Tämä on sinänsä vielä riittämätön kriteeri, mutta skaalaamalla tuottavuudet tehokkuuksiksi siten, että tehokkain yksikkö saa tehokkuudekseen ykkösen ja muut suhdeluvun joka osoittaa kuinka paljon tuottavuus on alempi, virtuaalituottavuudelle voidaan löytää matemaattisesti riittävän yksiselitteinen ratkaisu. Tuottavuuden tasoa ratkaisusta ei saada, mutta kahden periodin tehokkuuksista ja tehokkuusrintamista voidaan laskea vastaavat tuottavuuden muutokset.

DEA päätöskriteeriä sovelletaan jokaiseen yksikköön erikseen, eli tutkimusaineistossamme jokaiselle terveyskeskukselle ratkaistaan itsenäinen tuotosten painorakenne (meillä on vain yksi panos, joten painoja  $v$  ei tarvita). Merkitään yksikköä, jonka tehokkuusluku ratkaistaan alaindeksillä  $\theta_j, 0 \in T$ . Formaalisimmin DEA:n suhdelukumuoto (ratio form) ilmaistaan:

$$\begin{aligned}
& \underset{u_r, v_s}{\text{Max}} && \frac{\sum_{r \in M} u_r y_{r0}}{\sum_{s \in N} v_s x_{s0}} \\
& \text{s.e} && \frac{\sum_{r \in M} u_r y_{rj}}{\sum_{s \in N} v_s x_{sj}} \leq 1, \forall j, 0 \in T \\
& && u_r, v_s \geq 0 \forall r \in M \wedge s \in N
\end{aligned}$$

Maksimoitavana on virtuaalituottavuus valitulle yksikölle ja valintamuuttujina ovat painot. Rajoiteyhtälöt skaalaavat kelvolliset ratkaisut (painorakenteet) sellaisiin joissa kaikkien yksiköiden tehokkuus on ilmaistu välillä  $[0,1]$ . Huomaa, että ratkaisussa ainakin yksi rajoitteista on sitova, eli ratkaisun painorakenteella ainakin jollekin yksikölle tehokkuus on 1. Tämä identifioi tarkasteltavan yksikön vertailuyksiköt tehokkuusrintamalla. Yllä oleva muotoilu on epälineaarinen ja sisältää vielä matemaattisen ratkaisun löytämisen ja sen yksiselitteisyyden kannalta ongelmallisia kohtia. Niiden käsittely on raportoitu hyvin DEA lähdekirjallisuudessa (katso esimerkiksi Charnes ym. 1995, Coelli ym. 1999, Cooper ym. 2000).

Tämä tutkimuksen kannalta jo DEA -ratkaisun suhdelukumuoto paljastaa ne olennaiset ominaisuudet, jotka täytyy ottaa huomioon laskettaessa tuottavuuden kehitystä DEA:lla, erityisesti pitkällä ajalla. Jokaiselle yksikölle painorakenne ratkaistaan itsenäisesti. Painorakenne määräytyy puhtaasti havaintovuoden havaintojen geometrian ja asetetun päätöskriteerin mukaan, joten painot voivat vaihdella huomattavasti sekä yksikköjen että vuosien välillä. Osa virtuaalituotosten painoista voi ratkaisussa olla nollia. Jos verrataan tätä käytäntöä indeksilaskennan perusmalleihin Las Peyres'n ja Paashen indekseihin, niissä painot eivät juuri vaihtele, erityisesti jos käytetään panosten tai tuotosten markkinahintoja painoina. Erityisesti, vakavasti otettava indeksin laskija tuskin laittaa nollaa minkään indeksissä käytetyn tuotoksen painoksi. Lisäksi indeksikaavoissa painot tulevat joko perusvuodelta tai tarkasteluvuodelta, eivät molemmille omina.

Tässä tutkimuksessa käytetty AR-DEA -malli (katso esimerkiksi Cooper ym. 2000) ei korjaa kaikkia DEA:n puutteita suhteessa indeksikaavoihin, mutta se ohjaa painorakennetta haluttuun loogiseen suuntaan, pitäen tuotosten tai panosten korvaussuhteet halutulla välillä. Tarvittaessa sillä voidaan estää myös nollapainot. AR-DEA -malli on käyttökelpoinen jos on olemassa jotain tietoa kohtuulliseksi katsottavasta hinta- tai arvosuhteesta. Tämän lisäksi on olemassa menetelmiä, jotka estävät nollapainot (esimerkiksi Olesen ja Petersen 1996, Rätty 2002) tai käyttävät asiantuntijoiden määrittämiä arvoja (Halme ym. 1999) tai hakevat koko aineiston kannalta optimaalisen yhden painovektorin (Kuosmanen ym. julkaistavana).

### Tuottavuuden mittaaminen ja Malmquist-indeksi

Tuottavuuden muutos voidaan laskea tehokkuuslukujen avulla kahdella eri tavalla. Yksinkertaistetaan merkintöjä tarkastelemalla yhtä yksikköä kahdella periodeilla 1 ja 2 sekä tuottavuutta tehokkuusrintamalla näillä periodeilla. Panoksen ja tuotoksen alaindeksit viittaavat nyt periodeihin, relevantit tuottavuudet ja tehokkuudet ovat siten:

Tuottavuus tehokkuusrintamalla periodilla 1  $p_1^* = y_1^*/x_1^*$  ja periodilla 2  $p_2^* = y_2^*/x_2^*$ .

Vertailuyksikön tuottavuus periodilla 1  $p_1 = y_1/x_1$  ja periodilla 2  $p_2 = y_2/x_2$ .

Vertailuyksikön tehokkuus periodilla 1  $e_1 = \frac{p_1}{p_1^*}$  ja periodilla 2  $e_2 = \frac{p_2}{p_2^*}$ .

Näiden lisäksi tehokkuus voidaan laskea periodien välillä eli verrata periodin 1 havaintoa periodin 2 tehokkuusrintamaan tai periodin 2 havaintoa periodin 1 rintamaan, jolloin saadaan ns. ristikkäistehokkuudet:

Ristikkäistehokkuus 1  $r_1 = \frac{p_2}{p_1^*}$  ja ristikkäistehokkuus 2  $r_2 = \frac{p_1}{p_2^*}$ .

Tavoitteena on laskea tuottavuuden muutos vertailuyksikölle. Merkitään tuottavuusindeksiä  $TI$ ,

$$TI = \frac{p_2}{p_1}.$$

Suoraan sijoittamalla edellä olevista lausekkeista voidaan päätellä, että tuottavuuden muutos voidaan laskea kahdella eri tavalla:

$$\frac{e_2}{r_2} = TI = \frac{r_1}{e_1}.$$

Tuottavuuden muutoksen laskemiseksi kumpikin kaavoista on sinänsä riittävä, mutta tutkimuksessa on vakiintunut tapa esittää tuottavuuden muutos siten, että siitä se voidaan dekomponoida tehokkuuden muutokseen ja tehokkuusrintaman siirtymään (teknologiseen muutokseen). Muuttamatta lausekkeen totuusarvoa, kerrotaan edellisen lausekkeen vasen puoli  $e_1/x_1$ :llä ja oikea puoli  $e_2/x_2$ :llä ja järjestellään termit uudelleen:

$$\frac{e_2}{e_1} \frac{e_1}{r_2} = TI = \frac{e_2}{e_1} \frac{r_1}{e_2}.$$

Molemmilla puolin lauseketta on ensin tehokkuuden muutos. Vasemmalla termissä  $\frac{e_1}{r_2}$ , jaettavana on periodin 1 etäisyys periodin 1 tehokkuusrintamasta ja jakajana saman havainnon etäisyys periodin 2 tehokkuusrintamasta, eli  $\frac{e_1}{r_2}$  kertoo tehokkuusrintaman muutoksen suhteessa periodin 1 havaintoon. Jos tuottavuus tehokkuusrintamalla on kasvanut,  $\frac{e_1}{r_2} > 1$ . Vastaavasti oikealla puolella jälkimmäisessä termissä lasketaan tehokkuusrintaman muutos suhteessa periodin 2 havaintoon. Yksinkertaisissa tapauksissa on sama kumpaa havaintoa käytetään laskennan perustana, mutta useamman panoksen ja tuotoksen mallissa tai skaalatuottojen muuttuessa, tarkastelukohdan muutos vaikuttaa. Tämän vuoksi niin sanotussa Malmquist-indeksissä (MTI) käytetään teknologisen muutoksen mittana näiden kahden vaihtoehdon geometrista keskiarvoa<sup>1</sup>,

$$MTI = \underbrace{\frac{e_2}{e_1}}_{\text{Tehokkuuden muutos}} \times \underbrace{\left[ \frac{e_1 r_1}{r_2 e_2} \right]^{\frac{1}{2}}}_{\text{Geom. keskiarvo teknol. muutoksista}}$$

Tehokkuus on kasvanut, jos  $\frac{e_2}{e_1} > 1$ . Teknologinen muutos on kasvattanut tuotta-

vuutta jos  $\left[ \frac{e_1 r_1}{r_2 e_2} \right]^{\frac{1}{2}} > 1$ . Lopputuloksena tuottavuuden muutos on näiden tulo, eli

tehokkuuden ja teknologian muutokset voivat vaikka kompensoida toisiaan. Esimerkiksi yksikön tehokkuus voi laskea samaan aikaan sen tuottavuuden nousun kanssa, jos tehokkuusrintaman muutos on suhteellisesti suurempi kuin sen tehokkuuden muutos. Vaikka absoluuttisessa mielessä yksikön tuottavuus kasvaa, se ei ole pysynyt toimialan (vertailuyksiköiden) tuottavuuden kehityksessä mukana.

Yllä olevaa Malmquist -dekomponointia käyttämällä tuottavuuden muutokset voidaan laskea ilman, että absoluuttisia tuottavuuden tasoja tarvitsee laskea. Kaikki kaavan tarvitsema tieto voidaan laskea niin yhden kuin useamman panoksen ja tuotoksen tapauksessa. Moniulotteisessa tuotannossa voidaan käyttää DEA -menetelmää tarvittavan neljän eri tehokkuusluvun laskentaan.

---

<sup>1</sup> Kun tuottavuuden muutosta mittaava indeksi kirjoitetaan käyttäen tehokkuuksia, käytetään indeksistä nimeä Malmquist indeksi. Malmquist ei koskaan ole esittänyt tuottavuusindeksille tätä nimenomaista muotoa, mutta artikkelissaan (Malmquist, 1953) hän laskee hyödyn muutoksia käyttäen hyödykevaruudessa määriteltyjä etäisyysfunktioita indifferenssipinnalle. Malmquistin kehittämät mittarit ovat analogisia tuottavuuden muutoksille tuotantoteoriassa ja etäisyysfunktioilla on käytännössä samat ominaisuudet kuin tehokkuusmittareilla.

[Tarkoituksella tyhjä.]

**Liite 4.** Tehokkaat terveyskeskukset vuosittain

Alla olevaan taulukkoon on merkitty kaikki terveyskeskukset, jotka ovat sijoittuneet jonain vuonna tehokkuusrintamalle. Vaikka useat terveyskeskuksista ovatkin olleet tehokkaita vain yhtenä vuotena, on niiden suhteellinen tehokkuus ollut edeltävinä tai jälkeisinä vuosina lähellä täystehokkuutta tai niiden tehokkuuskehitys on ollut tasaista.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Yh- teen sä
Evijärvi							X									1
Haapajärvi										X						1
Harjavallan seudun terveydenhuollon ky								X								1
Hartola									X							1
Haukipudas								X		X						2
Hämeenlinnan ktt:n ky	X	X	X													3
Imatra							X			X		X	X	X	X	6
Jalasjärvi	X															1
Kaakkois-Savon ktt:n ky						X										1
Kalajoki		X														1
Kankaanpään ktt:n ky						X										1
Kannus		X	X	X	X	X										5
Karjaan seudun ktt:n ky							X									1
Kauhajoki				X												1
Keski-Karjalan ktt:n ky			X	X	X		X									4
Kiikoisten, Lavian ja Suodenniemen ktt:n ky							X									1
Kokemäki					X											1
Kruunupyö										X						1
Kurikka	X															1
Kuusankoski							X			X		X				3
Luumäki													X	X	X	3
Maskun ktt: ky						X										1
Nivala							X									1
Oulaisten seudun ktt:n ky												X				1
Outokumpu										X	X					2

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Yhteensä
jatkuu ed. sivulta																
Paimion-Sauvon ktt:n ky									X							1
Parkano							X									1
Perhonjokilaakson ktt:n ky						X										1
Pieksämäen seudun ktt:n ky													X			1
Pieksämäen seudun ktt:n ky						X		X	X	X	X	X		X	X	8
Polvijärvi								X	X	X		X	X		X	7
Pöytyän ktt:n ky												X				1
Raisio				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
Rauman ktt:n ky		X														1
Ruokolahti				X	X											2
Savonlinnan ktt:n ky	X				X	X	X			X		X				6
Sipoo												X				1
Säkylän ja Köyliön ktt:n ky		X		X	X		X	X	X	X						7
Uvilan ktt:n ky						X										1
Uusikaarlepyy							X									1
Valkeakoski					X		X									2
Varpaisjärvi								X								1
Vehmassalon ktt:n ky									X							1
Vehmersalmi					X		X									2
Vesilahti										X		X		X		3
Ylöjärvi														X		1
Äänenseudun ktt:n ky						X										1
Yhteensä	4	5	3	6	9	9	14	7	7	12	3	10	5	7	5	106



**VATT-KESKUSTELUALOITTEITA / DISCUSSION PAPERS ISSN 0788-5016  
- SARJASSA ILMESTYNEITÄ**

299. Räisänen Heikki: Rekrytointiongelmät ja työvoimapotentiaali lääkärien, lastentarhanopettajien, farmaseuttien ja proviisorien ammateissa. Helsinki 2003.
300. Kröger Outi: Pääoma- ja yritystulojen verotus – uusi suunta? Helsinki 2003.
301. Kari Seppo – Liljebloom Eva – Ylä-Liedenpohja Jouko: Snedvridande beskattning av utländska investeringar: Reell och finansiell aktivitet inducerad av skattearbitrage. Helsinki 2003.
302. Pekkala Sari: Is Little Brother Nothing but Trouble?: Educational Attainment, Returns to Schooling and Sibling Structure. Helsinki 2003.
303. Vaittinen Risto: Liberalisation of Agricultural Trade – Global Implications and what it Means for the EU. Helsinki 2003.
304. Kangasharju Aki – Venetoklis Takis: Do Wage-subsidies Increase Employment in Firms? Helsinki 2003.
305. Räisänen Heikki: How to Cope with Labour Market Policy Tools in Economic Downturn: Finnish Evidence. Helsinki 2003.
306. Ruotoistenmäki Riikka – Siivonen Erkki: Tiehankkeiden rahoitusvajeen ratkaisu? Helsinki 2003.
307. Hjerppe Reino: Social Capital and Economic Growth Revisited. Helsinki 2003.
308. Honkatukia Juha – Kangasharju Aki – Vaittinen Risto: Suuren aluepolitiikan ja hajasijoittamisen vaikutuksia Keski-Suomessa. Helsinki 2003.
309. Luukkonen Antti: Palkkadiskriminaatio Suomen teollisuussektorin toimihenkilöillä vuonna 2000. Helsinki 2003.
310. Pekkala Sari: What Draws People to Urban Growth Centers: Jobs vs. Pay? Helsinki 2003.
311. Rantala Juha – Romppanen Antti: Ikääntyvät työmarkkinoilla. Helsinki 2003.
312. Hämäläinen Kari: Education and Unemployment: State Dependence in Unemployment Among Young People in the 1990s'. Helsinki 2003.
313. Berghäll Elina – Kiander Jaakko: The Finnish Model of STI Policy: Experiences and Guidelines. KNOGG Thematic Network WP4 Country Report – Finland. Helsinki 2003.
314. Kilponen Juha – Sinko Pekka: Does Centralised Wage Setting Lead into Higher Taxation? Helsinki 2003.
315. Järviö Maija-Liisa: Julkisesti tuettu hammashuolto vuosina 1994-2000. Helsinki 2003.
316. Ollikainen Virve: The Determinants of Unemployment Duration by Gender in Finland. Helsinki 2003.
317. Kari Seppo – Lyytikäinen Teemu: Efektiivinen veroaste eri sijoitusmuodoissa. Helsinki 2003.
318. Peltola Mikko – Soininen Jarno: Lasku- ja kasvualojen työmarkkinat 1990-luvulla. Helsinki 2003.

319. Sinko Pekka: Subsidizing vs. Experience Rating of Unemployment Insurance in Unionized Labor Markets. Helsinki 2003.
320. Korkeamäki Ossi – Kyyrä Tomi: Explaining Gender Wage Differentials: Findings from a Random Effects Model. Helsinki 2003.
321. Luukkonen Antti: Sukupuolten palkkaero yksityisissä palveluammateissa. Helsinki 2003.
322. Hjerppe Reino: Uncovering the Dimensions of the Common Good – Problems of Measurement of the Size of the Public Sector. Helsinki 2003.
323. Perrels Adriaan – Ahlqvist Kirsti – Heiskanen Eva – Lahti Pekka: Kestävän kulutuksen potentiaalia etsimässä – esitutkimus –. Helsinki 2004.
324. Tukiainen Janne: Access to Computer, Internet and Mobile Phone at Home in Finland, Ireland, Netherlands and Sweden. Helsinki 2004.
325. Rätty Tarmo – Luoma Kalevi – Aronen Pasi: Palvelusetelit kuntien sosiaalipalveluissa. Helsinki 2004.
326. Parkkinen Pekka: Hoiva- ja hoitopalvelumenot tulevaisuudessa. Helsinki 2004.
327. Korkeamäki Ossi – Kyyrä Tomi – Luukkonen Antti: Miesten ja naisten palkkaerot yksityisellä sektorilla. Helsinki 2004.
328. Mäkelä Pekka: Kariutuneet kustannukset ja omaisuudensuoja päästökaupassa. Helsinki 2004.
329. Honkatukia Juha: Päästöoikeuksien jakotapojen kustannusvaikutukset. Helsinki 2004.
330. Moisio Antti: Julkisen rahan liikkeet Uudenmaan ja muun Suomen välillä. Helsinki 2004.
331. Laine Veli: Eläkejärjestelmän kannustinvaikutukset. Helsinki 2004.
332. Kari Seppo – Kröger Outi – Rauhanen Timo – Ulvinen Hanna: Beskattning av småföretag i Finland. Helsinki 2004.
333. Leppälehto Jenni: Naapurialueiden vaikutus veroprosentin määräytymisessä paikallistasolla. Helsinki 2004.
334. Pekkala Sari: Maahanmuuton taloudelliset vaikutukset. Helsinki 2004.
335. Perrels Adriaan: The Basic Service Quality Level of Transport Infrastructure in Peripheral Areas. Helsinki 2004.
336. Kiander Jaakko: Growth and Employment in Nordic Welfare States in the 1990s: a Tale of Crisis and Revival. Helsinki 2004.
337. Kari Seppo – Ylä-Liedenpohja Jouko: Effects of Equalization Tax on Multinational Investments and Transfer Pricing. Helsinki 2004.
338. Hietala Harri – Kari Seppo – Rauhanen Timo – Ulvinen Hanna: Laskelmia yritys- ja pääomaverouudistuksesta. Helsinki 2004.
339. Koskela Erkki – Virén Matti: Government Size and Output Volatility: New International Evidence. Helsinki 2004.
340. Rätty Tarmo: Palvelusetelit sosiaalipalveluissa 2004. Helsinki 2004.

341. Honkatukia Juha – Antikainen Riikka: Väylähankkeiden kansantaloudellinen merkitys. Helsinki 2004.
342. Mustonen Esko: Välittömän verotuksen progressiivisuus. Helsinki 2004
343. Kiander Jaakko: Onko Suomessa liian vähän yrittäjiä? Helsinki 2004
344. Kiander Jaakko: The Evolution of the Finnish Model in the 1990s: from Depression to High-tech Boom. Helsinki 2004.
345. Riihelä Marja – Sullström Risto: Välittömien verojen ja tulonsiirtojen vaikutus tulonsaajajärjestyksen ja tuloerojen muutoksiin Suomessa. Helsinki 2004.
346. Kyyrä Tomi – Wilke Ralf: Reduction in the Long-Term Unemployment of the Elderly. A Success Story from Finland. Helsinki 2004.
347. Kröger Outi: Kansainvälinen yhteistyö haitallisen verokilpailun estämiseksi. Helsinki 2004.
348. Honkatukia Juha: Sähköntuotannon voitot päästökaupan yhteydessä. Helsinki 2004.
349. Sinko Pekka: Progressive Taxation under Centralised Wage Setting. Helsinki 2004.
350. Pettersson-Lidbom Per: Does the Size of the Legislature Affect the Size of Government? Evidence from Two Natural Experiments. Helsinki 2004.
351. Perrels Adriaan – Sullström Risto: Finnish Household Consumption in Monetary and Physical Terms – Trends and Clarifications. Helsinki 2004.
352. Räisänen Heikki: What Kind of Job-broker is the Public Employment Service? Evidence from Finnish Job Vacancy Microdata in 2002-2003. Helsinki 2004.
353. Kari Seppo – Heikkilä Tuomo – Junka Teuvo – Kröger Outi – Mustonen Esko – Rauhanen Timo – Virtanen Sari – Östring Timo: Verotuet Suomessa vuosina 1985-2002. Helsinki 2004.