

Helsingin kauppakorkeakoulun aineiden tehokkuusvertailu*

REIJA LILJA ja MATTI POHJOLA

1. Johdanto

Helsingin kauppakorkeakoulun tehtävänä on edistää ja harjoittaa vapaata, kriittistä talous ja kauppatieteellistä tutkimusta, antaa siihen perustuvaa ylintä opetusta ja muullakin tavoin palvella yhteiskuntaa. Vuoden 1991 alussa käyttöön otetussa toimintamenobudjetoinnissa nämä tavoitteet on edelleen jaettu laitosten ja toimintayksiköiden tavoitteiksi. Kauppakorkeakoulun vuoden 1992 toimintakertomuksen mukaan kunkin yksikön saavuttamat tulokset on otettu huomioon jaettaessa yksiköille voimavaroja. Saman lähteen mukaan tulosjohtamisen onkin havaittu motivoivan toimintayksiköitä entistä tarkempaan harkintaan voimavarojen käytössä ja säästöjen aikaansaamiseen. Koulun strategiana on varmistaa kaikkien resurssien tehokas käyttö käyttämällä hyväksi kehysbudjetoinnin sekä opettajien että tutkijoiden työn entistä joustavamman järjestelyn antamia mahdollisuuksia.

Mutta miten resurssien käytön tehokkuutta mitataan? Korkeakoulun hallituksen päätös vuoden 1993 määrärahojen jakoperusteista pal-

jastaa, että toimintojen tuloksellisuutta arvioidaan ekonomin tutkintojen ja jatkotutkintojen määrillä, suoritetuilla opintoviikoilla sekä julkaistuilla artikkeleilla. Laitosten perusvoimavarojen mitoitusperusteena käytetään sekä tutkintotavoitteita että opintoviikkomääriä. Kannustinmäärärahoja jaettaessa kriteereinä ovat suoritettut jatkotutkinnot, ekonomin tutkinnot ja valmistuneet gradut, aine ja syventävien opintojen suoritusmäärät, valmistumisaika sekä tieteelliset julkaisut. Talousarviota laadittaessa laitoksilta pyydetään selvitys voimavaroista, tulostittareiden toteutuneista arvoista ja tavoitteista tulevalle vuodelle. Samassa yhteydessä laskeetaan laitoksen toiminnan tehokkuutta kuvaavia, yksinkertaisia tunnuslukuja, joilla tuotoksen mittareita suhteutetaan voimavaroihin. Korkeakoulun tilastokirjassa näitä on useita, mm. jatkotutkinnot professorin virkaa kohden ja opintosuoritukset opettajaa kohden.

Tällainen tuottavuuden tai tehokkuuden arviointi on kuitenkin ongelmallista, koska voittoa tavoittelemattoman julkisyhteisön toiminnan tulosta ei voi kuvata millään yksittäisellä mittarilla vaan se on esitettävä monen, keskenään vaikeasti verrattavan tunnusluvun avulla. Tämä jättää jokaiselle organisaation tuottavuutta arvioivalle vapauden painottaa tunnuslukuja omien mieltymystensä mukaisesti. Sellaiselle laitokselle, jossa ekonomin tutkintojen

* Kiitämme Helsingin kauppakorkeakoulun tukisäätiötä apurahasta sekä Esa Ahosta ja Tuula Ratilaista avusta aineiston kokoamisessa. Lopputuloksesta vastaamme itse.

määrä opetusvirkaa kohden on suuri, on edullista että tämä mittari saa suuren painoarvon koulun sisäisessä päätöksenteossa. Jatkotutkintoihin ja tieteelliseen toimintaan erikoistuva laitos haluaa puolestaan painottaa näiden suoritusten määrää tutkijan virkaa kohden. Käsitys tehokkuudesta on siten enemmän tai vähemmän subjektiivinen. Jollakin kriteerillä tehotomaksi todetulle organisaatiolle jää näin mahdollisuus vedota toisenlaiseen, sille edullisempaan tapaan painottaa toiminnan tuloksia.

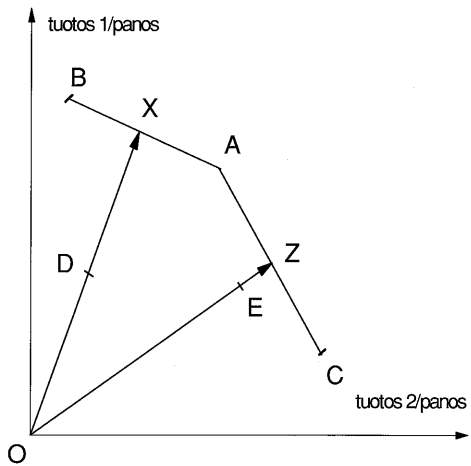
Tavoitteemme on tässä tutkimuksessa arvioida Helsingin kauppakorkeakoulun aineiden tehokkuutta *Data Envelopment Analysis* (DEA) -menetelmällä, joka minimoi subjektiivisten tekijöiden merkityksen. Estimoimme kauppakorkeakoulun parhaat toiminnot ("best practice frontier") tuloksia ja käytettyjä resursseja koskevasta aineistosta. Tällaisen tehokkaan rintaman muodostavat ne aineet, jotka käyttävät panoksiaan tehokkaimmin kun kriteerinä on tuosmittareiden painotetun summan suhde panosten painotettuun summaan. Kunkin aineen panos ja tulosyhdistelmän etäisyys parhaiden toimintojen kuvaajasta mittaa sen tehottomuutta.

Parhaiten toimivia laitoksia etsittäessä kutakin laitosta verrataan kaikkiin muihin. Menetelmä valitsee tuosmittareiden ja käytettyjen panosten painorakenteet siten, että ne ovat mahdollisimman edullisia tarkasteltavan laitoksen kannalta, eli siten, että tehottomuus minimoituu. Samalla löytyvät näillä painoilla ja annetuilla resursseilla parhaiten toimivat yksiköt. Ne muodostavat sopivan viiteryhmän tarkasteltavan yksikön toimintaa kehitettäessä.

2. Menetelmä

DEA on *Charnesin*, *Cooperin* ja *Rhodesin* (1978) alunperin esittämä menetelmä parhaiden toimintojen rintaman estimoimiseksi. Se vertaa päätöksentekijöitä (esim. yrityksiä, julkishallinnon yksiköitä, kansantalouksia) toisiinsa etsien

Kuvio. Tehokkuusvertailu



tehokkaat ratkaisut ja mitaten kunkin suhteellisen tehokkuuden. Tulosmittareiden lukumäärälle ei aseteta rajoitteita, ei myöskään panosten määrälle. Panosten ja tuotosten ei tarvitse olla yhteismitallisia, vaan menetelmä valitsee kullekin päätöksentekijälle parhaan mahdollisen painorakenteen.

Oheinen kuvio havainnollistaa menetelmää. Olkoon mitattavia tuotoksia kaksi kappaletta ja panoksia yksi. Kuvioon on piirretty viiden yksikön tuospanossuhteet. Yksiköt A, B ja C ovat tehokkaita. Parhaiden toimintojen rintama saadaan muodostettua näiden paloittain lineaarisena yhdisteenä. Yksiköt D ja E ovat tehotomia. A ja B muodostavat D:n viiteryhmän, A ja C puolestaan E:n vertailujoukon. A:n ja B:n lineaarikombinaatio X on D:n sopiva vertailupiste, A:n ja C:n yhdiste Z puolestaan E:n. Yksikön D tehokkuutta mittaa nyt luku OD/OX ja E:n tehokkuutta suhde OE/OZ . Data Envelopment analyysi valitsee kullekin yksikölle viiteryhmän siten, että tehokkuus maksimoituu. Viiteryhmään kuuluvat yksiköt muodostavat sen joukon, johon tehotonta yksikköä verrataan pohdittaessa tuottavuuden parantamista joko tuotoksia kasvattamalla tai panoksia vähentämällä.

Useamman tuotoksen ja panoksen tapauk-

nessä sekä parhaiden toimintojen rintama että kunkin yksikön tehokkuusmitta saadaan matemaattisen optimoinnin avulla (ks. tarkemmin esimerkiksi Charnes, Cooper ja Rhodes 1978, Seiford ja Thrall 1990, Charnes, Cooper, Lewin ja Seiford 1992).

Merkitään yksikön $j, j = 1, 2, \dots, n$ havaittua tuotosta s -ulotteisella vektorilla $y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})$ ja sen käyttämiä panoksia m -vektorilla $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{sj})$. Otetaan yksi päätösyksikkö kerrallaan tarkastelun kohteeksi ja merkitään sitä alaindeksillä 0. Valitaan sen tuotoksille painot $u = (u_1, u_2, \dots, u_s)$ ja panoksille punnukset $v = (v_1, v_2, \dots, v_s)$ ratkaisemalla ongelma:

$$(1) \quad \max_{u,v} \quad h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

ehdoilla

$$(2) \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

$$(3) \quad u, v \geq 0$$

Menetelmä ratkaisee tuotosten ja panosten punnitsemisongelman valitsemalla painorakenteet niin, että jokainen päätöksentekijä esitetään omalta kannaltaan parhaassa mahdollisessa valossa. Se tulkitsee aineistoa maksimoimalla skalaariarvoisen tehokkuusmitan ehdolla, ettei minkään yksikön tehokkuus samalla painorakenteella ylitä ykköstä. Kyseessä on näin ollen suhteellisen, ei absoluuttisen tehokkuuden arviointi. Kutakin päätöksentekijää verrataan kerrallaan kaikkiin muihin ja itseensä, sillä se kuuluu myös rajoitejoukkoon (2).

Korostettakoon, ettei tämä menetelmä perustu mihinkään tuotannon teoriaan, vaan kyse on pelkästään tehokkuuden mittaamisesta. Menetelmän antamat painorakenteet saadaan yk-

sikäsitteisiksi skaalaamalla esimerkiksi panosten punnukset niin, että

$$(4) \quad \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

Optimointitehtävä pelkistyy nyt lineaariseksi ohjelmaksi, jossa maksimoidaan skaalattujen punnusten $\mu = (\mu_1, \dots, \mu_n)$ ja $v = (v_1, \dots, v_n)$ suhteen kunkin yksikön tehokkuus

$$(5) \quad h_0 = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0}$$

ehdoilla

$$(6) \quad \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$(7) \quad \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}, j = 1, \dots, n,$$

$$(8) \quad \mu, v \geq 0$$

Optimiratkaisu antaa "hinnat" eli painokertoimet, joilla kunkin yksikön tehokkuus maksimoituu Ohjelman duaali on muotoa:

$$(9) \quad \min_{\theta, \lambda} \quad \theta$$

ehdoilla

$$(10) \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta_{x_{i0}}, i = 1, \dots, m,$$

$$(11) \quad y_{r0} \leq \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j, r = 1, \dots, s,$$

$$(12) \quad \lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n$$

Parametrin θ optimaalinen arvo kertoo, kuinka paljon kaikkia yksikön 0 panoksia on mahdol-

Taulukko 1. Toimintaan käytetyt panokset, vuosien 1990-92 keskiarvo²

Aine	Professorit	Muut opettajat	Muut tutkijat	Perusvoimavarat v. 1992, 1000 mk
Kansainvälinen markkinointi	2.00	2.00	1.90	258
Kansantaloustiede	4.00	2.50	4.00	376
Kielet	2.00	34.00	0.00	876
Laskentatoimi	8.00	5.67	6.00	535
Logistiikka	1.00	1.00	1.00	76
Markkinointi	4.00	3.50	4.10	506
Menetelmätieteet	3.00	4.00	2.00	287
Oikeustieteet	3.00	1.00	2.00	185
Sosiologia	1.00	1.00	1.00	93
Systeemit	2.67	1.33	4.00	380
Taloushistoria	1.00	0.00	0.00	36
Talousmaantiede	2.00	1.00	2.00	224
Tietojenkäsittely	1.47	2.58	1.08	327
Yrittäjyys	1.00	1.00	1.00	92
Yrityshallinto	3.00	3.00	3.00	445

lista vähentää samassa suhteessa niin että siitä tulee tehokas.¹ Positiiviset λ_j -arvot paljastavat tarkasteltavan yksikön tehokkaan viiteryhmän. DEA-menetelmää on sovellettu korkeakoululaitosten tehokkuusvertailuun jo aiemmin. *Jennergren* ja *Obel* (1985/86) ovat arvioineet Tanskan kansantaloustieteen laitoksia, *Tomkins* ja *Green* (1988) Ison-Britannian laskentatoimen yksiköitä ja *Jenkins* (1991) on selvittänyt toimintojen tehokkuutta Kanadan Royal Military Collegessa.

¹ Tarkkaan ottaen tehokkuusrintamaa ei yleensä ole mahdollista saavuttaa vähentämällä kaikkia panoksia samassa suhteessa. DEAmenetelmä ottaa tämän huomioon lisäämällä minimoitavaan kohdefunktion tuotoksia ja panoksia vastaavat slackmuuttujat. Sivuutamme tämän laajennuksen pitääksemme mallin yksinkertaisena.

3. Aineisto

Korkeakoulun eri ainelaitosten tuotos ja panostiedot on kerätty vuosilta 1990-92. Koska satunnaisuuden vaikutus voi olla suuri joissakin mittareissa (esim. suoritettavat jatkotutkinnot tietynä vuonna), tunnusluvut on laskettu näiden kolmen vuoden toiminnan keskiarvoina. Pääasiallisena lähteenä on käytetty Helsingin kaupakorkeakoulun vuosien 1990 ja 1991 tilastokirjoja. Vuoden 1992 tiedot on saatu vuoden 1993 toimintasuunnitelmasta ja talousarviosta sekä HKKK:n vuoden 1992 Research Catalogusta. Opintoviikkomäärät on kerätty suoraan

² Menetelmätieteisiin kuuluvat filosofia, talousmatematiikka ja tilastotiede, joille ei kaikkien mittareiden osalta saatu erillisiä tietoja.

Taulukko 2. Toiminnan tulospittarit, vuosien 1990-92 keskiarvo

Aine	Ekonomit	Jatkotutkin- not	Aineopinto- viikot	Syventävät opintoviikot	Julkaisut
Kansainvälinen markkinointi	35.33	1.17	1142.00	1393.67	4.33
Kansantaloustiede	33.00	1.34	4405.33	2308.00	13.67
Kielet	8.33	0.00	12608.17	604.67	11.83
Laskentatoimi	89.67	1.00	5901.00	5760.33	11.17
Logistiikka	7.33	0.17	616.00	407.67	3.33
Markkinointi	68.67	0.84	2958.50	4199.00	16.17
Menetelmätieteet	0.00	0.00	4164.66	132.00	11.00
Oikeustieteet	11.33	0.17	2915.33	1472.33	2.67
Sosiologia	0.67	0.17	802.00	53.00	7.17
Systeemit	8.00	0.17	2206.83	462.33	8.67
Taloushistoria	0.33	0.00	546.33	26.00	1.17
Talousmaantiede	7.33	0.50	1366.33	341.67	6.00
Tietojenkäsittely	14.00	0.83	2596.83	619.67	7.83
Yrittäjyys	9.33	0.00	519.33	309.67	0.50
Yrityshallinto	24.00	3.34	2749.00	1764.33	17.50

ATK-keskuksen opiskelijarekisteriin perustuvista tulostuksista. Tarpeen mukaan tietoja on täydennetty laitoksille osoitetuilla kyselyillä. Toimintamenojen kirjaustapa on vuosien 1990-92 aikana muuttunut siinä määrin, ettei yhte-näistä aikasarjaa erillisistä menoista voida luotettavasti konstruoida. Vuoden 1992 osalta eri ainelaitosten menot on vastuualueittain kerätty HKKK:n VALMA-kirjanpidosta. *Taulukossa 1* esitetään aineittain käytetyt panosmittarit ja *taulukossa 2* vastaavat tulospittarit.

Vakinaisten henkilöiden määrä on ainelaitoksittain jaettu kolmeen ryhmään; professorit ja apulaisprofessorit, muut opettajat (lehtorit ja yliassistentit) ja muut tutkijat (assistentit ja tutkijat). Perusvoimavarat kuvaavat muita kuin vakinaisen henkilökunnan palkkaukseen käytettyjä toimintamenoja (kuten esim. tuntiope-

tusmäärärahoja) ja ne on HKKK:ssa tilastoitu vastuualueiden mukaan. Tietojenkäsittely ja systeemit, kansantaloustiede ja taloushistoria sekä oikeustiede ja sosiologia ovat erillisiä vastuualueita, joille ainekohtaiset perusvoimavarat on *taulukossa 1* laskettu aineitten vakinaisen henkilökunnan suhteellisten osuuksien mukaisesti.

Suoritetut jatkotutkinnot ilmaistaan tohtorintutkintoina painotettuna keskiarvona olettaen, että kaksi KTL-tutkintoa vastaa yhtä KTT-tutkintoa. Painot on valittu kannustinmäärärahojen jakoperusteen mukaisesti: lissensiaatin tutkinto antaa laitokselle 10 000 markkaa, tohtorin tutkinto puolestaan 20 000 markkaa. Jatkotutkinnot on laskettu yhteen havaintojen vähäisyyden vuoksi. Niiden erikseen käsitteleminen lisäisi mm. suoritusten ajoittu-

misesta johtuvien satunnaistekijöiden merkitystä. Opintoviikot on jaettu kahteen osaan: yleis- ja aineopintotason opintoviikkoihin ja syventävien opintojen opintoviikkoihin. Julkaisut on laskettu painotettuina keskiarvoina siten, että ulkomailla julkaistut artikkelit ja monografiat saavat painon 1,0 ja muut julkaisut painon 0,5. Tulosten herkkyyttä painorakenteille tarkastellaan myöhemmin erikseen.

4. Tehokkuusvertailu

4.1 Perusvertailu

Helsingin kauppakorkeakoulussa sovellettavassa toimintamenubudjetoinnissa koko koulua koskevat tavoitteet jaetaan edelleen laitosten ja toimintayksiköiden tavoitteiksi. Toimintojen tuloksellisuutta arvioidaan tutkintojen määrällä, opintoviikkosuorituksilla sekä tieteellisellä tuotannolla. Tehokkuusvertailu suoritetaan kauppakorkeakoulussa opettavien aineiden kesken, jolloin kieliä pidetään yhtenäisenä päätöksentekoyksikkönä. Vuoden 1993 talousarvion laadintaohjeiden sekä korkeakoulun hallituksen määrärahojen jakoperusteita koskevan päätöksen perusteella olemme valinneet seuraavat viisi tuloksellisuuden mittaria:

y_1 : suoritettut ekonomien tutkinnot,

y_2 : suoritettut jatkotutkinnot tohtorin tutkinnoissa mitaten siten, että kaksi lisensiaatin tutkintoa vastaa yhtä tohtoria,

y_3 : aineopintojen suoritukset opintoviikoissa,

y_4 : syventävät opinnot opintoviikoissa ja

y_5 : julkaisut.

Tässä perusvertailussa aineiden käytettävissä olevia voimavaroja mitataan pelkästään opetus ja tutkimushenkilökunnan määrällä:

x_1 : professorin ja apulaisprofessorin virat,

x_2 : muut opettajat ja

x_3 : muut tutkijat.

Sekä tulos että panosmuuttujien havaintoarvoina käytetään vuosien 1990-92 keskimääräisiä

lukuja, jotka on esitetty *taulukossa 1* ja *2*. Perusvertailun tulokset ovat *taulukossa 3*, jonka toinen sarake erottelee tehokkaat yksiköt tehottomista. Viidestätoista yksiköstä vain kuusi osoittautuvat tehottomiksi: laskentatoimi, logistiikka, menetelmät, systeemit, talousmaantiede ja yrittäjyys. Tehokkuuslukujen mukaan laskentatoimen kaikkia resursseja pitäisi vähentää neljällä prosentilla, yrittäjyyden puolestaan 42 prosentilla, jotta niistä tulisi tehokkaita. Tämä tulkinta perustuu siihen, että DEA-menetelmä on löytänyt tehokkaan yksikön tai tehokkaiden yksiköiden yhdistelmän, joka saa aikaan saman tuloksen kuin tehoton yksikkö käyttämällä *taulukon 3* ilmoittamaa osaa sen panoksista.

Tehokkaiden yksiköiden suuri määrä johtuu siitä, että havaintoyksiköitä on vähän suhteessa panosten ja tuotosten lukumäärään. Tällaisessa vertailussa yksiköstä tulee helposti tehokas, jos se erikoistuu johonkin tiettyyn toimintaan, esimerkiksi ekonomien tutkintojen tuottamiseen. Tällaisten toimintastrategioiden paljastamiseksi on *taulukossa 3* laskettu kunkin tulosmittarin kontribuutio kokonaistulokseen. Tämä tuo esiin mm. sen, että sosiologian tehokkuus tulee lähes yksinomaan tieteellisestä tuotannosta. Ekonomien tuottamiseen keskittyviä aineita ovat puolestaan markkinointi ja kansainvälinen markkinointi, joissa tutkintojen määrä onkin paljon suurempi kuin voisi päätellä suoritettujen opintoviikkojen perusteella. Laskentatoimen tehottomuus minimoituu, kun sen kokonaistulokseen lasketaan mukaan vain aine- ja syventävien opintojen suoritukset. Kansantaloustiede, tietojenkäsittely ja yrityshallinto ovat yksiköitä, joiden tulokseen eri tekijöiden kontribuutio on suhteellisen tasainen.

DEA-menetelmää voidaan käyttää toimintojen kehittämiseen. Se hakee kullekin tehottomalle yksikölle viite-ryhmän, johon kuuluvia yksiköitä voidaan käyttää esikuvina. Tämän vertailujoukon muodostavat ne päätöksentekijät, joiden tulosten ja panosten λ -kerroin saa positiivisen arvon optimointiongelmassa (9)-(12). Tehottomalle yksikölle saadaan näin teho-

Taulukko 3. Perusvertailun tulokset³

Aine	Tehokkuus, %	Kontribuutiot tuloksellisuuteen (prosenttiyksikköä)				
		Ekono- mit	Jatkotut- kinnot	Aineo- pinnot	Syventä vät opinnot	Julkaisut
Kansainvälinen markkinointi	100	56	17	9	9	9
Kansantaloustiede	100	25	14	32	14	14
Kielet	100	25	0	25	25	25
Laskentatoimi	96	0	0	33	63	0
Logistiikka	66	14	0	22	0	30
Markkinointi	100	61	10	10	10	10
Menetelmätieteet	92	0	0	92	0	0
Oikeustieteet	100	5	5	20	64	5
Sosiologia	100	1	1	1	1	97
Systeemit	95	0	0	47	0	48
Taloushistoria	100	25	0	25	25	25
Talousmaantiede	86	11	1	12	0	62
Tietojenkäsittely	100	19	19	23	19	19
Yrittäjyys	58	30	0	28	0	0
Yrityshallinto	100	17	31	17	17	17

kas, laskennallinen vertailukohde viiteryhmään kuuluvien yksiköiden lineaarikombinaationa (ks. *kuvio*).

Nämä yksiköt λ -kertoimineen on esitetty *taulukossa 4*. Näemme muun muassa, että kansantaloustiede, markkinointi, taloushistoria ja tietojenkäsittely kuuluvat neljän tehottoman aineen viiteryhmään. Sen sijaan kansainvälinen markkinointi ja kielet toimivat esikuvina vain omille yksiköilleen.

Taulukosta 4 voidaan muodostaa tavoitearvot kullekin tehottomalle yksikölle. Esimerkiksi logistiikalle saadaan tehokas vertailukohde sen viiteryhmään kuuluvien aineiden resurssien ja tuotosten lineaarikombinaationa käyttäen taulukon kertoimia painoina. Tulokseksi saadaan laskennallinen yksikkö, jossa on 0.66

professorin virkaa, 0.66 muuta opettajan virkaa, 0.65 muuta tutkijan virkaa ja joka tuottaa vuosittain 7.33 ekonomin tutkintoa, 0.48 jatkotutkintoa, 616.00 aineopintoviikkoa, 478.88 syventävää opintoviikkoa sekä 3.33 julkaisua. Vertaamalla näitä lukuja logistiikan resurssihin ja tulostittareihin (ks. *taulukot 1 ja 2*) saadaan selville mitä toimintoja tulisi kehittää.

Taulukko 5 esittää ne resurssien ja tuotosten prosenttimuutokset, joilla tehottomat aineet saadaan tehokkaiksi. Tämä ei yleensä toteudu vain vähentämällä kaikkia panoksia suhteellisesti yhtä paljon (kuten *taulukko 3* esittää),

³ Tulokset on pyöristetty kokonaisluvuiksi. Pyöritysvirhettä lukuunottamatta tehokkuusluku on eri tekijöiden kontribuutioiden summa.

Taulukko 4. Tehottomien aineiden viiteryhvät kertoimineen

Viiteryhvä	Tehottomat yksiköt					
	Laskenta- toimi	Logis- tiikka	Mene- telmät	Systee- mit	Talous- maantie- de	Yrittä- jyys
Kansainvälinen markkinointi						
Kansantaloustiede		0.009		0.314	0.112	0.001
Kielet						
Markkinointi	1.288	0.054			0.016	0.124
Oikeustieteet	0.062		0.189			
Sosiologia				0.479	0.261	
Taloushistoria	1.857		0.202	0.803	0.684	
Tietojenkäsittely	0.345	0.037	1.349			0.057
Yrityshallinto		0.117			0.087	

Taulukko 5. Toimintojen tehostamistavoitteet⁴

	Tehottomat yksiköt					
	Laskenta- toimi	Logis- tiikka	Mene- telmät	Systee- mit	Talous- maantie- de	Yrittä- jyys
Resurssien vähentämistarve, %						
Professorit	4	34	8	5	14	42
Muut opettajat	4	34	8	5	14	42
Muut tutkijat	4	35	8	57	48	43
Tulosten lisäystavoite, %						
Ekonomit	5	0	..	37	0	0
Jatkotutkinnot	38	181	..	195	0	..
Aineopinnot	0	0	0	0	0	0
Syventävät opinnot	0	17	748	67	50	80
Julkaisut	131	0	3	0	0	393

⁴ Merkintä .. tarkoittaa, että prosenttimuutos ei ole määritelty, koska vertailukohtana on nollassa havainto. Menetelmätieteiden tulisi tuottaa 21 ekonomia ja 1 jatkotutkinto vuodessa, yrittäjyyden puolestaan 0.1 jatkotutkintoa.

vaan eräitä on vähennettävä vielä enemmän sekä samalla parannettava joitakin tuloksellisuuden mittareita. Sekä systeemeissä että talousmaantieteessä tulisi tämän mukaan muuta kuin professorintason tutkijakuntaa vähentää huomattavasti enemmän kuin koko henkilökuntaa. Ekonomien "tuotantoa" tulisi lisätä systeemeissä ja menetelmätieteissä, jatkotutkintojen suorittamista olisi edistettävä laskentatoimessa, logistiikassa, menetelmissä ja systeemeissä. Syventäviin opintosuorituksiin olisi panostettava erityisesti menetelmissä, mutta myös systeemeissä, talousmaantieteessä ja yrittäjyydessä. Tieteellistä julkaisutoimintaa olisi kohennettava laskentatoimessa ja yrittäjyydessä.

Suorittamiimme laskelmia voi arvostella monestakin seikasta. Korostettakoon kuitenkin, että olemme yrittäneet minimoida subjektiivisten arviointien tarpeen antamalla aineiston määrätä tehokkuusluvut. Omia valintojamme olemme tehneet vain tuloksellisuuden mittareiden ja panosten osalta. Näissäkin olemme pyrkineet noudattamaan kauppakorkeakoulun tulosjohtamisen käytäntöä. Tulosten herkkyyssanalyysi on kuitenkin paikallaan. Perusvertailua muokkaamalla opimme seuraavat asiat:

(i) Tulokset eivät ole kovin herkkiä julkaisujen laskentatavan suhteen. Ne aineet, jotka julkaisutoimintaa harjoittavat, tekevät sitä yleensä kaikilla rintamilla. Jos julkaisutoiminnan mittarina käytetään kuitenkin vain ulkomailla julkaistuja artikkeleita, niin tulokset muuttuvat siten, että systeemeistä ja menetelmistä tulee tehokkaita yksiköitä.

(ii) Aine ja syventävien opintoviikkojen yhteenlaskeminen ei vaikuta kvalitatiivisiin tuloksiin.

(iii) Lisensiaatin ja tohtorin tutkintojen käsitteleminen erillisinä tuotoksina tekee laskentatoimesta ja talousmaantieteestä tehokkaita yksiköitä.

(iv) Jos tuloksellisuuden mittareista pudotetaan jatkotutkinnot ja tieteelliset julkaisut pois, niin yrityshallinnosta ja sosiologiasta tulee tehottomia yksiköitä. Edellisen tehokkuusluku on 81 ja jälkimmäisen 60. Tämän "ammattikorkea-

koulustrategian" tuleman voi päätellä myös taulukosta 3, jonka mukaan sekä jatkokoulutus että tutkimustoiminta ovat yrityshallinnon vahvoja alueita, tutkimustoiminta on puolestaan sosiologian erikoisala.

(v) Aine ja syventävien opintoviikkojen poistaminen tulostittareista tekee kansantaloustieteestä sekä oikeustieteistä tehottomia. Edellisen tehokkuusluvuksi tulee 93, jälkimmäisen 57. Vastaavasti myös niiden tehottomien aineiden tehokkuusluvut alenevat, joiden vahvaa aluetta on opintoviikkojen tuottaminen. Kansantaloustieteen laitoksen ongelmana on näin ollen ekonomien tutkintojen vähäisyys suoritettuihin opintoviikkoihin nähden.

(vi) Ekonomin tutkintojen poistaminen tulostittareista tekee kansainvälisestä markkinoinnista tehottoman. Tehokkuuslukuna on 91. Analyysi paljastaa tämän aineen tuottavan ekonomeja enemmän kuin opintoviikoista voi päätellä, minkä täytynee seurata siitä, että kansainvälisessä markkinoinnissa ekonomin tutkintoon hyväksytään huomattava määrä muiden aineiden suorituksia.

(vii) Panosjoukkoon tulisi henkilöresurssien lisäksi lukea aineiden käytettävissä olevat perusvoimavarat, joilla rahoitetaan mm. tuntiopetusta. Ongelmana on se, että näitä tietoja ei ole saatavilla koko ajanjaksolta 1990-92. Olettaen, että aineiden väliset jakosuhteet ovat säilyneet ennallaan, voidaan tätä panosta kuitenkin tyydyttävästi mitata vuoden 1992 perusvoimavaroilla. Tällä muuttujalla täydennetty analyysi muuttaa tuloksia siten, että laskentatoimi ja menetelmät tulevat tehokkaiksi. Myös logistiikan suhteellinen asema paranee sen tehokkuusluvun saadessa arvon 99. Muiden aineiden asema säilyy ennallaan. Vuoden 1992 erityisvoimavarojen lisääminen panosjoukkoon tekee logistiikan tehokkaaksi ja nostaa systeemien tehokkuusluvun 99:ään.

Herkkyyssanalyysi osoittaa yrittäjyyden olevan kauppakorkeakoulun selvästi tehottomin aine. Sitä ei saatu tehokkaaksi missään tarkastelussa. Vastaavasti kielet, markkinointi ja tietojenkäsittely ovat muita tehokkaimpia siinä

Taulukko 6. Rajoitetun tehokkuusvertailun tulokset

Aine	Tehokkuus, %	Kontribuutiot tuloksellisuuteen (prosenttiyksikköä)				
		Ekono- mit	Jatkotut- kinnot	Aineo- pinnot	Syventä vät opinnot	Julkaisut
Kansainvälinen markkinointi	96	51	15	10	10	10
Kansantaloustiede	100	10	19	17	40	14
Markkinointi	98	58	10	10	10	10
Taloustaantiede	67	10	16	14	10	17
Tietojenkäsittely	100	34	34	10	10	12
Yrityshallinto	100	10	60	10	10	10

mielessä, etteivät ne osoittautuneet tehottomiksi yhdessäkään vertailussa. Korostettakoon kuitenkin sitä, ettei tehdyissä tarkasteluissa ole mitenkään voitu ottaa kantaa siihen millaista korkeakoulupoliittista linjaa Helsingin kauppa- ja korkeakoulussa halutaan noudattaa. Tehokkuusvertailu painottaa tuloksellisuuden mittareita ja panoksia aina siten, että yksikön toiminta näyttää parhaalta mahdolliselta sen omalta kannalta tarkastellen. Tehokkaiden yksiköiden suhteellisen suuri määrä johtuu siitä, että havaintoja on vähän tuotosten ja panosten yhteenlaskettuun määrään verrattuna. Tällöin yksittäisestä yksiköstä saa tehokkaan painottamalla voimakkaasti sitä tekijää, jonka suhteen se eroaa muista.

Korkeakoulussa harjoitettavan politiikan huomioon ottaminen vaatisi tietoa, miten eri tulos- ja panostekijöitä tulisi painottaa. Taulukkoa 3 voi kuitenkin käyttää tällaiseen arviointiin. Eri tulostekijöiden kontribuutiot osoittavat kunkin yksikön toimintojen painopisteen. Jos koulumme politiikkana on ekonomien tuottaminen, niin tehokkaista laitoksista tässä parhaiten onnistuvat kansainvälinen markkinointi ja markkinointi. Jos sen sijaan tavoitellaan tehokkuutta kaikilla toiminnan osaluilla, niin kansantaloustiede, tietojenkäsittely ja yritys-

ly ja yritys- ja hallinto käyvät esikuvista.

4.2 Perusvertailu tulostekijöille asetetuilla rajoitteilla

DEA-menetelmää on mahdollista soveltaa myös niin, että joko panosten ja tulostekijöiden punnukset tai niiden kontribuutioita kokonaistulokseen rajoitetaan esimerkiksi korkeakoulumme johdon preferenssien mukaisesti. Tällä tavoin voidaan ottaa huomioon päätöksentekijöiden toimintaa arvioivien henkilöiden subjektiivisia käsityksiä eri toimintojen haluttavuudesta. Olemme esimerkinomaisesti tehneet vertailun, joka rajoittaa kunkin tulostekijöiden kontribuution vähintään 10 prosenttiyksikköön (vrt. taulukko 3). Ajatuksena on se, että aineiden tulisi harjoittaa eri toimintoja vähintään tässä laajuudessa.

Asetettu rajoite pudottaa heti vertailusta pois ne aineet, joilla jokin tulostekijä saa arvon nolla tarkasteluperiodina (ks. taulukko 2). Nämä aineet ovat kielet, menetelmät, taloushistoria ja yrittäjyys. Lisäksi osoittautuu, ettei tulostekijöiden kontribuutioille asetettua alarajaa voida saavuttaa laskentatoimessa, logistiikassa, oikeustieteissä, sosiologiassa eikä systeemeissä. Tämä tarkoittaa siis sitä, ettei ole ole-

massa epänegatiivisia tulosmittareiden ja panosten painoja, joilla kaikkien tulostekijöiden kontribuutio tehokkuuslukuun olisi vähintään 10 prosenttiyksikköä.

Taulukko 6 tiivistää tulokset jäljelle jääneiden yksiköiden osalta. Eri tulostekijöiden kontribuutiot poikkeavat *taulukon 3* vastaavista luvuista, koska vertailuryhmät eroavat toisistaan rajoitteiden vähentäessä havaintoyksiköiden määrää. Analyysi vahvistaa edellä esitetyn näkemyksen kansantaloustieteen, tietojenkäsittelyn ja yrityshallinnon tehokkuudesta sellaisessa vertailussa, jossa edellytetään tuloksia toiminnan kaikilla lohkoilla. Mielenkiintoista on lisäksi se, että rajoittamattomassa vertailussa tehokkaiksi osoittautuneista aineista sekä markkinointi että kansainvälinen markkinointi ovat nyt tehoittomia.

4.3 Kustannustehokkuus

Edellä suoritettut vertailut ovat perustuneet teknisen tehokkuuden mittaamiseen. Tällä käsitteellä arvioidaan kuinka hyvin kukin yksikkö pystyy muuttamaan käytettävissään olevat panokset tuotoksiksi. Tehokkaat laitokset määrittelevät toimintojen tehokkuusrintaman eli kaupparokeakoulun "tuotantofunktion". Korostettakoon, ettei panosten tarvitse tässä tarkastelussa olla yhteismitallisia.

Kustannus eli taloudellisen tehokkuuden arviointi poikkeaa teknisen tehokkuuden mittaamisesta siten, että siinä panokset on tehty yhteismitallisiksi kertomalla määrät hinnoilla. Yksiköiden välinen vertailu perustuu siten vain yhden panoksen aineen toimintamenojen käyttöön. Tästä seuraa, ettei teknisesti tehokas yksikkö ole välttämättä tehokas kustannusvertailussa. Olemme tehneet kustannusvertailun vain vuoden 1992 osalta. Syynä on se, ettei kaikkia tarvittavia tietoja saa jaksolta 1990-92. Olemme lisäksi joutuneet turvautumaan aiempaa karkeampaan ainejakoon: taloushistoria on yhdistetty kansantaloustieteeseen, sosiologia oikeustieteisiin ja tietojenkäsittely systeemi-

hin.

Taulukko 7 sisältää sekä teknistä että kustannustehokkuutta koskevat tulokset. Siihen on lisäksi laskettu kuinka suurilla markkamääräisillä toimintamenojen säästöillä tehoittomista yksiköistä saadaan tehokkaita. Teknisen tehokkuuden osalta laskelmat poikkeavat taulukossa 3 esitetyistä kolmesta syystä: (i) ainejako on erilainen perustuen tässä toimintameno budjetoinnin vastuualueisiin; (ii) nämä tulokset koskevat vain vuotta 1992 ja (iii) panoksina on tässä käytetty professoreiden, muiden opettajien ja muiden tutkijoiden lisäksi aineen käytettävissä olevia perusvoimavaroja ja erityisvoimavaroja.

Teknisesti tehokkaita yksiköitä on nyt enemmän kuin *taulukon 3* perusvertailussa, joka koski vuosia 1990-92. Tämä johtuu yhtäältä siitä, että eräiden aineiden (esimerkiksi logistiikan) tulosmittarit ovat kasvaneet tänä aikana, sekä toisaalta siitä, että vertailtavia yksiköitä on nyt entistä vähemmän suhteessa tulosmittareiden ja panosten yhteismäärään. Kustannusvertailu tuo esiin uuden, merkittävän seikan: kielten yksikkö ei ole taloudellisesti tehokas. Tämä paljastaa sen, että annetuilla hinnoilla (eli palkoilla) tämän yksikön panosyhdistelmä ei ole oikea. Toimintamenoja pitäisi vähentää 31 prosenttia eli 3,2 miljoonaa markkaa, jotta kielistä tulisi kustannustehokas yksikkö. Suhteellisesti yhtä suuri vähennys olisi tehtävä talousmaantieteessä, lähes samansuuruinen (28 prosenttia) systeemeissä ja tietojenkäsittelyssä, mutta selvästi suurin säästö (44 prosenttia) olisi saatava aikaan yrittäjyydessä. Tehottomuudet eliminoivat toimintamenojen säästöt tekevät yhteensä 6 miljoonaa markkaa vuodelta 1992.

Tätä ohjelmaa on mielenkiintoista verrata korkeakoulussamme tänä vuonna toteutettaviin

⁵ Markkinoinnin ja tuotantotalouden laitoksen osalta korkeakoulun tilinpäätöstietoja on lisäksi muokattu niin, että laitoksen hallinnollisen henkilökunnan palkkamenot on jaettu tasan markkinoinnin, kansainvälisen markkinoinnin, yrittäjyyden ja logistiikan kesken.

Taulukko 7. Tekninen ja kustannustehokkuus vuonna 1992 sekä vuonna 1993 toteutettavat toimintamenojen säästöt

Aine	Tekninen tehokkuus	Kustannus- tehokkuus	Kustan- nussäästö, 1000 mk	Säästö v. 1993, 1000 mk	Säästö v. 1993, %
Kansainvälinen markkinointi	100	100		213	11.4
Kansantaloustiede	100	100		435	11.9
Kielet	100	69	3254	1047	10.1
Laskentatoimi	100	95	339	172	2.7
Logistiikka	100	100		96	12.0
Markkinointi	100	100		130	3.9
Menetelmätieteet	100	89	328	364	11.7
Oikeustieteet ja sosiologia	100	100		467	17.1
Systeemit ja tietojenkäsittely	89	72	1130	1051	25.7
Talousmaantiede	87	69	542	351	20.3
Yrittäjyys	66	56	430	237	24.4
Yrityshallinto	100	100		493	15.4
Yhteensä			6023	5056	12.0

säästöihin, jotka on esitetty taulukon 7 kahdessa viimeisessä sarakkeessa. Vuoden 1993 toimintamenobudjetti on tarkastelussamme mukana olevien aineiden osalta 3,9 miljoonaa markkaa pienempi kuin vuonna 1992 toteutunut. Näiden supistusten lisäksi on varauduttu tuleviin säästövelvoitteisiin jättämällä virkoja hoitamatta syksyllä 1993. Tällä tavoin saavutetut säästöt tekevät yhteensä 1,1 miljoonaa. Kokonaissäästö on näin ollen 5 miljoonaa markkaa eli 12 prosenttia vuoden 1992 budjetista.

Vertailu paljastaa, että tehdyt toimet ovat osin oikeasuuntaisia. Kustannustehokkaista aineista ovat kuitenkin kansantaloustiede, oikeus- ja sosiaalitieteet sekä yrityshallinto joutuneet muita huomattavasti ankarampien toimien kohteiksi. Laskentatoimi ja markkinointi ovat sen sijaan selvinneet keskimääräistä paljon vähemmällä, vaikka laskentatoimi osoittautui kustannustehottomaksi. Virkojen hoitamatta jättämisen ohella lisäsäästöihin on pyritty tuntiopetusta perumalla. Näiden toimien aineittai-

sesta jakautumisesta emme kuitenkaan saaneet tietoja.

5. Johtopäätökset

Tällä tutkimushankkeella on ollut kolme tavoitetta. Ensinnäkin tutkijoina olemme halunneet oppia, miten erästä tuotantofunktion ei-parametrista estimointimenetelmää, DEA-analyysia, voi soveltaa voittoa tavoittelemattoman yhteisön toimintojen tehokkuusanalyysiin. Kokemuksemme ovat myönteisiä. DEA on menetelmänä yksinkertainen, havainnollinen ja joustava. Sen avulla voi aineistosta saa esiin seikkoja, jotka jäävät piiloon tehtäessä tehokkuusvertailuja yksittäisten tunnuslukujen avulla. Optimointialgoritmi pystyy vaivatta moniulotteiseen tarkasteluun. Menetelmä on erityisen käytökelpoinen eroteltaessa tulossmittareiden subjektiivisia painotuksia objektiivisista, aineiston paljastamista luvuista. Paraskaan analyysi ei

kuitenkaan pysty paikkaamaan aineiston puutteita, joille DEA on erityisen herkkä.

Toiseksi, kauppakorkeakoulun henkilökuntaan kuuluvina olemme halunneet oppia enemmän koulumme toiminnoista. Analyysin perusteella rohkenemme väittää, että teknisesti tehottomimpia aineita ovat yrittäjäyys, talousmaantiede, menetelmät ja systeemit. Logistiikan ja laskentatoimen osalta tulokset ovat herkkiä valittujen panosten ja ajanjakson suhteen. Kustannustehokkuutta koskeva vertailu paljasti kielten yksikön ongelmat, jotka näyttävät johtuvan epäoptimaalisesta panosyhdistelmästä. Muiden aineiden osalta tulokset vastaavat teknistä tehokkuutta koskevia tulemia. Tietojenkäsittelyn kustannustehokkuus jäi tosin selvittämättä, koska sen ja systeemien palkkamenoja emme pystyneet erottamaan toisistaan. Korkeakoulun toimintojen tilastointia olisikin syytä kehittää niin, että toimintamenojen yksityiskohtaisempi erittely aineittain olisi mahdollista.

Kolmanneksi, korkeakoulumme säästötoimien kohteina olemme halunneet ottaa kantaa siihen, miten tieteellistä tutkimusta voi käyttää apuna päätettäessä voimavarojen jakamisesta. Tutkimus on ainakin vielä koulumme keskeisiä toimintoja, jolla on annettavaa myös hallinnollisten päätösten tueksi. Analyysimme on tehty tulosohjauksessa sovellettavien tunnuslukujen ehdoin. Emme ole ottaneet kantaa käytettävien mittareiden puolesta emmekä niitä vastaan. Tarkastelutapamme voidaan tietenkin asettaa kyseenalaiseksi esimerkiksi siltä osin, että olemme pitäneet yksiköiden panoksina tekijöitä (mm. virkoja), joihin ne eivät itse voi juurikaan vaikuttaa. Tällainen kritiikki tulee kuitenkin suunnata koko tulosohjausta kohtaan kysymällä, mitä järkeä on tulosvastuun siirtämisessä laitostasolle ellei samalla siirretä resursseja koskevaa päätösvaltaa.

Tutkimuksemme keskeisen tuleman mukaan toimintojen tehokkuutta parantavat ratkaisut tulisi erottaa niistä, jotka perustuvat tulostekijöiden muuttuneisiin painotuksiin. Koulumme sisäisessä keskustelussa nämä asiat näyt-

tävät menevän sekaisin. Puhutaan yhtäältä toimintojen rakenteellisesta kehittämisestä ja toisaalta niiden painopistealueista. Jälkimmäinen on käsite, jonka suhteen mielipiteet luonnollisesti eroavat. Rakenteellista kehittämistä on kuitenkin mahdollista tehdä sallimalla tavoitteiden moniarvoisuus. Toimet tulee tällöin suunnata tehottomiin yksiköihin – aineisiin, jotka eivät pärjää keskinäisessä vertailussa, vaikka aineistoa tulkitaan niiden kannalta mahdollisimman edullisella tavalla. Tavoitteiltaan ja sisällöltään epäselvän politiikan vaarana on nimittäin epäsuotuisa kannustevaikutus: resurssejaan tehokkaasti käyttävästä yksiköstä saattaa tulla tehoton henkilöstön työmotivaation heikentyessä.

Kirjallisuus

- Charnes, A., Cooper, W.W. ja Rhodes, E. (1978), Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operations Research* 2, 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y. ja Seiford, L.M. (1992), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*
- Jenkins, L. (1991), Weight-restricted data envelopment analysis and regression as approaches to measuring relative efficiency, julkaisematon käsikirjoitus.
- Jennergren, L.P. ja Obel B. (1985/86), Forskningsevaluering – eksemplificeret ved 22 økonomiske institutter, *Økonomi og Politik*, 86-95.
- Seiford, L.M. ja Thrall, R.M. (1990), Recent developments in DEA: The mathematical programming approach to frontier analysis, *Journal of Econometrics* 46, 738.
- Tomkins, C. ja Green, R. (1988), An experiment in the use of data envelopment analysis for evaluating the efficiency of UK departments of accounting, *Financial Accountability and Management* 4, 147-164.