

## **Keskusteluaiheita - Discussion papers**

No. 321

Robert Hagfors

**VÄLILLISEN VEROTUKSEN  
MUUTOSTEN HYVINVOINTIVAIKUTUKSET**  
- Näkökohtia arviointimenetelmistä

This series consists of papers with limited circulation intended to stimulate discussion. The papers must not be referred to or quoted without the authors' permission.



Robert Hagfors/ETLA

8.5.1990

**Välillisen verotuksen muutosten hyvinvointivaikutukset**

**- Näkökohtia arviointimenetelmästä**



**HAGFORS, Robert, VÄLILLISEN VEROTUKSEN MUUTOSTEN HYVINVOINTI-VAIKUTUKSET - NÄKÖKOHTIA ARVIOINTIMENETELMISTÄ.** Helsinki : ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 1990. 23 s. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847;no. 321).

**TIIVISTELMÄ:** Työssä esitellään pääpiirteittäin menetelmä, jolla voidaan tutkia välillisen verotuksen muutosten vaikutusta taloudellisen hyvinvoinnin tasoon ja jakautumiseen kotitalouksien kesken sekä koko yhteiskunnan tasolla.

Menetelmä perustuu Jorgensonin, Laun ja Stokerin kehittämään ekonometriseen malliin, jossa yhdistetään poikkileikkaus- ja aikasarjatietoja. Hyvinvoinnin tasoa ja jakautumista kotitalouksien kesken voidaan arvioida Jorgensonin ja Slesnickin hyvinvointifunktioilla. Tarkastelut voidaan suorittaa menofunktioita käyttäen rahamittaisena. Hyvinvoinnin jakautumisen epätasaisuutta kuvaavat indeksit riippuvat suhteellisista hinnoista sekä kotitalouksien demografisista tekijöistä. Tämä on ominaisuus, joka muilta jakaumamitoilta puuttuu.

Välillisen verotuksen efektiivistä progressiivisuutta voidaan mitata käyttäen Slesnickin kehittämiä absoluuttisia ja suhteellisia progressiivisuusindeksejä, jotka lasketaan Jorgensonin ja Slesnickin epätasaisuusmittojen pohjalta. Yhdysvalloissa tehdyssä empiirisessä tutkimuksessa on voitu todeta yhdenmukainen verotus regressiiviseksi. Tämä on ollut mahdollista suhteellista progressiivisuusindeksiä käyttämällä. Absoluuttisilla indekseillä tätä ominaisuutta ei voida tutkia.

**ASIASANAT:** Hyvinvointiteoria, välillinen verotus, efektiivinen progressio



## **Sisällys:**

	<b>Sivu</b>
1. Nykyisten mittareiden puutteita	1
2. Perusmalli	4
2.1. Merkintöjä	4
2.2. Perusmallin estimointi	5
3. Yhteiskunnan hyvinvoinnin mittaamisesta	7
3.1. Yleistä	7
3.2. Rahamittainen hyvinvointi	9
4. Efektiivisen progression mittaaminen	15
4.1. Epätasaisuusmitat	15
4.2. Progressiivisuusindeksit	18
5. Lopuksi	20
Kirjallisuus	21





## 1. Nykyisten mittareiden puutteita

Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksessa on meneillään taloudellisen hyvinvoinnin mittaamista ja kehitystä käsittelevä tutkimusprojekti. Yhtenä projektin tavoitteena on pyrkiä tuottamaan mittauskehikko, joka perustuu mikrotalousteoriaan ja ekonometriseen lähestymistapaan ja joka on lisäksi riittävän joustava käytettäväksi useissa aihepiiriin liittyvissä sovellutuskohteissa.

Seuraavassa on tarkoitus esitellä sitä, miten projektin metodiikkaa voidaan käyttää välillisen verotuksen muutosten jakaumavaikutusten arvioinnissa. Tällainen arviointi voi tulla kysymykseen esim. verouudistuksen jatkovaiheissa sekä vaikkapa Euroopan integraatiokehitykseen liittyvien välillisen verotuksen harmonisointipyrkimysten tehokkuus- ja jakaumavaikutusten selvityksessä. Mielenkiinnon kohteena on tässä yhteydessä välillisen verotuksen efektiivinen progressiivisuus ja sen mittaaminen.

Verotuksen progressio on käsite, joka on useimmiten yhdistetty tuloverotuksen rakenteellisiin ominaisuuksiin. Tuloveroasteikon progressioon liittyy verotaakan suhteellista epätasaisuutta ja tulojen uudelleenjakautumista. Mikäli yhteiskunnan hyvinvointifunktio on individualistinen, symmetrinen, additiivisesti separoituva ja tuloeroaversiota painottava, on formaalisesti osoitettavissa, että tuloverotuksen progressioon liittyy pienempi hyvinvointitappio kuin samantuottoiseen proportionaaliseen tuloverotukseen. (Ks. Lambert, 1989, teoreema 6.2 sekä todistus.) Verotuksen progressioon yhdistetään myös joidenkin tulonsaajajyksiköiden mahdollisuus hyötyä sisäisistä tulonsiirroista (income splitting) sekä se, että verotuksen progressio mahdollistaa julkiselle vallalle joustavan tulolähteen tulotason noustessa. Progressiivisella verotuksella on myös suurempi stabilisaatiovaikutus kuin proportionaalisisella verotuksella.

Progression asteen varsinaisessa mittamisessa on yleensä keskitytty lokaalien ominaisuuksien kehikkoon. Lokaaleja progressioita arvioidaan poikkeamina proportionaalisuudesta määrätyillä tulotasoilla. Nämä lokaalin progression mitat, tai rakenteellisen progression mitat, ovat puhtaasti deskriptiivisiä ja siis lähinnä kuvauksia matemaattisista yhteyksistä tulojen ja verojen välillä.

Tuloveron progression mittarit tietyllä tulotasolla ovat tavalla tai toisella määriteltäviä keskimääräisen- ja rajaveroasteen avulla. Tällaisia ovat esim. Musgraven ja Thinin (1948) esittämät mitat:

- Liability Progression  $LP(x)$  ----- Rajaveroasteen ja keskimääräisen veroasteen suhde eli verojen jousto tulojen suhteen.
- Residual Progression  $RP(x)$  ----- Veronjälkeisten tulojen jousto veroja edeltäneisiin tuloihin nähden.
- Average Rate Progression  $ARP(x)$  ----- Keskimääräisen veroasteen kasvun aste tulojen kasvaessa. (Pigoulta alkuaan)
- Marginal Rate Progression  $MRP(x)$  ----- marginaaliveroasteen kasvuaste määrättyllä tulotasolla. (Pigoulta alkuaan)

Veroasteikon konveksisuus implikoi kasvavan marginaaliveroasteen. Ylläolevista  $MRP(x)$  perustuukin tähän ominaisuuteen. Konveksisuutta on sellaisenaan esitetty progression mittariksi (convexity of the tax schedule,  $CP(x)$ , Lambert 1989). Vastaavasti on esitetty konkaavisuutta (concavity of the post-tax income schedule,  $CVP(x)$ , Richter 1984).

Lokaalien progressiomittojen kanssa konsistentteja kokonaisprogressiota kuvaavia progressioindeksejä on useita. Kakwani (1977) on kehittänyt indeksin, joka perustuu poikkeamaan proportionaalisuudesta. Se on esitettävissä verojen keskittymisindeksin ja verotusta edeltävien tulojen Gini-indeksin erotuksena. Vastavalle periaatteelle rakentuu Pfählerin (1984) indeksi, jossa kuitenkin Lorenz-pinta-alojen sijasta mitataan Lorenz-käyrän ja konsentraatiokäyrän maksimaalista vertikaalista etäisyyttä. Suits (1977) on esittänyt vastaavan indeksin, jossa on käytetty suhteellisia konsentraatiokäyriä maksimaalisen proportionaalisuudesta poikkeamisen mittaamiseen. Erilaisia lokaalisten progressioiden keskiarvoja on myös esitetty verotuksen progressiivisuuden mitaksi. Esim. Ebert (1987) ehdottaa lokaalisten progressiomittojen geometrinen keskiarvo kokonaisprogression mittariksi. (Ks. myös Formby, Seaks ja Smith 1984 sekä Liu 1984)

Verotuksen progressiivisuutta voidaan tarkastella estimoimalla tulojen jakautuminen ennen ja jälkeen verotuksessa tapahtuneen muutoksen. Tällöin siirrytään tavallaan efektiivisen progression käsitteeseen ja erilaisiin siihen liittyviin progressiivisuusindekseihin. Mikäli jakauma osoittautuu tasaisemmaksi, on kyseessä progressiivinen verotus, mikäli jakauma taas on epätasaisempi, on kyseessä regressiivinen verotus. Periaatteet ovat esittäneet alunperin Musgrave ja Thin (1948). Tältä pohjalta kehitettyjen mittareiden yleistyksen sekä yhteyden yhteiskunnan hyvinvointifunktioon ovat esittäneet Blackorby ja Donaldson (1984).

ETLassa progressiivisuusindeksejä on laskenut Edgren (1989). Hänen ongelmanasettelullaan pyritään analysoimaan useampien tekijöiden samanaikaista vaikutusta. (Ks. Edgren mt., taulukko 3, s. 276.)

Mainittakoon lisäksi vielä Reynoldsin ja Smolenskyn (1977)indeksi, jossa mittarina on verojen Gini-indeksiä pienentävä vaikutus, tulojen uudelleenjaon aste. Pfähler (1983) on esittänyt indeksin, joka poikkeaa Reynoldsin ja Smolenskyn indeksistä samalla lailla kuin Suitsin indeksi Kakwanin indeksistä. On aiheellista mainita, että kaikki yllä mainitut mittarit jättävät tulosaajien uudelleenjärjestämisen verotuksen jälkeen vaille huomiota. Tämä tarkoittaa sitä, että tulonsaajien suhteellinen asema jakaumalla muuttuu ja mikäli tätä ei oteta huomioon laskettaessa indeksin uutta arvoa syntyy harhaa. Eri indekseissä havaittua harhaisuutta on esitellyt esim. Lambert (1989). Ongelman on kylläkin tiedostanut jo myös esim. Kakwani (1984).

Tarkastelunäkökulmaa on voitu laajentaa perustamalla progressiivisuusindeksit Atkinsonin jakaumamittoihin, jolloin yhteiskunnan tuloeroaversio on saatu liitettyä mukaan. Esimerkkinä Kieferin indeksi (1985), jossa lasketaan Atkinsonin indeksien erotus ennen ja jälkeen verotuksen annetulla tuloerojen aversion asteella. Atkinsonin mittaa ovat omassa indeksissään käyttäneet Blackorby ja Donaldson (1984).

Musgraven ja Thinin periaatetta voidaan soveltaa myös välillisen verotuksen progressiivisuuden selvittämisessä. Tarkastellaan siis tulojen jakautumista hyödykeverojen vähentämistä ennen ja sen jälkeen. Musgraven ja Thinin periaatteella konstruoitujen verotuksen progressiivisuuden mittauksessa käytettyjen menetelmien on havaittu kuitenkin sisältävän vakavia puutteita:

1. Epätasaisuusindeksit, joita on käytetty progression tason määrittelyssä eivät perustu eksplisiittiseen yhteiskunnan hyvinvointifunktioon. Tästä johtuen progressiivisuusindeksit ovat puhtaasti deskriptiivisiä, eikä niillä ole hyvinvointiteoreettista tulkintaa tai se on triviaali.

2. Implisiittisenä oletuksena on, että hyödykeverojen vaikutus yksilöiden hyvinvointiin on sama kuin samantuottoisella tulo-verolla. Tällainen oletus pitää paikkansa vain, mikäli preferensseille asetetaan hyvin voimakkaita rajoituksia.

3. Lähestymistavassa ei oteta huomioon sitä, että verotus vaikuttaa eri tavalla kotitalouksiin joilla on erilainen demografinen rakenne. Kotitaloudet oletetaan siis identtisiksi.

4. Käytettävät epätasaisuusmitat perustuvat tuloihin eivätkä hinnoista riipuviin hyvinvoinnin mittareihin. Hinnat vaikuttavat eri tavalla sijoittuneiden kotitalouksien hyvinvointiin eri tavalla. Pelkästään tuloja tarkastelemalla sivuutetaan hintojen muutosten aiheuttamat hyvinvointijakauman muutokset. Tämä on erityisen vakavaa mikäli on tarkoitus tarkastella hyödykeverotuksen muutosten vaikutusta yksittäisten kotitalouksien tai kotitalousryhmien välisen hyvinvoinnin jakautumiseen.

Välillisen verotuksen jakaumavaikutusten mittaaminen tulisi suorittaa käyttäen menetelmää, jossa ei esiinny edellä lueteltuja vakavia rajoituksia. Jatkossa esitellään kotitalouksien ja yhteiskunnan taloudellisen hyvinvoinnin tason arvioimiseksi tarvittava perusmalli, tämän pohjalta konstruoidut epätasaisuusmittarit sekä lopuksi välillisen verotuksen efektiivisten jakaumavaikutusten mittaukseen soveltuvat indeksit. Empiirisen sovellutuksen välillisten verojen analysoimiseksi käyttämällä esiteltävää menetelmää on Yhdysvalloissa suorittanut Slesnick (1986).

## 2. Perusmalli

### 2.1. Merkintöjä

Seuraavassa esiteltävän yksilöiden ja yhteiskunnan hyvinvoinnin tason arvioimiseen soveltuvan menetelmän ovat kehittäneet Jorgenson ja Slesnick, (1984a,b). Taustalla on Jorgensonin, Laun ja Stokerin (1982) kehittämä agregaattikulutusikäytymistä selittävä malli. Malli on konstruoitu siten, että se on konsistentti eksaktin aggregoinnin asettamien rajoitusten kanssa. Eksaktisti aggregoituvalla kysyntäjärjestelmälle on esittänyt rajoitukset Lau (1977). Käytetään seuraavia merkintöjä:

- $p = (p_1, \dots, p_N)$  on hyödykkeiden hintavektori.
- $x_{nk}$  = k:nneen kotitalouden kuluttama määrä hyödykeryhmää n. ( $n=1, 2, \dots, N; k=1, 2, \dots, K$ ).
- $M_k = \sum p_n x_{nk}$  on k:nneen kotitalouden kokonaiskulutusmenot.
- $w_{nk} = p_n x_{nk} / M_k$  on hyödykeryhmän n meno-osuus k:nneen kotitalouden budjetista. ( $n=1, 2, \dots, N; k=1, 2, \dots, K$ ).
- $w_k = (w_{1k}, w_{2k}, \dots, w_{Nk})$  on k:nneen kotitalouden meno-osuuksien vektori. ( $k=1, 2, \dots, K$ ).
- $\ln p = (\ln p_1, \ln p_2, \dots, \ln p_N)$  on logaritmistien hintojen vektori.
- $A_k$  = k:nneen kotitalouden rakenteellisten tekijöiden vektori. (kuten jäsenten lukumäärä, päämiehen ikä jne.)
- $x$  = matriisi, jonka elementit ovat  $\{x_{nk}\}$ .
- $u = (u_1, u_2, \dots, u_K)$  on kuluttajayksiköiden (kotitalouksien) hyvinvointifunktioiden vektori.

## 2.2. Perusmallin estimointi

Jotta preferenssit voitaisiin esittää muodossa, joka soveltuisi yksilöiden hyvinvointitason mittaamiseen, valitaan kuluttajayksiköksi **kotitalous**. Oletetaan, että kulutusmenot yksittäisiin hyödykkeisiin allokoituvat siten, että kotitalouden hyvinvointifunktio maksimoituu. Kotitalous käyttäytyy siten samalla tavalla kuin yksilö, joka maksimoi hyötyfunktionsa. (Samuelson 1956, Pollak 1981, kotitalouksien jäsenten käyttäytymisestä kotitalouden yhteisen hyötyfunktion maksimoimiseksi Bernheim ja Stark 1988 sekä Bergstrom 1989)

Oletetaan, että kotitalous  $k$  allokoii kulutusmenonsa epäsuoran hyötyfunktion mukaisesti, jonka oletetaan olevan translog-muotoa:

$$(1) \ln V_k = G \left( \ln \frac{p'}{M_k} \alpha_p + \frac{1}{2} \ln \frac{p'}{M_k} B_{pp} \ln \frac{p}{M_k} + \ln \frac{p'}{M_k} B_{pA} A_k, A_k \right).$$

Lausekkeessa (1) funktio  $G$  on monotonisesti kasvava ensimmäisen argumenttinsa suhteen ja riippuu suoraan kotitalouden rakennevektorista  $A_k$ .

Meno-osuudet  $w_k$  saadaan soveltamalla Roy'n identiteetin logaritmissa muotoa:

$$(2) w_{nk} = \frac{\ln V_k}{\ln(p_n/M_k)} / \sum_{n=1}^N \frac{\ln V_k}{\ln(p_n/M_k)}.$$

Ehdot aggregaattikysyntäfunktioiden olemassaololle on esittänyt Lau (1977). Eksaktille aggregoinnille asetettujen rajoitusten vallitessa voidaan (1) esittää muodossa:

$$(3) \ln V_k = F(A_k) + \ln p' \left( \alpha_p + \frac{1}{2} B_{pp} \ln p + B_{pA} A_k \right) - D(p) \ln M_k, \\ (k=1, 2, \dots, K).$$

Epäsuorassa translog-hyötyfunktiossa (3) vektori  $\alpha_p$  sekä matriisit  $B_{pp}$  ja  $B_{pA}$  koostuvat vakioista. Erot kuluttajayksiköiden välillä tulevat tarkasteluun rakennevektorin  $A_k$  kautta. Epäsuora hyötyfunktio on lineaarinen kokonaismenon  $\ln M_k$  suhteen kertoimella, joka riippuu hinnoista  $p$ . Tämä ominaisuus on riippumaton positiivisesti affiineista muunnoksista, mutta se ei säily mielivaltaisissa monotonisesti kasvavissa muunnoksissa. Tästä seuraa, että epäsuora hyötyfunktio (3) soveltuu kardinaaliseksi hyödyn tason mittariksi kaikille kuluttajayksiköille. Epäsuorassa hyötyfunktiossa (3) on voimassa seuraava normeeraus, jossa  $i$  on yksiköiden muodostama vektori:

$$i' \alpha_p = -1$$

Eksaktin aggregoinnin ehtona on, että yksittäiset meno-osuudet ovat lineaarisia rakennetekijöiden sekä menojen funktioissa. Tämä pätee, mikäli mainittuja muuttujia sisältäviä tekijöitä ei sisälly meno-osuusyhtälöiden nimittäjiin. Rajoitus parametrimatriiseille saa siten muodon:

$$(4) \quad \begin{aligned} i' B_{pp} i &= 0, \\ i' B_{pA} &= 0. \end{aligned}$$

Edellisen seurauksena kertoimena esiintyvä funktio  $D(p)$  supistuu muotoon:

$$D(p) = -1 + i' B_{pp} \ln p.$$

Tavanomaiseen tapaan  $k$ :nnen kotitalouden meno-osuudet saadaan johdettua Roy:n identiteetin (2) avulla:

$$(5) \quad w_k = \frac{1}{D(p)} (\alpha_p + B_{pp} \ln p - B_{pp} i \cdot \ln M_k + B_{pA} A_k), \quad (k=1, 2, \dots, K).$$

Meno-osuudet esitetään siis kulutusmenojen  $\ln M_k$  ja rakennetekijöiden  $A_k$  lineaarisina funktioina kuten eksakti aggregointi edellyttää. Kysyntäjärjestelmä (5) on integroitava. Sillä on täydellisen kysyntäjärjestelmän ominaisuudet: homogeenisuus, summautuvuus, symmetrisyys, ei-negatiivisuus sekä monotonisuus. Kotitalouskohtaisista kysyntäjärjestelmistä (5) päästään aggregaattimeno-osuuksiin  $w$  kertomalla kotitalouskohtaiset meno-osuudet kotitalouksien kulutusmenoilla, laskemalla yhteen sekä jakamalla kokonaiskulutusmenoilla:

$$(6) \quad \begin{aligned} M &= \sum_{k=1}^K M_k, \\ w &= \frac{\sum_{k=1}^K M_k w_k}{M}. \end{aligned}$$

Aggregaattimeno-osuudet voidaan kirjoittaa seuraavassa muodossa:

$$(7) \quad w = \frac{1}{D(p)} \left( \alpha_p + B_{pp} \ln p - B_{pp} i \frac{\sum M_k \ln M_k}{M} + B_{pA} \frac{\sum M_k A_k}{M} \right).$$

Kulutuskäyttäytyminen aggregaattitasolla riippuu mallissa (7) kotitalouksien kokonaiskulutusmenojen jakautumisesta kotitalouksien kesken. Jakautumista kuvaavat menojen ja rakennetekijöiden summalausekkeet:

$$\sum_k M_k \ln M_k / M \quad \text{ja} \quad \sum_k M_k A_k / M.$$

Erilaisten rakennetekijöiden mukaan luokitelluille kotitalouksille voidaan kullekin johtaa kysyntäjärjestelmä aggregaattijärjestelmästä vain yhdellä tavalla.

Taloudellisen hyvinvoinnin taso ja jakautuminen kotitalouksien kesken sekä koko yhteiskunnan tasolla voidaan arvioida käyttämällä hyväksi kysyntäjärjestelmän (7) parametriestimaatteja. Estimointi voidaan suorittaa käyttämällä Jorgensonin ja Laffontin (1974) kehittämää NL3SLS-menetelmää, jossa yhdistetään aikasarja- ja poikkileikkaustietoja Jorgensonin ja Stokerin (1986) osoittamalla tavalla.

Estimointiin tarvitaan aikasarjatiedot hyödykeryhmittäisistä hintaindekseistä, kotitaloustyyppittäiset kulutusmenotiedot sekä kotitalouksien lukumäärät eri tyypeissä. Tiedot hintojen vaihtelusta ovat tässä yhteydessä välttämättömiä mm. tarvittavien ekvivalenssiskaalojen identifioimiseksi. Aikasarjoihin tulee tehdä asianmukaiset heteroskedastisuuskorjaukset. Kotitalouksien rakennetekijöiden sekä kulutusmenojen kysyntävaikutukset saadaan estimoitua poikkileikkausaineistosta.

### 3. Yhteiskunnan hyvinvoinnin mittaamisesta

#### 3.1. Yleistä

Jorgensonin ja Slesnickin hyvinvoinnin indeksit voidaan konstruoida epäsuorien hyötyfunktioiden avulla. Epäsuora hyötyfunktio generoi mitan yksilöiden hyvinvoinnille. Tämä mitta voidaan muuntaa rahamittaiseksi menofunktion avulla. Mikäli muita rajoituksia ei aseteta, tämä rahamittari määrittää ordinaalisen järjestyksen yksilöiden hyvinvoinnille, eivätkä yksilöiden rahamitat ole keskenään vertailukelpoisia.

Jorgensonin ja Slesnickin lähestymistapa perustuu yhteiskunnan hyvinvointifunktion käsitteeseen, joka on lähtöisin Bergsonilta (1938) ja jota on käsitelty mm. Samuelson (1947). Yhteiskunnan hyvinvointi-indeksi edellyttää yksilöiden hyvinvointimittareita, jotka ovat kardinaalisia ja yksilöiden kesken vertailukelpoisia.

Atkinson (1970) ja Kolm (1969) toivat eksplisiittiset yhteiskunnan hyvinvointifunktiot hyvinvoinnin mittaamisen perustaksi. Heidän indeksinsä perustuvat kuitenkin tulojen tai menojen jakautumiseen pikemminkin kuin yksilöiden hyvinvoinnin jakautumiseen. Muellbauer (1974) on määritellyt yhteiskunnan hyvinvointifunktion rahamittaisen yksilöiden hyvinvoinnin jakaumalle, samoin Deaton ja Muellbauer (1980), King (1983) ja McKenzie (1982). Jos kuitenkin halutaan, että yhteiskunnan hyvinvointi, joka perustuu yksilöiden "rahamittaiseen hyvinvointiin", sekä yhteiskunnan hyvinvointi, joka perustuu yksilöiden "hyvinvointiin", ovat samat, on preferensseille asetettava seuraavia Robertsia (1980a,b,c) johtamia rajoituksia:

a) Mikäli yhteiskunnan hyvinvointifunktiolle ei aseteta muita rajoituksia, on yksilöillä oltava identtiset, homoteettiset preferenssit.

b) Yhteiskunnan hyvinvointifunktion on oltava Arrown mielessä diktatorinen.

Todistaessaan ei-diktatorisen sosiaalisten talouden tilojen järjestämisen mahdottomuuden Arrow edellyttää yksilöiden hyvinvointifunktioilta ordinaalista ei-vertailtavuutta. Diktatorinen sosiaalisten tilojen järjestely on liian kapea salliakseen riittävästi pohjaa vaihtoehtoisille eettisille arvioinneille. Jorgenson ja Slesnick esittävät yhteiskunnan tilojen järjestelyn, joka edellyttää yksittäisiltä hyvinvointifunktioilta täydellistä keskinäistä kardinaalista vertailtavuutta. Yhteiskunnan hyvinvoinnin mittaus voisi siis tapahtua siten, että:

1. Määritellään ekonometrinen aggregaattitaso kulutuskäyttäytymismalli. Yksikkötason kysyntäjärjestelmät saadaan määriteltäviä yksikäsitteisesti aggregaattikysyntäjärjestelmästä.

2. Olettamalla yksikkötason kysyntäjärjestelmien integroituvuus saadaan epäsuorat hyötyfunktiot.

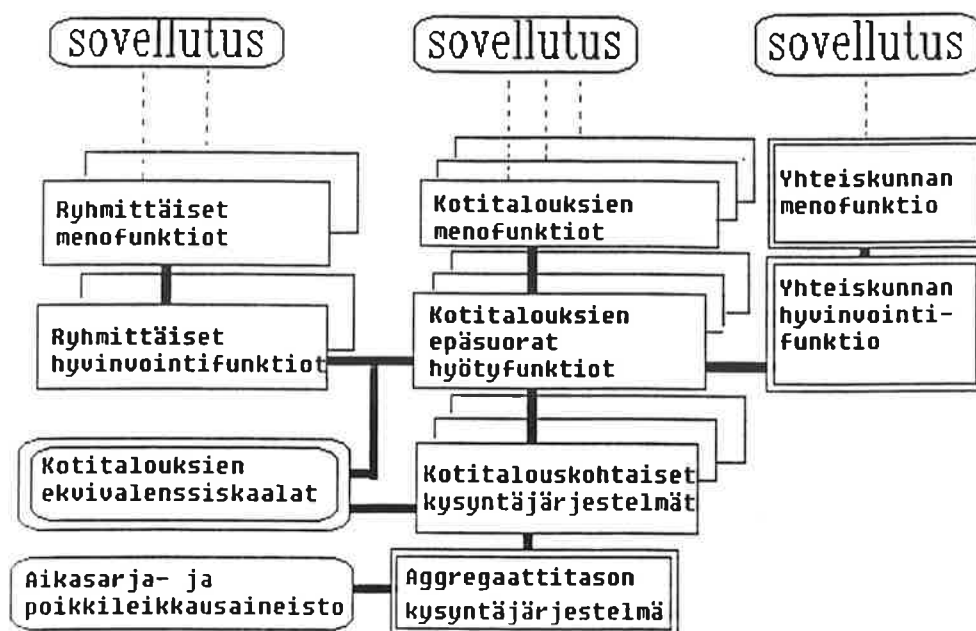
3. Epäsuorien hyötyfunktioiden avulla saadaan määriteltäviä kardinaalisia hyvinvointimitat, jotka ovat täysin vertailukelpoisia yksilöiden kesken.

4. Esitetään Jorgensonin ja Slesnickin yhteiskunnan hyvinvointifunktioiden luokka, joissa voidaan soveltaa eettisiä arvostuksia. Nämä hyvinvointifunktiot ovat yksilöitten hyvinvointitasojen ensimmäisen asteen homogeenifunktioita ja edustavat siten kardinaalisia yhteiskunnan hyvinvoinnin mittareita.

5. Yhteiskunnan hyvinvoinnin tasojen rahamääräistä vertailua varten esitetään yhteiskunnan menofunktio. Tämä antaa sen aggregaattimenojen minimimäärän joka tarvitaan määrätyn yhteiskunnan hyvinvointitaso saavuttamiseksi kaikkien yksilöiden kohtaamien hintojen funktiona. Laskentaproseduuri on esitetty pääpiirteittäin kuviossa 1.



Kuvio 1. Kaaviokuva laskentaproseduurista



Edellisen pohjalle on mahdollista konstruoida hyvinvointi-indeksejä. Nämä voidaan puolestaan dekomponoida tehokkuus- ja epätasaisuusosiin, jolloin on mahdollista tarkastella, miten hintasuhteiden muutokset sekä kokonaismenojen jakautuminen ovat vaikuttaneet yhteiskunnan hyvinvointi-indeksillä arvioituna. Samalla voidaan arvioida virhe, joka syntyy käytettäessä henkeä kohti laskettua reaalista aggregaattimenoa taloudellisen kasvun normatiivisena mittarina.

### 3.2. Rahamittainen hyvinvointi

Kotitalouksien välisten tulonsiirtojen yhteiskunnallisten hyvinvointi vaikutusten arvioimiseksi määritellään hyötyfunktio  $U_k$ . Seuraavassa oletetaan, että  $k$ :s kotitalous ( $k=1, \dots, K$ ) kohtaa seuraavan päätöksenteko-ongelman:

$$(8) \quad \text{Max } U_k = U \left[ \frac{x_{1k}}{m_1(A_k)}, \frac{x_{2k}}{m_2(A_k)}, \dots, \frac{x_{Nk}}{m_N(A_k)} \right],$$

budjettirajoituksella:

$$M_k = \sum_{n=1}^N p_n x_{nk}, \quad (k=1, 2, \dots, K).$$

Hyötyfunktiossa (8) argumentteja kutsutaan tehokkaaksi kulu-  
tukseksi. Deflaattoreina esiintyvät funktiot riippuvat koti-  
talouden rakenteellisista tekijöistä, Menettely on peräisin  
Bartenilta (1964). Kotitalouksien taloudellisen hyvinvointitason  
arvioimiseksi spesifioidaan Jorgensonin ja Slesnickin (1984)  
mukaisesti epäsuora hyötyfunktio, jonka argumentteina ovat  
hyödykkeiden hinnat, kotitalouden rakenteelliset tekijät sekä  
kulutusmenot. Olkoon epäsuora hyötyfunktio  $V_k$  muotoa:

$$(9) \quad \ln V_k = \ln p' \alpha_p + \frac{1}{2} [-\ln p' B_{pp} \ln p - D(p) \ln [M_k / m_0(p, A_k)]],$$

Kaavassa (9) funktio  $m_0(p, A_k)$  on yleinen kotitalouden translog-  
ekvivalenssiskaala. Translog-ekvivalenssiskaala voidaan tulkita  
kotitalouden ekvivalenttien jäsenten lukumääränä. Se saadaan  
kaavasta:

$$(10) \quad \ln m_0 = \frac{1}{D(p)} [\ln m(A_k)' \alpha_p + \frac{1}{2} [-\ln m(A_k)' B_{pp} \ln m(A_k) + \ln m(A_k)' B_{pp} \ln p]],$$

jossa :

$$(11) \quad \ln m(A_k) = B_{pp}^{-1} B_{pA} A_k, \quad (k=1, 2, \dots, K).$$

Skaaloja  $m(A_k)$  kutsutaan kotitalouden hyödykekohtaisiksi trans-  
log-ekvivalenssiskaaloiksi.

Välillisen verotuksen progressiivisuuden arvioimista varten tulee  
spesifioida yhteiskunnan hyvinvointifunktion muoto. Kotitalouksien  
epäsuorien hyötyfunktioiden (9) avulla voidaan kokonaismenot  
esittää hintojen, yleisten ekvivalenssiskaalojen sekä hyötytason  
funktiona:

$$(12) \quad \ln M_k = \frac{1}{D(p)} (\ln p' (\alpha_p + \frac{1}{2} B_{pp} \ln p) - \ln V_k) + \ln m_0(p, A_k),$$

$$(k=1, 2, \dots, K).$$

Funktiota (12) kutsutaan translog-menofunktioksi. Tämä funktio  
antaa ne minimimenot, joilla k:s kotitalous saavuttaa hyötytason  
 $V_k$  hinnoilla  $p$ .

Ensimmäinen vaihe yhteiskunnan hyvinvoinnin mittaamisessa on  
valita yksilölle hyvinvointifunktio  $W_k$ . Valitaan epäsuora  
translog-hyötyfunktio:

$$(13) \quad W_k = \ln V_k = \ln p' \alpha_p + \frac{1}{2} [-\ln p' B_{pp} \ln p - D(p) \ln (M_k / m_0(p, A_k))].$$

Kotitalouden hyötytaso tulee esitettyä epäsuoraa hyötyfunktiota käyttämällä hintojen  $p$  ja kulutusmenojen  $M_k$  kautta. Tarkastellaan sosiaalisten tilojen ja reaaliarvoisten yksilöiden hyvinvointifunktioiden asettamista järjestykseen. Määritellään :

$x$  = Matriisi, jonka elementit ovat kulutusvektorit ( $x_{nk}$ )

$u = (W_1, W_2, \dots, W_k) =$  Yksilöiden (kotitalouksien) hyvinvointifunktioiden vektori.

Yhteiskunnan hyvinvoinnin mittaamiseksi esitetään Jorgensonin ja Slesnickin (1983) kehittämä hyvinvointifunktioiden luokka:

$$(14) W(u, x) = \ln \bar{V} - \Gamma(x) \left[ \frac{\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k) |\ln V_k - \ln \bar{V}|^{-\tau}}{\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k)} \right]^{-1/\tau}$$

jossa

$$\ln \bar{V} = \frac{\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k) \ln V_k \left( \frac{p, m(A_k)}{M_k} \right)}{\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k)}$$

$$= \ln p' \left( \alpha_p + \frac{1}{2} B_{pp} \ln p \right) - D(p) \frac{\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k) \ln(M_k/m_0(p, A_k))}{\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k)}$$

on yksittäisten hyvinvointitasojen keskiarvo. Toinen termi kaavassa (14) on lineaarinen homogeenifunktio yksittäisten hyvinvointitasojen poikkeamista keskiarvosta. Koska molemmat termit ovat ensimmäisen asteen homogeenisia funktioita, on yhteiskunnan hyvinvointifunktio (14) kardinaalinen hyvinvoinnin mittari. Funktiossa parametri  $\tau$  on epätasaisuuden aversion aste, joka saa arvoja välillä  $(-1, -\infty)$ . Parametri kuvaa sitä, millainen paino annetaan toisaalta yhdenmukaisuuskysymyksille ja toisaalta tehokkuudelle. Parametrin arvolla  $-1$  tulee yhdenmukaisuusnäkökulma voimakkaimmin painotetuksi.

Pareton periaatteen mukaan yksilön hyvinvoinnin lisääntymisen täytyy lisätä yhteiskunnan hyvinvointia. Kaavassa (14) ehto tarkoittaa sitä, että ensimmäisen termin täytyy kasvaa enemmän kuin jälkimmäisen riippumatta alkuperäisestä hyvinvoinnin jakautumisesta. Oletetaan, että funktio  $\Gamma(x)$  saa maksiminsa Pareton periaatteen mukaisena,

$$(15) \quad \Gamma(\mathbf{x}) = \left\{ \frac{\sum_{k=j}^K m_0(p, A_k)}{\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k)} \left[ 1 + \left( \frac{\sum_{k=j}^K m_0(p, A_k)}{m_0(p, A_j)} \right)^{-(\tau+1)} \right]^{1/\tau} \right\}$$

jossa

$$m_0(p, A_j) = \min_k m_0(p, A_k) , \quad (k=1, 2, \dots, K).$$

Yhteiskunnan hyvinvointifunktioon (14) sisältyy horisontaalisen oikeudenmukaisuuden käsitteistö. Edellytyksenä on, että yksikään yksilö ei saa eri painoa yhteiskunnan hyvinvointifunktiossa kuin joku toinen jolla on sama yksilötason hyvinvointifunktio. Vertikaalisen oikeudenmukaisuuden käsite tulee tarkasteluihin edellyttämällä, että yhteiskunnan hyvinvointifunktio on yhdenmukaisuutta kunnioittava Hammondin (1977) mielessä. Tämä merkitsee määrättyssä mielessä erästä versiota Daltonin (1920) tulonsiirtoprinssiipistä. Tämä prinssiippi edellyttää, että tulonsiirto rikkaalta köyhälle, joka ei muuta heidän keskinäistä asemaansa, kohottaa yhteiskunnan hyvinvoinnin tasoa.

Esitettyyn yhteiskunnan hyvinvointifunktioiden luokkaan voidaan siis asettaa eettisiä arvostuksia. Eksplisiittisen hyvinvointifunktion valitsemiseksi tulee eettisten arvostusten mahdollisuuksia kaventaa asettamalla lisärajoituksia yhteiskunnan hyvinvointifunktiolle. Parametri  $\tau$  määrittää yhteiskunnan hyvinvointifunktion kaarevuuden yksittäisten hyvinvointifunktioiden suhteen. Parametria kutsutaan **tuloerojen aversion asteeksi**. Yhdenmukaisuutta koskevat eettiset arvostukset saadaan mukaan tarkasteluihin yksinkertaisesti antamalla parametrille erilaisia arvoja.

Yhteiskunnan tilojen ( $x_{nk}$ ) vertailua varten esitetään yhteiskunnan taloudellisen hyvinvoinnin rahamittari. Määritellään Pollakin (1981) mukaan **yhteiskunnan menofunktio**,  $M(p, W)$ , joka on kokonaismenojen  $M = \sum M_k$  minimitaso annetun hyvinvointitason  $W$  saavuttamiseksi, kun relevantti hintajärjestelmä on  $p$ .

$$(16) \quad M(p, W) = \min(M: W(u, x) \geq W ; M = \sum_{k=1}^K M_k) .$$

Yhteiskunnan menofunktio (16) on analoginen yksilöiden menofunktioiden kanssa. Maksimoidaan yhteiskunnan hyvinvointifunktio (14) siten, että kaikkien yksilöiden kulutusmenot ekvivalenttia yksikköä kohden ovat samat. Epäsuoran translog-hyötyfunktion tapauksessa yhteiskunnan hyvinvointi saa maksimiarvonsa muodosta:

$$(17) \quad \ln \bar{V} = \ln p'(\alpha_p + \frac{1}{2} B_{pp} \ln p) - D(p) \ln (M / \sum_{k=1}^K m_0(p, A_k)) .$$

Lauseke (17) on maksimaalinen hyötytaso joka voidaan tulonsiirroilla saavuttaa. Sitä voidaan pitää **tehokkuuden mittarina**. Mikäli kaikille yksilöille menot ovat jakautuneet tasan ekvivalenttia yksikköä kohden, ovat kaikki yksilöt samalla taloudellisen hyvinvoinnin tasolla. Tällä kokonaismenojen jakaumalla yhteiskunnan hyvinvointifunktio supistuu keskimääräiselle tasolle  $\ln \bar{V}$ . Yhteiskunnan hyvinvoinnin arvo saadaan laskemalla epäsuoran hyötyfunktion arvo koko taloudelle ekvivalenttia jäsentä kohti laske-  
tulla kokonaismenolla. Aggregaattimeno voidaan esittää yhteiskunnan hyvinvoinnin tason ja hintojen funktiona:

$$(18) \quad \ln M(p, W) = \frac{1}{D(p)} (\ln p'(\alpha_p + \frac{1}{2} B_{pp} \ln p) - W) + \ln(\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k)) .$$

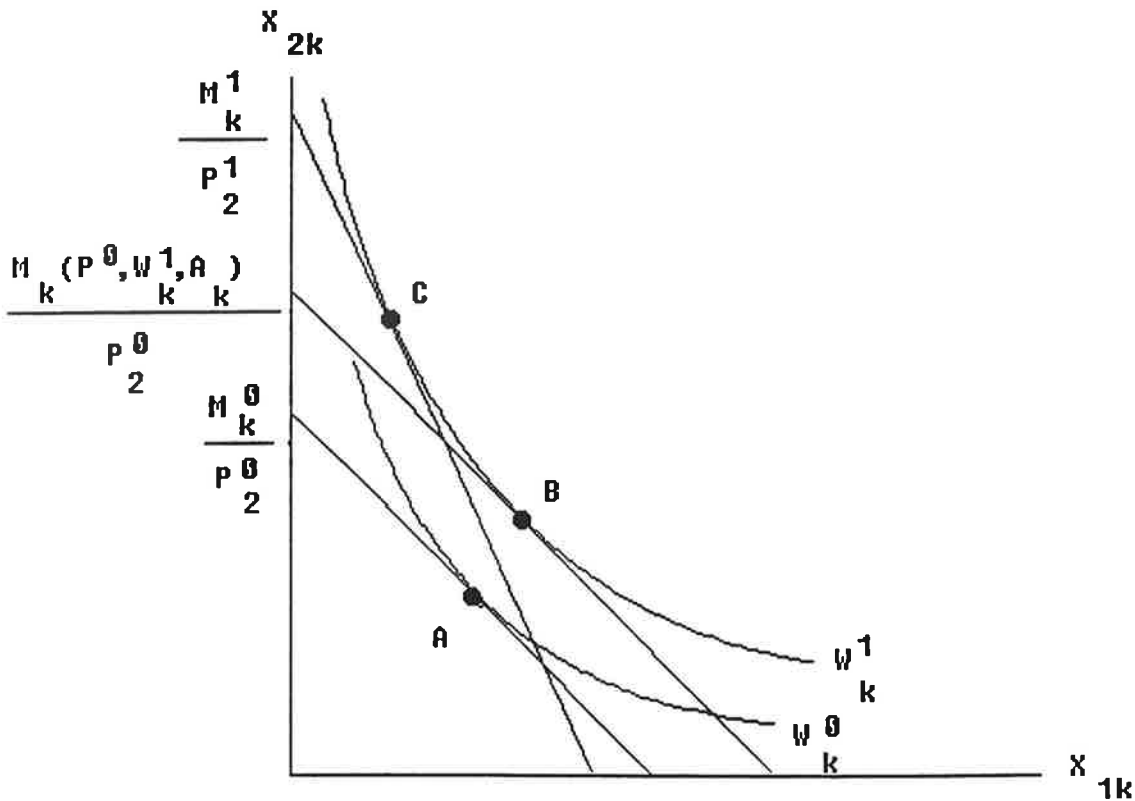
Funktio (18) on **yhteiskunnan translog-menofunktio**. Sen arvo saadaan laskemalla yksilöiden menofunktiot yhteiskunnan menotasolla  $W$  ja ekvivalenttien yksilöiden määrällä

$$\sum_{k=1}^K m_0(p, A_k) .$$

Haluttaessa tarkastella talouspoliittisten toimenpiteiden vaikutusta yksittäisten kotitalouksien ja koko yhteiskunnan taloudelliseen hyvinvointiin, voidaan käyttää edellä esitettyjä epäsuoria hyötyfunktioita sekä menofunktioita. Kun tunnetaan kotitalouden menot ja hyödykkeiden hinnat politiikkamuutoksen jälkeen, voidaan laskea hyötytaso epäsuoran hyötyfunktion avulla. Tehtäväksi jää laskea ne vähimmäismenot, joilla kotitalous voisi saavuttaa tämän hyötytason kun käytetään ennen politiikkamuutosta vallinneita hintoja. Näitä verrataan ennen politiikkamuutosta vallinneen hyötytason edellyttämiin vähimmäismenoihin. Erotusta kutsutaan **rahamittaiseksi yksilötason hyvinvoinniksi**. Mikäli erotus on positiivinen, on yksikön (kotitalouden) hyvinvointi kasvanut. Muulloin se on vähentynyt tai pysynyt ennallaan.

Kuviossa 2 on periaatetta pyritty selventämään yksinkertaistetussa kahden hyödykkeen tapauksessa. Kuvioon on piirretty kuluttajayksikön indifferenssikäyrästä. Tasapainotilanne ennen politiikkamuutosta on pisteessä A käyrällä  $W_k^0$ . Vastaava kokonaismeno  $M_k^0$  saadaan pystyakselilta. Hyödykkeen 2 hintaa on käytetty deflaattorina. Poliitiikkamuutoksen jälkeen kuluttajan tasapaino on pisteessä C. Uusilla hinnoilla saavutetaan hyvinvointitaso käyrältä  $W_k^1$  ja vähimmäismenot  $M_k^1$ . Lasketaan seuraavaksi, mitkä vähimmäismenot vaaditaan hyvinvointitason  $W_k^1$  saavuttamiseksi alkuperäisten hintojen vallitessa. Nämä saadaan menofunktiolla  $M_k(p^0, W_k^1, A_k)$ . Utta tasapainotilaa vastaa piste B. **Taloudellisen hyvinvoinnin rahamitta** on tässä tapauksessa kokonaismenojen  $M_k$  ja  $M_k^0$  erotus.

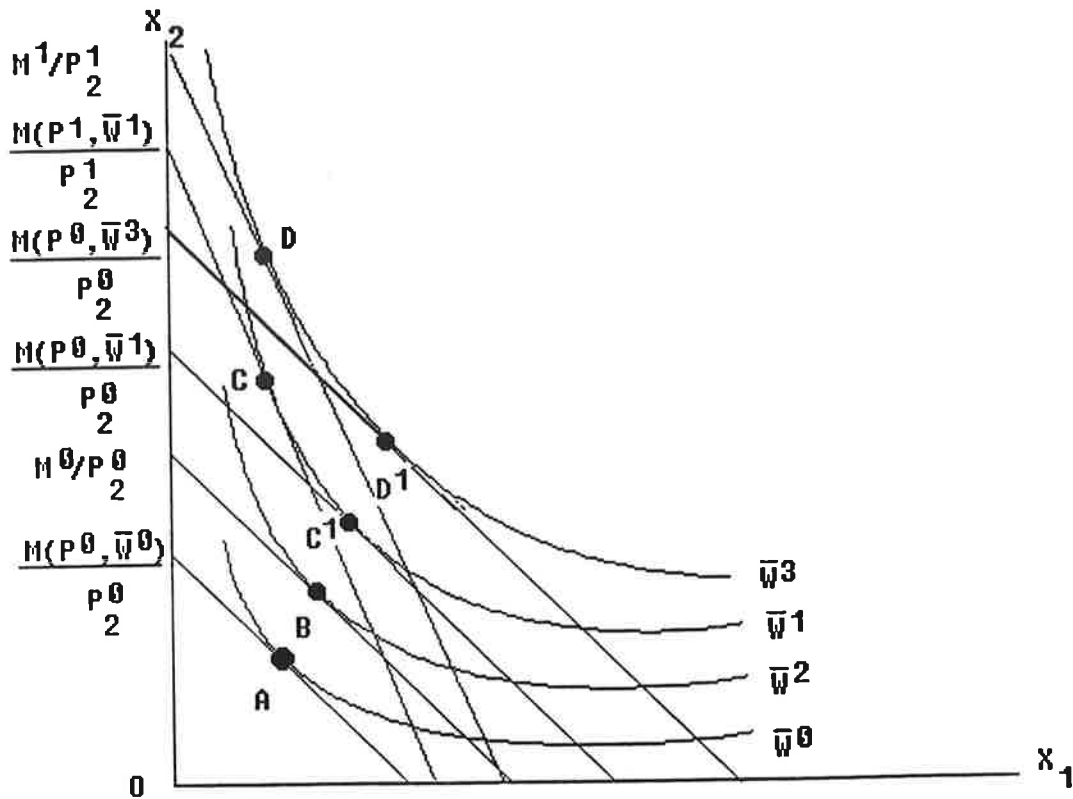
Kuvio 2. Kotitalouden rahanmittainen hyötytaso



Kuviossa 3 esitetään vastaava tarkastelu aggregaattitasolla. Edustavankuluttajan tasapaino ennen politiikkamuutosta vallinneella hyvinvointitasolla  $\bar{W}^0$  on pisteessä A. Aggregaattimeno saadaan pystyakselilta,  $M(p^0, \bar{W}^0)$ . Potentiaalinen hyvinvointitaso  $\bar{W}^2$  on se maksimaalinen menotaso, joka voidaan saavuttaa könttäsummallisilla menojen siirroilla. Tasapaino on pisteessä B ja vähimmäismenot ovat  $M^0$ . Jakamalla tämä toisen hyödykkeen hinnalla saadaan rahanmitta tehokkuudelle. Pystyakselilta saadaan rahanmitta yhdenmukaisuudelle aggregaattimenon  $M^0$  ja menofunktion  $M(p^0, \bar{W}^0)$  etäisyytenä hyödykkeen 2 toimiessa deflaattorina. Yhteiskunnan hyvinvoinnin rahanmitta pisteessä A saadaan tehokkuuden ja yhdenmukaisuuden rahanmittojen summana.

Politiikkamuutoksen jälkeen hyvinvointitaso on  $\bar{W}^1$  ja tasapainopiste C. Tällä hyvinvointitasolla säilyminen ennen politiikkamuutosta vallinneilla hinnoilla johtaa tasapainopisteeseen  $C^1$ . Pisteessä  $C^1$  voidaan laskea yhteiskunnan hyvinvoinnin rahanmitta samalla tavalla kuin pisteessä A. Yhteiskunnan taloudellisessa hyvinvoinnissa tapahtunut muutos saadaan aggregaattimenojen  $M(p^0, \bar{W}^1) / p_2^0$  ja  $M(p^0, \bar{W}^0) / p_2^0$  erotuksena. Tämä voidaan myös esittää rahanmittaisen tehokkuuden ja rahanmittaisen yhdenmukaisuuden summana.

Kuvio 3. Yhteiskunnan rahamittainen hyvinvointitaso



#### 4. Efektiivisen progressiivisuuden mittaaminen

##### 4.1. Epätasaisuusmitat

Välillisessä verotuksessa tapahtuneiden muutosten vaikutuksen arvioiminen perustuu jakaumassa tapahtuneisiin muutoksiin. Tämän johdosta on välttämätöntä esittää jakauman epätasaisuutta mittaavat indeksit. Jorgenson ja Slesnick (1984) ovat osoittaneet, että yhteiskunnan hyvinvointifunktio (9) saavuttaa maksiminsa silloin, kun kulutusmenot kotitalouden ekvivalenttia yksikköä kohti ovat tasaisesti jakautuneet. Tällöin kaikki kotitaloudet ovat samalla taloudellisen hyvinvoinnin tasolla, ja (9) supistuu muotoon:

$$(12) \quad E(u, x) = \ln p' \left( \alpha_p + \frac{1}{2} B_{pp} \ln p \right) - D(p) \ln \left( M / \sum_{k=1}^K m_0(p, A_k) \right)$$

Lauseketta (12) kutsutaan translog tehokkuusindeksiksi. Jorgensonin ja Slesnickin mukaan voidaan translog-epätasaisuusindeksi määritellä seuraavasti:

(13) **(ABSOLUUTTINEN)**  
**TRANSLOG -**  
**EPÄTASAISUUSINDEKSI:**  $I(u, x) = E(u, x) - W(u, x)$

Näin määriteltynä indeksi  $I(u, x)$  osoittaa sen, kuinka suuri on erotus aktuaalisen hyvinvointitason  $W(u, x)$  sekä tilanteen, jossa kulutusmenot ovat jakautuneet tasaisesti ekvivalenttia yksikköä kohti, välillä. Indeksi on ei-negatiivinen ja saa arvon 0 vain mikäli taloudellinen hyvinvointi on edellä määritellyllä tavalla tasaisesti jakautunut.

Vastaavasti voidaan määritellä suhteellinen translog-epätasaisuusindeksi:

(14) **(SUHTEELLINEN)**  
**TRANSLOG**  
**EPÄTASAISUUSINDEKSI:**  $J(u, x) = 1 - W(u, x)/E(u, x)$

Indeksi  $J(u, x)$  saa arvoja välillä  $[0, 1]$  ja on 0 täydellisen tasajakauman tapauksessa.

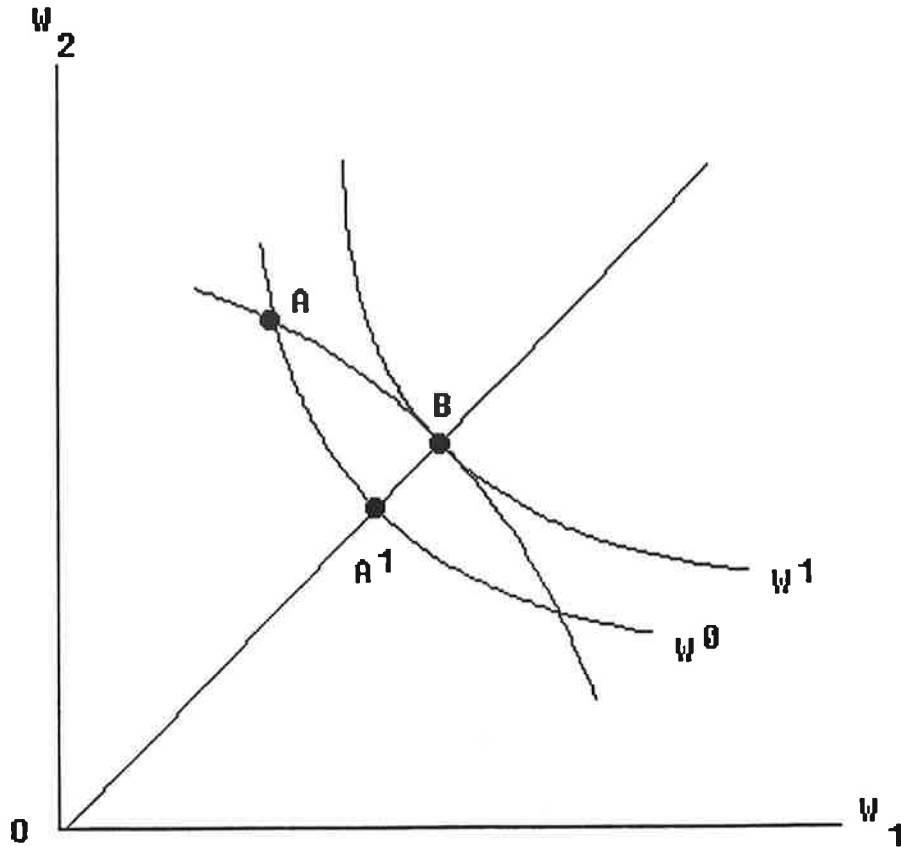
Epätasaisuusindeksit voidaan laskea myös rakenteellisten tekijöiden mukaan luokitelluille kotitalousryhmille. Ne voidaan dekomponoida ryhmien välisiin ja ryhmien sisäisiin indekseihin.

Kuviossa 4 on esitetty indeksit  $I(u, x)$  ja  $J(u, x)$  yksinkertais-  
 tetussa tapauksessa jossa yhteiskunta koostuu kahdesta identtisestä yksilöstä.

Kuvioon on piirretty hyvinvointitasoja kuvaava käyrästä. Origosta lähtevä 45-asteen suora kuvaa tasaista hyvinvointijakaumaa. Todellista jakaumaa kuvaa piste A. Tällöin ollaan hyvinvointitasolla  $W^0$ . Potentiaalinen hyvinvointitaso saavutetaan tarkas telemalla kokonaismenon mahdollisia könttäsummaisia allokaatioita  $M = M_1 + M_2$ . Kuvaajalta löytyy maksimi pisteessä B jossa hyvinvointitaso on  $W_1$  ja vallitsee täydellinen tasajako. Pisteessä  $A^1$  on tasainen jakauma vallitsevalla hyvinvointitasolla  $W$ . Tätä hyvinvointitasoa voidaan kuvata etäisyydellä  $OA^1$ . Potentiaalista tehokasta hyvinvointijakaumaa kuvaa etäisyys  $OB$ . Absoluuttinen epätasaisuusindeksi  $I(u, x)$  on etäisyys  $OB - OA^1 = A^1B$ . Suhteellinen epätasaisuusindeksi  $J(u, x)$  on  $A^1B/OB$ .

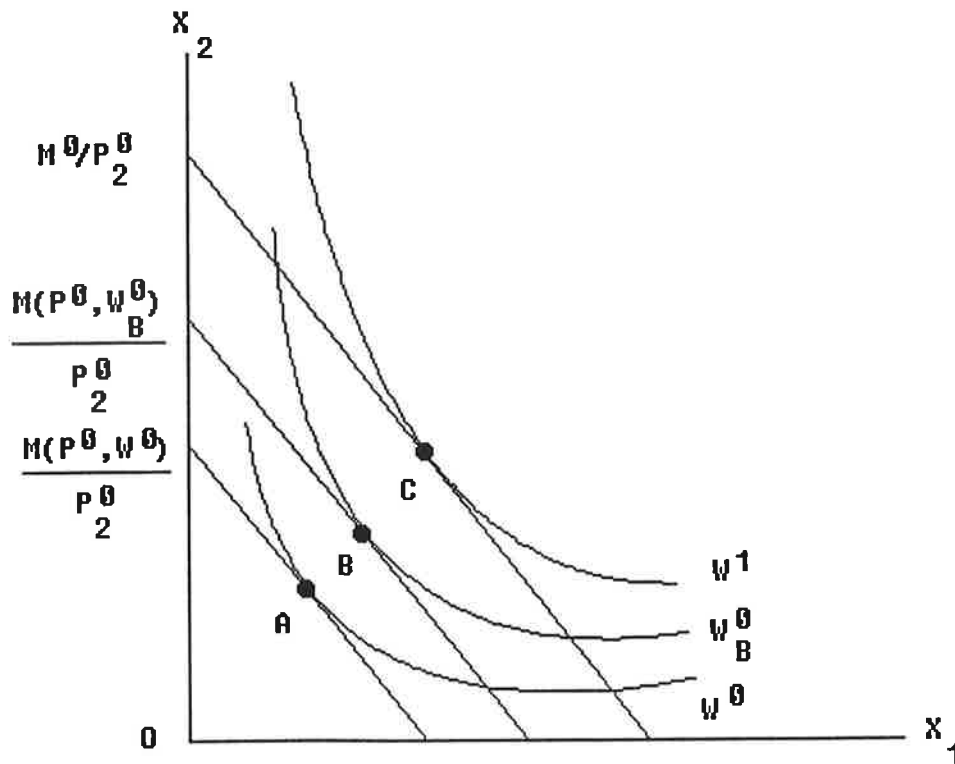


Kuvio 4. Absoluuttinen ja suhteellinen epätasaisuusindeksi



Kuviossa 5 on esitetty yhteiskunnassa vallitseva epätasaisuus rahamittaisena. Edustavan kuluttajan indifferenssikäyrästä on piirretty yksinkertaisuuden vuoksi kahdelle hyödykkeelle. Vallitseva hyötytaso on  $W^0$  ja tasajakauma pisteessä A. Vastaava aggregaattimenon  $M(p^0, W^1)$  deflatoituna hyödykkeen 2 hinnalla. Aggregaattimenon  $M^0$  vastaa potentiaalista hyvinvointitasoa  $W^1$ . Tämä on maksimitaso joka voidaan saavuttaa könttäsommiaisilla kokonaismenojen allokatioilla. Tasapaino on pisteessä C. Aggregaattimenon  $M^0$  ja vallitsevan menotason  $M(p^0, W^0)$  erotus kuvaa epätasaisuuden aiheuttamaa yhteiskunnan hyvinvointitappiota ja on (absoluuttinen) epätasaisuuden rahamitta. Ottamalla vastaavasti osamäärä saadaan suhteellinen epätasaisuuden rahamitta. Nämä voidaan dekomponoida ryhmien välisiksi ja sisäisiksi rahamittaisiksi epätasaisuuksiksi. Kuvion hyvinvointitaso  $W_b^0$  saadaan, kun allokoidaan menot ryhmien sisällä siten, että ne jakautuvat tasan ekvivalenttia jäsentä kohden. Ryhmien välisestä aggregaattimenon epätasaisuudesta aiheutuva rahamittainen yhteiskunnan hyvinvointitappio on puolestaan  $M^0/p_2^0 - M(p^0, W_b^0)/p_2^0$ . Ottamalla vastaavasti osamäärät päädytään suhteellisiin rahaepätasaisuusmittoihin.

Kuvio 5. Rahamittainen epätasaisuus



### 3. Progressiivisuusindeksit

Seuraavaksi esitettävät efektiivisen progressiivisuuden mittaukseen soveltuvat indeksit ovat peräisin Slesnickiltä (1986a). Yläindeksit 0 ja 1 viittaavat tilanteeseen ennen ja jälkeen veromuutoksen.

**Absoluuttinen hyödykeverotuksen efektiivinen translog-progressiivisuusindeksi:**

$$(15) \quad A(W^0, W^1, E^0, E^1) = - \left[ \frac{I^1(u, x)}{I^0(u, x)} - 1 \right]$$

$$= - \left( \frac{E^1 - W^1}{E^0 - W^0} - 1 \right)$$

$> 0 \longrightarrow$  progressiivinen verotus  
 $= 0 \longrightarrow$  hyödykeverotus aiheuttaa saman absoluuttisen hyvinvoinnin vähenemisen kaikille  
 $< 0 \longrightarrow$  regressiivinen verotus

**Suhteellinen hyödykeverotuksen efektiivinen translog-progressiivisuusindeksi:**

$$(16) \quad R(W^0, W^1, E^0, E^1) = - \left[ \frac{J^1(u, x)}{J^0(u, x)} - 1 \right]$$

$$= - \left[ \frac{(1 - W^1/E^1)}{(1 - W^0/E^0)} - 1 \right]$$

$> 0 \longrightarrow$  progressiivinen  
 $= 0 \longrightarrow$  samansuuruinen  
 proportionaalinen  
 hyvinvoinnin väheneminen  
 $< 0 \longrightarrow$  regressiivinen verotus

Suhteellisella translog-indeksillä (16) voidaan tarkastella yhdenmukaisen hyödykeverotuksen progressiivisuutta. Tätähän ei periaatteessa kyetä arvioimaan absoluuttisilla mittareilla, koska hyvinvoinnin absoluuttinen väheneminen on samansuuruinen kaikille

Edellä esitetty välillisen verotuksen efektiivisen progression arviointiin tarvittava mallikehikko on sekä aineistotarpeen että estimointitekniikan suhteen vaativa. Mikäli tällainen kuitenkin on käytettävissä, voidaan suorittaa empiirisiä välillisen verotuksen rakennetta koskevia tarkasteluja. Tällaisia on Yhdysvalloissa tehnyt Slesnick (1986a). Tarkasteltavana oli periodi 1970-1982 ja kolme erilaista hyödykeverorakennetta. Kaikissa tapauksissa verotuotto pidettiin samana. Verotustyyppit olivat:

- vallitsevat (todelliset) hyödykeveroasteet,
- yhdenmukaiset hyödykeveroasteet ja
- optimaaliset hyödykeveroasteet.

Optimaaliset hyödykeveroasteet saatiin maksimoimalla yhteiskunnan hyvinvointifunktio (14) julkisen vallan tulorajoituksen suhteen. Progressiivisuusindeksien  $A(\cdot)$  ja  $R(\cdot)$  perusteella voitiin vetää seuraavat johtopäätökset:

**1. Vallitseva hyödykeverojen rakenne lisää eroja hyvinvoinnin jakautumisessa koko tarkastelujakson ajan kummankin indeksin mukaan. Hyödykeveroasteet ovat siten regressiivisiä. Hyödykeverotuksen uudelleenjakovaikutukset ovat kuitenkin pienet.**

**2. Mikäli jakson aikana olisi sovellettu optimaalisia veroasteita olisi taloudellisen hyvinvoinnin jakauma tasoittunut. Optimaalinen hyödykeverotus olisi siis ollut progressiivinen. Tässäkin tapauksessa uudelleenjakovaikutukset olisivat olleet suhteellisen pienet.**

**3. Yhdenmukaiset veroasteet eivät olleet progressiivisiä eivätkä regressiivisiä absoluuttisella translog-progressiivisuusindeksillä mitattuna. Kun sensijaan laskettiin suhteellinen progressiivisuusindeksi, osoittautuivat yhdenmukaiset veroasteet regressiivisiksi, mutta ei kuitenkaan siinä määrin kuin vallitseva aktuaalinen hyödykeverotuksen rakenne.**

#### 4. Lopuksi

Tässä katsauksessa on pyritty esittelemään karkealla tasolla las-kentakehikko, jollainen on tarkoitus saada käyttöön ETLassa. Painotus kohdistettiin siihen, miten mallia voidaan käyttää välil-lisen verotuksen muutosten hyvinvointivaikutusten arvioinnissa.

Aluksi luotiin lyhyt katsaus verotuksen progressioon ja progres-siivisuuteen sekä siihen, millaisia mittareita arvioinneissa on käytetty. Mittareihin sisältyviä puutteita kartoitettiin.

Seuraavaksi esiteltiin pääpiirteittäin käytettävä ekonometrinen perusmalli. Tämän jälkeen täsmennettiin mallin käyttöä koti-talouksien ja yhteiskunnan taloudellisen hyvinvoinnin tason ja jakautumisen arvioimisessa. Rahamittaisen käsitteistön keskeistä merkitystä korostettiin.

Taloudellisen hyvinvoinnin jakautumisen epätasaisuuden mittaa-miseen soveltuvien indeksien esittelyn jälkeen määriteltiin Slesnickin mukaisesti efektiivisen progressiivisuuden abso-luuttinen ja suhteellinen translog-indeksi. Näiden soveltamisesta oli esimerkkinä Slesnickin Yhdysvaltojen hyödykeverotuksen rakennetta koskevan empiirisen tutkimuksen keskeisiä tuloksia

Esitellyillä hyödykeverotuksen efektiivisen progressiivisuuden arviointiin käytettävillä indekseillä on etuja aikaisemmin käy-tettyihin nähden. Indeksit perustuvat eksplisiittisiin hyvin-vointifunktioihin ja siten niillä on hyvinvointiteoreettinen tulkinta. Indeksit perustuvat hyvinvointimittareihin joissa hyödykkeiden hinnat ovat argumentteina. Tärkeä näkökohta on se, että indeksit perustuvat hyvinvointimittareihin, joissa ovat argumentteina kotitalouksien rakenteelliset tekijät.

**Kirjallisuus:**

**Atkinson, A.**, (1970), "On Measurement of Inequality", *Journal of Economic Theory*, September, Vol.2, No 3.

**Barten, A.** (1964), "Family Composition, Prices and Expenditure Patterns", in *Econometric Analysis for National Economic Planning: 16th Symposium of the Colston Society*, (Eds.) Hart, Mills ja Whitaker, London, Butterworth.

**Bergson, A.**, (1936), "Real Income, Expenditure Proportionality, and Frisch's 'New Methods of Measuring Marginal Utility'", *Review of Economic Studies*, Vol.4, No 1.

**Bergstrom, T.**, (1989), "A Fresh Look at the Rotten Kid Theorem - and Other Household Mysteries", *Journal of Political Economy*, October, Vol.97, No.5

**Bernheim, D.**, ja **O. Stark** (1988), "Altruism within the Family Reconsidered: Do Nice Guys Finish Last?", *The American Economic Review*, December, Vol.78, No.5

**Blackorby, C.**, ja **D. Donaldson** (1984), "Ethical Social Index Numbers and the Measurement of Effective Tax/Benefit Progressivity", *Canadian Journal of Economics*, 17, s. 683-694.

**Dalton, H.**, (1920), "The Measurement of Inequality of Income", *Economic Journal*, Vol.30, No. 119, s. 361-384.

**Deaton, A.**, ja **J. Muellbauer**, (1980), *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge, Cambridge University Press.

**Ebert, U.**, (1987), "Global tax progressivity", Projektbereich A, Discussion Paper No. A-109, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

**Edgren, C.** (1989), "Effects of Taxation on Income Distribution", teoksessa: Hagfors R. ja P. Vartia (toim.), *Essays on Income Distribution, Economic Welfare and Personal Taxation*, ETLA, Series A 13.

**Formby, J.**, **T. Seaks** ja **J. Smith** (1984), "Difficulties in the Measurement and Comparison of Tax Progressivity: The Case of North America", *Public Finance*, Vol. 39, No. 3, ss. 297-313.

**Hammond, P.**, (1977), "Dual Interpersonal Comparisons of Utility and the Welfare Economics of Income Distribution", *Journal of Public Economics*, Vol.7, No.1, s. 51-71.

**Jorgenson, D.**, ja **J.-J. Laffont** (1974), "Efficient Estimation of Non-Linear Simultaneous Equations With Additive Disturbances", *Annals of Social and Economic Measurement*, 3, s.615-640.

**Jorgenson, D.**, **L. Lau** ja **T. Stoker** (1982), "The Transcendental Logarithmic Model of Aggregate Consumer Behavior", in *Advances in Econometrics*, Vol. 1. Basmann ja Rhodes Jr.(Eds.), Greenwich, CT:JAI Press.

**Jorgenson, D., ja T. Stoker (1986), "Nonlinear Three Stage Least Squares Pooling of Time Series and Cross Section Data", in Advances in Statistical Analysis and Statistical Computing, R. Mariano (Ed.), Greenwich, CT:JAI Press.**

**Jorgenson, Dale, and Daniel Slesnick, (1983), "Individual and Social Cost-of-Living Indexes", teoksessa Diewert ja Montmarquette (toim.) Price Level Measurement, Ottawa, Statistics Canada.**

**Jorgenson, Dale, and Daniel Slesnick, (1984a), "Aggregate Consumer Behavior and the Measurement of Inequality", Review of Economic Studies, vol. 51, ss. 369-392.**

**Jorgenson, Dale, and Daniel Slesnick, (1984b), "Inequality in the Distribution of Individual welfare", in R. Basmann and G. Rhodes (eds.), Advances in Econometrics, Vol. 3, Greenwich, CT:JAI Press, ss. 67-130.**

**Kakwani, N. (1977), "Measurement of Tax Progressivity: An International Comparison", Economic Journal, Vol. 87, No. 345, ss. 71-80.**

**Kakwani, N. (1984), "On Measurement of Taxes, Progressivity and Redistributive Effect of Taxes with Applications to Horizontal and Vertical Equity", in R. Basmann ja G. Rhodes (Eds.), Advances in Econometrics, Vol. 3, Greenwich, CT:JAI Press, ss. 149-168**

**Kiefer, D., (1985), "Distributional tax progressivity measurement", National Tax Journal, 37, s. 497-513.**

**King, M., (1983), "An Index of Inequality: With Applications to Horizontal Equity and Social Mobility", Econometrica, 51: 99-115.**

**Kolm, S., (1969), "The Optimal Production of Social Justice", teoksessa Margolis ja Guitton (toim.) Public Economics, London, Macmillan.**

**Lambert, P., (1989), The Distribution and Redistribution of Income, Basil Blackwell, Oxford, Cambridge MA.**

**Lau, L. (1977), "Existence Conditions for Aggregate Demand Functions", Technical Report N:o 248, Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences, Stanford University, Stanford.**

**Liu, P.-W. (1984), "A Note on Two Summary Measures of Tax Progressivity", Public Finance, Vol. 39, No. 3, ss. 412-419.**

**McKenzie, G., (1982), Measuring Economic Welfare: New Methods, Cambridge, Cambridge University Press.**

**Muellbauer, J. (1974a), "Prices and Inequality: The United Kingdom Experience", Economic Journal, Vol. 84, No. 333, ss. 32-55.**

**Muellbauer, J. (1974b), "Inequality Measures, Prices and Household Composition", Review of Economic Studies, Vol. 41, No. 128.**

Musgrave, R. ja T. Thin (1948), "Income Tax Progression, 1929-48", Journal of Political Economy, 56, s. 498-514.

Pfähler, W., (1985), "Relative concentration curve: functional form and measures of non-proportionality", Bulletin of Economic Research, 37, s. 201-211.

Pollak, R., (1981), "The Social Cost of Living Index", Journal of Public Economics, Vol.15, No3, s. 311-336.

Reynolds, M. ja E. Smolensky, (1977), Public Expenditures, Taxes and the Distribution of Income: The United States, 1950, 1961, 1970, New York, Academic Press.

Richter, W., (1984), "Saving, taxation and income inequality", teoksessa Beiträge zur Neueren Steuertheorie, (toim. Bös, Rose, Seidl), Studies in Contemporary Economics, Vol. 7, s.139-161, Berlin: Springer-Verlag.

Roberts, K., (1980a), "Price-Independent Welfare Prescriptions", Journal of Public Economics, Vol. 13, No. 3, ss. 277-297.

Roberts, K., (1980b), "Possibility Theorems with Interpersonally Comparable Welfare Levels", Review of Economic Studies, Vol.47, ss.409-420.

Roberts, K., (1980c), "Interpersonal Comparability and Social Choice Theory", Review of Economic Studies, Vol. 47, ss.421-439.

Samuelson, P., (1947), Foundations of Economic Analysis, Cambridge, Harvard University Press.

Samuelson, P., (1956), "Social Indifference Curves", Quarterly Journal of Economics, Vol.70, No.1

Slesnick, D. (1986a), "The Measurement of Effective Commodity Tax Progressivity", Review of Economics and Statistics, Vol. 68, No. 2, ss. 224-231.

Slesnick, D. (1986b), "Welfare Distributional Change and the Measurement of Social Mobility", Review of Economics and Statistics, Vol. 68, No. 4, ss. 586-593.

Suits, D. (1977), "Measurement of tax Progressivity", American Economic Review, Vol. 67, No. 4, ss. 747-752.





ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS (ETLA)  
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY  
LÖNNROTINKATU 4 B, SF-00120 HELSINKI

---

Puh./Tel. (90) 601 322  
Int. 358-0-601 322

Telefax (90) 601 753  
Int. 358-0-601 753

KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847

- No 293 PAAVO OKKO - EERO KASANEN, A Model of Banking Competition. 15.06.1989. 20 p.
- No 294 HILKKA TAIMIO, Naisten kotityö ja taloudellinen kasvu Suomessa vuosina 1860-1985. 28.06.1989. 38 s.
- No 295 PETTERI HIRVONEN, Kysyntä-tarjonta -kehikon mukainen siirtofunktio malli bruttokansantuotteelle. 23.08.1989. 38 s.
- No 296 PAAVO OKKO, Suomen aluekehityksen ja aluepolitiikan nykyvaihe. 01.09.1989. 20 s.
- No 297 ANTTI RIPATTI - PENTTI VARTIA - PEKKA YLÄ-ANTTILA, Suomen talouden ja yritys rakenteen muutokset 1938-1988. 11.09.1989. 95 s.
- No 298 ROBERT HAGFORS, On Economic Welfare Equality as a Policy Goal and Social Transfers as Instruments. 11.09.1989. 20 p.
- No 299 SYNNÖVE VUORI - PEKKA YLÄ-ANTTILA, Joustava tuotantostrategia puu- ja huonekaluteollisuudessa. 27.09.1989. 60 s.
- No 300 SEVERI KEINÄLÄ, Finnish High-Tech Industries and European Integration; Sectoral Study 1: The Telecommunications Equipment Industry. 12.10.1989. 85 p.
- No 301 VESA KANNIAINEN, The Arch Model and the Capm: A Note. 30.10.1989. 10 p.
- No 302 VESA KANNIAINEN, Research Issues in Corporate Taxation. 30.10.1989. 10 p.
- No 303 TOM BERGLUND, Perceived and Measured Risk; An Empirical Analysis. 30.10.1989. 29 p.
- No 304 SEVERI KEINÄLÄ, Finnish High-Tech Industries and European Integration; Sectoral Study 2: The Data Processing Equipment Industry. 01.11.1989. 44 p.
- No 305 MASSIMO TAZZARI, Numeeriset yleisen tasapainon ulkomaankaupan mallit, teoria ja sovellutuksia. 02.11.1989. 64 s.
- No 306 JUKKA LASSILA, Preliminary Data in Economic Databases. 10.11.1989.

- No 307 SEVERI KEINÄLÄ, Finnish High-Tech Industries and European Integration; Sectoral Study 3: The Pharmaceutical Industry. 15.11.1989.
- No 308 T.R.G. BINGHAM, Recent Changes in Financial Markets: The Implications for Systemic Liquidity. 12.12.1989. 39 p.
- No 309 PEKKA ILMAKUNNAS, A Note on Forecast Evaluation and Correction. 27.12.1989. 13 p.
- No 310 PEKKA ILMAKUNNAS, Linking Firm Data to Macroeconomic Data: Some Theoretical and Econometric Considerations. 27.12.1989. 38 p.
- No 311 THOMAS WIESER, What Price Integration? Price Differentials in Europe: The Case of Finland. 27.12.1989. 30 p.
- No 312 TIMO MYLLYNTAUS, Education in the Making of Modern Finland. 22.02.1990. 36 p.
- No 313 JUSSI RAUMOLIN, The Transfer and Creation of Technology in the World Economy with Special Reference to the Mining and Forest Sectors. 23.02.1990. 34 p.
- No 314 TOM BERGLUND - LAURA VAJANNE, Korkeopävarmuus valuuttaoptioiden hinnoittelussa. 06.03.1990. 21 s.
- No 315 TOM BERGLUND - EVA LILJEBLOM, The Impact of Trading Volume on Stock Return Distributions: An Empirical Analysis. 15.03.1990. 27 p.
- No 316 PIRKKO KASANEN, Energian säästön määrittely. 06.04.1990. 52 s.
- No 317 PENTTI VARTIA, New Technologies and Structural Changes in a Small Country. 17.04.1990. 15 p.
- No 318 TIMO MYLLYNTAUS, Channels and Mechanisms of Technology Transfer: Societal Aspects from a Recipients Viewpoint. 17.04.1990. 21 p.
- No 319 TOM BERGLUND, Earnings Versus Stock Market Returns; How Betas Computed on These Variables Differ. 24.04.1990. 12 p.
- No 320 VESA KANNIAINEN, Intangible Investments in a Dynamic Theory of a Firm. 27.04.1990 30 p.
- No 321 ROBERT HAGFORS, Välillisen verotuksen muutosten hyvinvointivaikutukset - Näkökohtia arviointimenetelmistä. 11.05.1990. 23 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on rajoitetusti saatavissa ETLAn kirjastosta tai ao. tutkijalta. Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress; they can be obtained, on request, by the author's permission.

E:\sekal\DPjulk.chp/11.05.1990