

ETLA

ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS

THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY

Lönnrotinkatu 4 B, 00120 Helsinki 12, Finland
tel. 601 322

Keskusteluaiheita Discussion papers

Heikki Vajanne - Yrjö Vartia

ETLÄN SUHDANNEMALLIN ITERA-
TIIVINEN PATKAISUMENETELMÄ

No 19

26.5.1978

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



ETLAN SUHDANNEMALLIN ITERATIIVINEN RATKAISUMENETELMÄ

1. Yleinen lineaarinen simultaanimalli

Tässä selvityksessä tarkastellaan likimain lineaaristen kokonaistaloudellisten mallien ja erityisesti Etlan mallin (ks. P. Vartia (1974)) tietokoneen avulla tapahtuvaa numeerista ratkaisemista. Lineaarinen simultaanimalli voidaan esittää rakennemuodossaan seuraavasti:

$$(1) \quad y_t = Ay_t + Bz_t + e_t,$$

missä y_t on endogeenisten muuttujien vektori, z_t on eksogeenisten tai ennaltamäärättyjen muuttujien vektori. Matriisi A on endogeenisten selittäjien kerroinmatriisi ja e_t on mallin virhetermivektori. Indeksillä t viitataan aikaan.

Kerroinmatriisit A ja B yhtälössä (1) ovat ajassa kiinteitä. Jos kyseessä on lineaarinen malli, joka sisältää ajassa muuttuvia parametreja, on se muotoa:

$$(2) \quad y_t = A_t y_t + B_t z_t + e_t.$$

Kutsumme vektoria $B_t z_t$ mallin eksogeeniseksi lohkoksi. Mallin rakennemuoto oletetaan seuraavassa tunnetuksi.

Ratkaisemalla mallin endogeeniset muuttujat eksogeenisten muuttujien suhteen, päästään mallin ratkaistuun muotoon:

$$(3) \quad y_t = (I-A_t)^{-1} B_t z_t + (I-A_t)^{-1} e_t.$$

Yleensä ei ennustetilanteessa virhetermejä tunneta, jolloin ne asetetaan "odotusarvoihinsa" (yleensä nolliksi, $e_t = 0$), jolloin saadaan y_t :n ennuste $\hat{y}_t$:

$$(4) \quad \hat{y}_t = (I-A_t)^{-1} B_t z_t.$$

On huomattavaa, että tässä ratkaisumenetelmässä joudutaan kunakin ratkaisuvuonna laskemaan inverssi $(I-A_t)^{-1}$, missä A_t sisältää vuosittain muuttuvat parametrit. Yhtälö (4) kuvaa mallin redusoitua muotoa.

Eksogeeninen lohko voidaan myös yleistää muotoon $B_t z_t + d_t$, missä vektorin d_t komponentit ilmaisevat mallin yhtälöiden vakiotermin muutokset esim. estimoituihin vakiotermeihin verrattuna. Yhtälöiden alkuperäiset (esim. estimoimalla saadut) vakiot esitetään B_t -matriisin ensimmäisessä sarakkeessa, joka vastaa eksogeenista 'vakionmuuttujaa' 1. Vektorin d_t avulla voidaan ottaa huomioon myös sellaiset virhetermin arvot, jotka on syytä tai toisesta asetettu nollasta poikkeavaksi. Mallin redusoitu muoto on nyt

$$(5) \quad \hat{y}_t = (I-A_t)^{-1} (B_t z_t + d_t).$$

2. Simultaanimallit ja prosenttimuutokset

Prosenttimuutoksia käyttävissä simultaanimalleissa joudutaan tavallisesti muuttuviin parametreihin, jota voidaan perustella seuraavasti. Mallin yhtälöt voidaan jakaa rakenteensa perusteella käyttäytymis- ja määritelmäyhtälöihin. Tarkastellaan esimerkkinä vain vakioparametreja sisältävää simultaanista tasomallia:

$$(6) \quad \log \tilde{C}_t = a_0 + b_0 t + b_1 \log \tilde{Y}_t + b_2 \log \tilde{Y}_{t-1}$$

$$(7) \quad \tilde{Y}_t = \tilde{C}_t + \tilde{I}_t$$

Yhtälö (5) on luonteeltaan käyttäytymisyhtälö ja (6) additiivinen identiteetti. Tämän mallin endogeeniset muuttujat ovat kulutus $\tilde{C}_t$ sekä kansantulo $\tilde{Y}_t$. Tilde ($\sim$) viittaa tasomuuttujiin, tämä merkintä periytyy Alankomaiden suunnittelukeskuksen käytännöstä ks. Verdoorn (1967) ja P. Vartia (1974). Eksogeenisiä muuttujia ovat investoinnit $\tilde{I}_t$, aika t sekä 'vakiomuuttuja' 1 , jonka kerroin on a_0 .

Tämä malli voidaan esittää melkoisella tarkkuudella¹⁾ seuraavina, muuttujien prosenttimuutosten $C_t = 100\Delta\tilde{C}_t/\tilde{C}_{t-1}$ jne. välisinä riippuvuuksina:

1) On mahdollista kirjoittaa eo. malli suhteellisissa muutoksissa myös aivan täsmällisesti käyttämällä logaritmisia muutoksia ja logaritmisia keskiarvoja, ks. Y. Vartia (1974, s. 18-24 ja 1976).

$$(8) \quad C_t = b_0 + b_1 Y_t + b_2 Y_{t-1}$$

$$(9) \quad Y_t = (\tilde{C}/\tilde{Y})_{t-1} C_t + (\tilde{I}/\tilde{Y})_{t-1} I_t$$

Identiteetti sisältää tässä tapauksessa vuosittain muuttuvat, ratkaisuvuotta edeltävän vuoden tasoista lasketut painot. Jos tasomalli olisi sisältänyt esim. seuraavaa tyyppiä olevan multiplikatiivisen identiteetin

$$(10) \quad \tilde{C}_t = \tilde{p}_{ct} \tilde{c}_t,$$

missä $\tilde{C}_t$ on käypähintainen kulutuksen arvo, $\tilde{p}_{ct}$ on kulutuksen hintaindeksi ja $\tilde{c}_t$ on kiinteähintainen kulutuksen arvo, olisi prosenttimuutosmallissa tämä identiteetti ollut muotoa

$$(11) \quad C_t = p_{ct} + c_t + .01 p_{ct} c_t.$$

Toisin sanoen multiplikatiivinen identiteetti (9) on muuttunut prosenttimuutosmuodossa pientä korjaustermiä lukuunottamatta additiiviseksi. Korjaustermiä $.01 p_{ct} c_t$, joka aiheuttaa malliin lievän epälineaarisuuden, kutsutaan seuraavassa ristitermiksi. Ristitermien lisäksi mallissa voi olla muitakin epälineaarisuutta aiheuttavia tekijöitä. Nämä riippuvat yleisesti vektoreista y_t ja z_t . Merkitään näiden epälineaaristen termien muodostamaa vektoria symbolilla $r_t = F(y_t, z_t)$. Prosenttimuutosmallin rakennemuoto yleistyy tällöin muotoon

$$(12) \quad y_t = A_t y_t + B_t z_t + d_t + r_t + e_t, \quad r_t = F(y_t, z_t).$$

Asettamalla virhetermivektorin e_t komponentit nolliksi saadaan ennuste $\hat{y}_t$, jonka tulee siis toteuttaa yhtälöt

$$(13) \quad \hat{y}_t = (I - A_t)^{-1} (B_t z_t + d_t + \hat{r}_t), \quad r_t = F(\hat{y}_t, z_t).$$

Ristitermeistä johtuva epälineaarinen korjaustekijä $\hat{r}_t$ voidaan estimointiperiodilla eliminoida seuraavalla approksimaatiolla:

$$(14) \quad \hat{y}_t = (I - A_t)^{-1} (B_t z_t + d_t + r_t^T), \quad r_t^T = F(y_t, z_t),$$

missä suureet $\hat{r}_t = F(\hat{y}_t, z_t)$ on arvioitu laskemalla ristitermit muuttujien toteutuneiden havaintojen avulla. Ennustetilanteessa ei näin voida tehdä, mutta malli voidaan ratkaista kunakin ratkaisuperiodina esim. seuraavaan tapaan:

$$(15) \quad y_t^{(n+1)} = (I - A_t)^{-1} [B_t z_t + d_t + F(y_t^{(n)}, z_t)], \quad n = 0, 1, \dots,$$

jossa $y^{(0)} = 0$ ja iterointi lopetetaan, kun $y^{(n+1)}$:n muutos $y^{(n)}$:stä jää riittävän pieneksi.

3. Etlan mallissa käytetty iteratiivinen ratkaisumenetelmä

Mallin ratkaiseminen yhtälöstä (15) voi kuitenkin olla epäkäytännöllistä ja kallista. Esimerkiksi Etlan suhdannemallin liitteessä kuvatussa joulukuun 1977 versiossa endogeenisia

muuttujia on 70 kpl, joten käännettävän matriisin $(I-A_t)$ dimensiot ovat 70×70 . Lisäksi inverssi $(I-A_t)^{-1}$ olisi muodostettava jokaiselle ratkaisuperiodille erikseen, mikä olisi kallista.

Näiden laskennallisten vaikeuksien vuoksi suhdanneryhmässä on tutkittu vaihtoehtoisia ratkaisumenetelmiä, jotka olisivat eo. tapaa edullisempia.

Seuraavaksi esiteltävä menetelmä perustuu Y. Vartian v. 1974 keksimään esitystapaan. Mallin ratkaisu- ja simulointiohjelman on suunnitellut ja ohjelmoinut H. Vajanne. Etlan mallin vuoden 1974 version yleisesitys on P. Vartia (1974), jonka 6. luvussa käsitellään myös mallin ratkaisemista. Malli muodostaa oleellisen osan Etlan suhdanne-ennakointijärjestelmässä, ks. Hämäläinen (1977).

Edellä esitetyssä ratkaisumenetelmässä jouduttaisiin muodostamaan inverssi $(I-A)^{-1}$, missä A_t muuttuu vuosittain esim. painojen (vrt. yhtälö (9)) tai muiden parametrien muuttuessa. ETLAn suhdannemallin ratkaisuohjelmassa inverssin laskeminen erikseen jokaiselle ratkaisuvuodelle on vältetty kirjoittamalla malli seuraavalla tavalla.

$$(16) \quad y_t = A_t y_t + B_t z_t + d_t + r_t + e_t$$

$$(17) \quad y_t - A_0 y_t = A_t y_t - A_0 y_t + B_t z_t + d_t + r_t + e_t$$

$$(18) \quad (I-A_0) y_t = (A_t - A_0) y_t + B_t z_t + d_t + r_t + e_t$$

$$(19) \quad y_t = (I - A_0)^{-1} [(A_t - A_0)y_t + (B_t z_t + d_t) + r_t + e_t].$$

Nämä yhtälöt ovat yhtäpitäviä oli A_0 mikä tahansa matriisi, jolle merkityt operaatiot ovat määriteltyjä. Käytännössä A_0 valitaan jonkun vuoden t_0 A_t -matriisiksi, kuten merkinnästäkin voi arvata. Yhtälöiden ratkaisu $\hat{y}_t$ saadaan asettamalla $e_t = 0$ ja iteroimalla seuraavasti:

$$(20) \quad y_t^{(n+1)} = (I - A_0)^{-1} [(A_t - A_0)y_t^{(n)} + B_t z_t + d_t + r_t^{(n)}],$$

jossa $y_t^{(0)} = 0$ ja $r_t^{(0)} = F(y_t^0, z_t) = F(0, z_t)$.

Mallia ratkaistaessa iterointimatriisiksi A_0 esim. estimointiperiodin 1951-70 simuloinneissa on valittu vuoden 1970 kerroinmatriisi A_{70} . Ratkaisumenetelmä (20) on ohjelmoitu Etlassa käyttäen GE:n MARK III järjestelmää. Kustannusten säästö on huomattava yhtälöön (15) perustuvaan tapaan verrattuna.

Tarkastellaan lyhyesti iteroinnin kulkua, kun ratkaisuvuotena on 1951. Ratkaisun $\hat{y}_{51}$ ensimmäinen likiarvo $y_{51}^{(1)}$ on seuraavaa muotoa:

$$\begin{aligned} (21) \quad y_{51}^{(1)} &= (I - A_{70})^{-1} [(A_{51} - A_{70}) 0 + (B_{51} z_{51} + d_{51}) + 0] \\ &= (I - A_{70})^{-1} (B_{51} z_{51} + d_{51}). \end{aligned}$$

Tämä muistuttaa mallin redusoitua muotoa, jossa vain matriisin A_{51} tilalla on A_{70} .

Iterointiskeemassa valtaosa matriisin $(A_t - A_{70})$ elementeistä on nolliä. Nollasta poikkeavat elementit kertovat, paljonko ko. parametri (esim. paino) on muuttunut vuodesta t vuoteen 1970. Mallin ratkaisuoehjelma laskee jokaiselle simulointivuodelle suoraan painojen erotuksen ja suorittaa kertolas-kun endogeenisen vektorin kanssa. Tämä tapahtuu eräiden indeksitaulukoiden avulla muistilistan säästämiseksi. Iterointi konvergoi tavallisesti nopeasti, alle 10 kierroksella. Konvergointi kuitenkin hidastuu, jos ratkaisuvuoden ja vuoden 1970 rakenteet eroavat huomattavasti toisistaan. Tämä tulee esille mm. silloin kun suoritetaan huomattava määrä eksogenisointeja. Endogeenisen muuttujan eksogenisointihan merkitsee sitä, että eksogenisoitavan endogeenisen muuttujan, esim. ensimmäisen muuttujan y_{t1} , arvoksi asetetaan ennalta määrätty luku y_{t1}^E , ts. ko. endogeenisen muuttujan käyttäytymisyhtälö vaihdetaan väliaikaisesti yhtälöön

$$(22) \quad y_{t1} = y_{t1}^E,$$

missä y_{t1}^E on ko. muuttujan toteutunut arvo tai ennustetilanteessa mallin käyttäjän arvio. Eksogenisointien vuoksi mallin rakenne ja siis kerroinmatriisit A_t ja B_t muuttuvat toisiksi. Eksogenisoinnin jälkeiset matriisit A_t^E ja B_t^E saadaan matriiseista A_t ja B_t nollaamalla eksogenisoitua muuttujaa vastaavat kerroinelementit, vrt. P. Vartia (1974, s. 163). Tällöin malli voidaan ratkaista joko muodossa

$$(23) \quad y_t^{(n+1)} = (I - A_0^E)^{-1} [(A_t^E - A_0^E) y_t^{(n)} + B_t^E z_t + d_t + y_t^E + r_t^{(n)}]$$

tai "unohtamalla" eksogenisoinnit A_0 -matriisista:

$$(24) \quad y_t^{(n+1)} = (I - A_0)^{-1} [(A_t^E - A_0) y_t^{(n)} + B_t^E d_t + y_t^E + r_t^{(n)}].$$

Näissä vektorin y_t^E nolasta poikkeavat alkioi vastaavat ekso-
genisoiduille muuttujille annettuja arvoja. Jälkimmäisessä
ratkaisutavassa iterointi saattaa olla hidasta, jolloin edel-
linen menetelmä on edullisempi käyttää. Mallin simulointioh-
jelma on suunniteltu niin, että eksogenisointi on käyttäjän
kannalta yksinkertaisesti suoritettavissa.

Edellä on tarkasteltu mallin ratkaisemista vuosi tai yhdelle
vuodelle, joka voi olla jokin estimointiperiodin ensimmäinen
ennustettava vuosi. Useamman peräkkäisen vuoden ennustaminen
voidaan suorittaa ketjuttamalla malliratkaisut. Tarkastelta-
essa mallin ketjutusta, ratkaisu voidaan kirjoittaa muotoon:

$$(25) \quad y_t^{(n+1)} = (I - A_0)^{-1} [(A_t - A_0) y_t^{(n)} + B_{t0} z_t^* + B_{t1} \hat{y}_{t-1} + \dots + d_t + r_t^{(n)}],$$

Mallin eksogeeninen kerroinmatriisi on tässä ositettu seuraa-
vasti: $B_t = (B_{t0} \ B_{t1} \ B_{t2} \dots)$. Osamatriisin B_0 sarakkeet on varat-
tu periodin t aitojen eksogeenisten muuttujien z_t^* kertoimille,
osamatriisin B_1 sarakkeet on varattu yhdellä periodilla vii-
västettyjen endogeenisten muuttujien y_{t-1} kertoimille, jne.
Vastaava ositus vektorille z_n muotoa $z_t = (z_t^*, y_{t-1}, \dots)$.
Mallia ketjutettaessa y_{t-1} , y_{t-2} jne. korvataan niiden ennus-
tearvoilla $\hat{y}_{t-1}$, $\hat{y}_{t-2}$ jne., jotka on saatu edellisten ratkaisui-
periodien ratkaisuuina. Mallin ennusteiden ketjutusta varten
on rakennettu oma aliohjelma käyttäen MARK III järjestelmää.

Liite: Lyhyt kuvaus Etlan suhdannemallin joulukuun 1977
versiosta

Etlan malli on tekstissä esitetyn yhtälön (12) muotoa:

$$(1) \quad y_t = A_t y_t + B_t z_t + d_t + r_t + e_t,$$

jossa epälineaarisuudet välittyvät vektorin

$$(2) \quad r_t = F(y_t, z_t)$$

kautta. Tekstissä esitettyjä merkintöjen selostuksia ei tässä enää kerrata. Etlan malli on rakenteeltaan vuosipohjainen ns. keynesiläinen tulo-menomalli, johon on ulkomaankaupan, kansantalouden tulonjaon ja investointien osalta yhdistetty ns. pohjoismaisen mallin piirteitä. Useimmat mallin käyttäytymisyhtälöt on estimoitu muuttujien prosentuaalisille muutoksille, joten useimmat mallin parametrit ovat joustoja. Prosenttimuutosmallien tai yleisesti differenssimallien hyviin ja huonoihin puoliin voi perehtyä lukemalla esim. Kanninen (1976), Kukkonen (1976 a,b,c), Teräsvirta (1976), Teräsvirta ja Y. Vartia (1975) ja P. Vartia (1974, 1976 a,b,c).

Etlan mallin muuttujasymbolit esitellään seuraavassa luettelossa. Muuttujasymbolien tunteminen on tarpeen tämän jälkeen seuraavien mallin yhtälöiden tulkitsemiseksi. Yhtälöt on jaettu käyttäytymisyhtälöihin (behavioural equations), jotka ovat tilastoaineistosta estimoituja Suomen kansantalouden toimintaa

jäljitteleviä ja selittäviä yhtälöitä sekä määritelmäyhtälöihin (definitional equations), jotka seuraavat suoraan muuttujien (tai käsitteiden) määritelmistä tai kuvaavat sovellettua tilastointikäytäntöä. Yhtälö 3 on kuitenkin vain merkintätempu ja yhtälöt 59, 61, 62 ja 70 ovat tulkinvaraisia rajatapauksia. Veroyhtälön 70 tausta-ajatuksia ovat tarkastelleet C. Edgren, J. Turkkila ja Y. Vartia (1978). Käyttäytymisyhtälöihin on merkitty (hyvällä tarkoituksella mutta yleisestä käytännöstä poiketen) myös vakiotermin muutokset d_t sekä virhetermit e_t . Ei liene liioittelua todeta, että näiden termien huomioon ottaminen ja arvioiminen on ollut Etlan ennustetyössä merkittävä piirre, ks. P. Vartia (1975 ja 1978). Tarkoitus on tulevaisuudessa myös malleja kehitettäessä kiinnittää näihin erityistä huomiota. Esitetyt 70 yhtälöä kertovat tarkasti Etlan suhdannemallin loogisen rakenteen. Yhtälöluettelossa eksogeeniset ja viivästetyt muuttujat ovat alleviivattuja.

Yleiskuvan saamisen helpottamiseksi on loppuun liitetty kerroinmatriisien A ja B rakennetta kuvaavat kaaviot. Kaavioiden vaakarivejä on 70 ja ne vastaavat mallin yhtälöitä. Todettakoon, ettei esimerkiksi hintayhtälöiden 42-47 epälineaarisia elementtejä, ns. ristitermejä, ole kuvattu (eikä voitaisi-kaan kuvata) näissä matriiseja A ja B esittävässä kaavioissa.

Mallin muuttujat liittyvät seuraaviin asioihin	Arvo		Määrä		Hinta	
<u>KULUTUS</u>						
Kokonaiskulutus ¹⁾	C	22	c	31	p _c	42
Yksityinen kulutus	C _{pr}	15	c _{pr}	1	p _{cpr}	10
Julkinen kulutus	C _g	16	c _g	13	p _{cg}	13
<u>INVESTOINNIT</u>						
Kokonaisinvestoinnit	I	23	i	33	p _i	43
Yksityiset investoinnit	I _{pr}	17	i _{pr}	32	p _{ipr}	11
Yksityiset asuinrakennusinvestoinnit			i _{as}	16		
Yksityiset muut kuin asuinrakennusinvest.			i _{asc}	2		
Julkiset investoinnit	I _g	18	i _g	14	p _{ig}	14
Varastojen muutos ²⁾	N	4	n	15		
<u>JULKINEN KYSYNTÄ</u>						
Julkisen sektorin kysyntä	G	24	g	34	p _g	44
<u>ULKOMAANKAUPPA</u>						
Kokonaisvientä	X	26	x	36	p _x	45
Tavaravienti	X _g	25	x _g	35	p _{xg}	66
Tavaravienti (ulkom. valuutassa)					p _{xgd}	12
Länsitavaravienti	X _{gw}	19	x _{gw}	5	p _{xg}	66
Itätavaravienti	X _e	63	x _e	20	p _{xg}	66
Itätavaravienti (ulkom. valuutassa)	X _{ed}	5				
Palvelusten vienti	X _s	64	x _s	7		
Palvelusten vienti (ulkom. valuutassa)	X _{sd}	6				
Viennin kysyntätekijä			m _w	3		
Kilpaileva vienti (ulkom. valuutassa)					p _{xd}	4
Kokonaistuonti	M	27	m	37	p _m	68
Kokonaistuonti (ulkom. valuutassa)					p _{md}	8
Tavaratuonti	M _g	21	m _g	6	p _{mg}	67
Tavaratuonti (ulkom. valuutassa)					p _{mgd}	9
Palvelusten tuonti	M _s	65	m _s	11		
Palvelusten tuonti (ulkom. valuutassa)	M _{sd}	10				
Valuuttakurssit					er	2
Vaihtotaseen ylijäämä ³⁾	E	69				
Nettotuotannontekijätulot ulkomailta ⁴⁾	S	12				
<u>KOKONAISKYSYNTÄ</u>						
Kokonaiskysyntä	D	29	d	39		
Kokonaiskysyntä - varastot	D'	28	d'	38	p _{d'}	46

Mallin muuttujat liittyvät seuraaviin asioihin	Arvo		Määrä		Hinta	
<u>TUOTANTO</u>						
Bruttokansantuote	Y	30	y	40	p _y	47
Bruttokansantuote - varastot			y'	41		
Nettokansantuote	Y _{nfc}	50				
Käyttämättömän kapasiteetin muutos ⁵⁾			ΔGAP	70		
<u>TULOT</u>						
Kansantulo	NI	51				
Yksit. sektorin muut kuin palkkatulot	Z	54				
Kotital. käytettävissä olevat tulot	(W+Z) ^D	48				
Julk. sektorin käytettävissä olevat tulot	(W+G) ^D	49				
Julk. hall. tulot omais. ja yritystoim. ⁶⁾	O ₁	26				
Kotitalouksien tulot omaisuudesta ⁶⁾	O ₁₂	34				
Maatalouden harjoittajien tulot	YEH ₁	23				
Yksityisten metsänomistajien tulot	YEH ₂	24				
Muut yksit. elinkeinonharj. tulot	YEH ₃	25				
Yritysten voittomarginaali ⁷⁾					K	62
<u>TULONSIIRROT</u>						
Muut tulonsiirrot kotital. → julk.hall. ⁸⁾	O ₆	29				
Tulonsiirrot julk. hall. → kotital. ⁸⁾	O ₇	30				
Kotital. tulonsiirrot ulkomaille ⁸⁾	O ₈	31				
Tulonsiirrot ulkomailta kotital. ⁸⁾	O ₉	32				
Julk. hall. nettotulons. ulkomailta ⁸⁾	O ₁₁	33				
Tukipalkkiot	SUB	18				
<u>PALKAT</u>						
Koko kansant. palkkasumma (ml. sotu)	W	53				
Koko kansant. palkkasumma (pl. sotu)	W _s	52				
Palkansaajien ansiotaso					w	9
Yksikkötyökustannukset					H	61
Työnantajain sos.kulujen kohtaanto ⁹⁾	k ₁	21				
Kotital. maksamien sos.turvamaksujen kohtaanto ⁹⁾	k ₂	22				
Kotital. maksamat sosiaaliturvamaksut	O ₅₂	60				
<u>TYÖPANOS</u>						
Koko kansantalouden ansiotyöpanos			a	7		
Työttömyysasteen muutos ¹⁰⁾	ΔŨ	9				
<u>VEROTUS</u>						
Yhteisöjen välittömät verot ¹¹⁾	O ₃	28				
Kotitalouksien välittömät verot	O ₅₁	59				
Välilliset verot	T _i	58				
Välillisten verojen kohtaanto ¹²⁾	T _i	20				
Välill. verot - tukipalkk., kohtaanto ¹²⁾	T _{is}	19				

Mallin muuttujat liittyvät seuraaviin asioihin	Aryö	Määrä	Hinta
<u>SÄÄSTÄMINEN</u>			
Kotitalouksien säästäminen	S_{pr}	55	
Julkisen hallinnon säästäminen	S_g	57	
Yhteisöjen säästäminen	S_f	56	
<u>MUITA MUUTTUJIA</u>			
Kiinteän pääoman poistot	F	17	
Julkisen velan korko ¹³⁾	O_2	27	
Kuluttajien luottojen korko ¹³⁾	O_{13}	35	

Huomautuksia:

- 1) Muuttujat ovat (ellei erikseen toisin mainita) kahden peräkkäisen kalenterivuoden tilanteita vertailevia prosenttimuutoksia. Suuret kirjaimet viittaavat yleensä arvosarjoihin: esim. $C = 100 \Delta \tilde{C} / \tilde{C}_{-1}$ on kulutuksen arvon prosenttimuutos, jossa $\tilde{C}$ ja $\tilde{C}_{-1}$ ovat kulutuksen arvo käyvin hinnoin tarkasteluvuonna ja sitä edeltävänä vuonna (muuttujasymbolin päällä oleva tilde ($\sim$) viittaa vastaavaan taso-muuttujaan). Volyymimuuttujaa merkitään pienellä kirjaimella: esim. $c = 100 \Delta \tilde{c} / \tilde{c}_{-1}$ on kulutuksen volyymin, ts. kiinteähintaisen arvon $\tilde{c}$ prosenttimuutos. Hintamuuttujia merkitään tavallisesti p-symbolilla ja sopivalla alaindeksillä: esim. $p_c = 100 \Delta \tilde{p}_c / \tilde{p}_{c,-1}$ on kulutuksen hintaindeksin $\tilde{p}_c$ prosenttimuutos. Ks. myös P. Vartia (1974, s. 21-2). Muuttujasymboleita seuraavat numerot ovat endogeenisten tai ekso-geenisten muuttujien järjestysnumeroita matriiseissa A ja B. Ekso-geeniset muuttujat on ilmaistu taulukossa alleviivauksella. Viiväs-tettyjä muuttujia ei ole tässä lueteltu (katso B-matriisista).
- 2) N ja n eivät ole prosenttimuutoksia vaan muutoksia suhteessa koko-naiskysyntään (pl. varastojen muutos): $N = 100 \Delta \tilde{N} / \tilde{D}'_{-1}$, $n = 100 \Delta \tilde{n} / \tilde{d}'_{-1}$.

- 3) E ei ole prosenttimuutos vaan muutos suhteessa bruttokansantuotteen: $E = 100 \Delta \tilde{E} / \tilde{Y}_{-1}$
- 4) S ei ole prosenttimuutos vaan muutos suhteessa nettokansantuotteeseen: $S = 100 \Delta \tilde{S} / \tilde{Y}_{nfc, -1}$
- 5) $\Delta \tilde{GAP}$ ei ole prosenttimuutos, ks. yhtälö 70.
- 6) O_1 ja O_{12} eivät ole prosenttimuutoksia vaan muutoksia suhteessa kansantuloon: $O_i = 100 \Delta \tilde{O}_i / \tilde{NI}_{-1}$, $i = 1, 12$.
- 7) K ei ole prosenttimuutos vaan tulo-osuuden $100 (\tilde{Z} + \tilde{F}) / \tilde{D}_{-1}$ muutoksen $100 \Delta (\tilde{Z} + \tilde{F}) / \tilde{D}_{-1}$ approksimaatio, ks. yhtälö 62 ja vrt. P. Vartia (1974, s. 131).
- 8) O_6, O_7, O_8, O_9 ja O_{11} eivät ole prosenttimuutoksia vaan muutoksia suhteessa kansantuloon: $O_i = 100 \Delta \tilde{O}_i / \tilde{NI}_{-1}$, $i = 6, 7, 8, 9, 11$.
- 9) k_1 ja k_2 ovat seuraavalla tavalla laskettuja prosenttimuutoksia: $k_1 = 100 \Delta (\tilde{W} / \tilde{W}_s) / (\tilde{W} / \tilde{W}_s)_{-1}$, $k_2 = 100 \Delta (\tilde{O}_{52} / \tilde{W}_s) / (\tilde{O}_{52} / \tilde{W}_s)_{-1}$.
- 10) $\Delta \tilde{U}$ ei ole prosenttimuutos: $\Delta \tilde{U} = \tilde{U} - \tilde{U}_{-1}$.
- 11) O_3 ei ole prosenttimuutos vaan muutos suhteessa kansantuloon: $O_3 = 100 \Delta \tilde{O}_3 / \tilde{NI}_{-1}$.
- 12) T'_i ja T'_{is} ovat osuuksien $\tilde{T}'_i = \tilde{T}_i / \tilde{D}'$ ja $\tilde{T}'_{is} = (\tilde{T}_i - S\tilde{U}_B) / \tilde{D}'$ prosenttimuutoksia.
- 13) O_2 ja O_{13} eivät ole prosenttimuutoksia vaan muutoksia suhteessa kansantuloon: $O_i = 100 \Delta \tilde{O}_i / \tilde{NI}_{-1}$, $i = 2, 13$.

BEHAVIOURAL EQUATIONS

1. Domestic expenditure categories

1. $c_{pr} = .365[(W+Z)^D - p_{cpr}] + .435[(W+Z)^D - c_{pr}]_{-1} - 2.407\Delta\tilde{U} + 2.389 + \underline{d}(1) + \underline{e}(1)$
2. $i_{asc} = 3.111\Delta y'_{-3/4} + .527Z + .487Z_{-1} - .573p_{ipr} - .916 + \underline{d}(2) + \underline{e}(2)$
3. $i_{as} = \underline{i}_{as} + \underline{d}(3) + \underline{e}(3)$
4. $N = .321\Delta d'_{-1/2} + .037\Delta p_{mg} - .369N_{-1} + .695 + \underline{d}(4) + \underline{e}(4)$

2. Foreign sector

5. $x_{gw} = 2.338m_w - .520(p_{xgd} - p'_{xd}) - .828(p_{xgd} - p'_{xd})_{-1} - .308(p_{xgd} - p'_{xd})_{-2} - 3.172 + \underline{d}(5) + \underline{e}(5)$
6. $m_g = 1.924d' + 3.074N + .594(p_y - p_{mg})_{-1/3} + .334\Delta d' - 3.868 + \underline{d}(6) + \underline{e}(6)$

3. Labour input and unemployment

7. $a = .549y + .060y_{-1} + .049K - .881 + \underline{d}(7) + \underline{e}(7)$
8. $\Delta\tilde{U} = -.287a + .679 + \underline{d}(8) + \underline{e}(8)$

4. Wages and prices

9. $w = .562p_{cpr} + .900(y-a)_{-1/2} - .846\Delta\tilde{U} + .4(w_{-1} - .562p_{cpr, -1} + .846\Delta\tilde{U}_{-1}) + .074 + \underline{d}(9) + \underline{e}(9)$
10. $p_{cpr} = .362H + .164p_{mg} + .207T'_{is} + 2.084 + \underline{d}(10) + \underline{e}(10)$
11. $p_{ipr} = .363H + .255p_{mg} + .155p_{ipr, -1} + 1.086 + \underline{d}(11) + \underline{e}(11)$
12. $p_{xgd} = .898p'_{xd} + .102p_{xgd, -1} + .849 + \underline{d}(12) + \underline{e}(12)$
13. $p_{cg} = .757H + .060p_{mg} + .090p_{cg, -1} + 2.486 + \underline{d}(13) + \underline{e}(13)$
14. $p_{ig} = .812H + .208p_{mg} + .136p_{ig, -1} - .254 + \underline{d}(14) + \underline{e}(14)$

DEFINITIONAL EQUATIONS

1. Value-volume-price identities

$$15. C_{pr} = c_{pr} + p_{cpr} + .01c_{pr}p_{cpr}$$

$$16. C_g = c_g + p_{cg} + .01c_gp_{cg}$$

$$17. I_{pr} = i_{pr} + p_{ipr} + .01i_{pr}p_{ipr}$$

$$18. I_g = i_g + p_{ig} + .01i_gp_{ig}$$

$$19. X_{gw} = x_{gw} + p_{xg} + .01x_{gw}p_{xg}$$

$$20. x_e = x_e - p_{xg} - .01x_ep_{xg}$$

$$21. M_g = m_g + p_{mg} + .01m_gp_{mg}$$

2. Value aggregates

$$22. C = \left(\frac{\tilde{C}_{pr}}{\tilde{C}}\right)_{-1} C_{pr} + \left(\frac{\tilde{C}_g}{\tilde{C}}\right)_{-1} C_g$$

$$23. I = \left(\frac{\tilde{I}_{pr}}{\tilde{I}}\right)_{-1} I_{pr} + \left(\frac{\tilde{I}_g}{\tilde{I}}\right)_{-1} I_g$$

$$24. G = \left(\frac{\tilde{C}_g}{\tilde{G}}\right)_{-1} C_g + \left(\frac{\tilde{I}_g}{\tilde{G}}\right)_{-1} I_g$$

$$25. X_g = \left(\frac{\tilde{X}_{gw}}{\tilde{X}_g}\right)_{-1} X_{gw} + \left(\frac{\tilde{X}_e}{\tilde{X}_g}\right)_{-1} X_e$$

$$26. X = \left(\frac{\tilde{X}_g}{\tilde{X}}\right)_{-1} X_g + \left(\frac{\tilde{X}_s}{\tilde{X}}\right)_{-1} X_s$$

$$27. M = \left(\frac{\tilde{M}_g}{\tilde{M}}\right)_{-1} M_g + \left(\frac{\tilde{M}_s}{\tilde{M}}\right)_{-1} M_s$$

$$28. D' = \left(\frac{\tilde{C}_{pr}}{\tilde{D}'}\right)_{-1} C_{pr} + \left(\frac{\tilde{I}_{pr}}{\tilde{D}'}\right)_{-1} I_{pr} + \left(\frac{\tilde{G}}{\tilde{D}'}\right)_{-1} G + \left(\frac{\tilde{X}}{\tilde{D}'}\right)_{-1} X$$

$$29. D = \left(\frac{\tilde{c}_{pr}}{\tilde{D}}\right)_{-1} c_{pr} + \left(\frac{\tilde{i}_{pr}}{\tilde{D}}\right)_{-1} i_{pr} + \left(\frac{\tilde{g}}{\tilde{D}}\right)_{-1} g + \left(\frac{\tilde{x}}{\tilde{D}}\right)_{-1} x + \left(\frac{\tilde{D}}{\tilde{D}}\right)_{-1} N$$

$$30. Y = \left(\frac{\tilde{D}}{\tilde{Y}}\right)_{-1} D - \left(\frac{\tilde{M}}{\tilde{Y}}\right)_{-1} M$$

3. Volume aggregates

$$31. c = \left(\frac{\tilde{c}_{pr}}{\tilde{c}}\right)_{-1} c_{pr} + \left(\frac{\tilde{c}_g}{\tilde{c}}\right)_{-1} c_g$$

$$32. i_{pr} = \left(\frac{\tilde{i}_{asc}}{\tilde{i}_{pr}}\right)_{-1} i_{asc} + \left(\frac{\tilde{i}_{as}}{\tilde{i}_{pr}}\right)_{-1} i_{as}$$

$$33. i = \left(\frac{\tilde{i}_{pr}}{\tilde{i}}\right)_{-1} i_{pr} + \left(\frac{\tilde{i}_g}{\tilde{i}}\right)_{-1} i_g$$

$$34. g = \left(\frac{\tilde{c}_g}{\tilde{g}}\right)_{-1} c_g + \left(\frac{\tilde{i}_g}{\tilde{g}}\right)_{-1} i_g$$

$$35. x_g = \left(\frac{\tilde{x}_{gw}}{\tilde{x}_g}\right)_{-1} x_{gw} + \left(\frac{\tilde{x}_e}{\tilde{x}_g}\right)_{-1} x_e$$

$$36. x = \left(\frac{\tilde{x}_g}{\tilde{x}}\right)_{-1} x_g + \left(\frac{\tilde{x}_s}{\tilde{x}}\right)_{-1} x_s$$

$$37. m = \left(\frac{\tilde{m}_g}{\tilde{m}}\right)_{-1} m_g + \left(\frac{\tilde{m}_s}{\tilde{m}}\right)_{-1} m_s$$

$$38. d' = \left(\frac{\tilde{c}_{pr}}{\tilde{d}'}\right)_{-1} c_{pr} + \left(\frac{\tilde{i}_{pr}}{\tilde{d}'}\right)_{-1} i_{pr} + \left(\frac{\tilde{g}}{\tilde{d}'}\right)_{-1} g + \left(\frac{\tilde{x}}{\tilde{d}'}\right)_{-1} x$$

$$39. d = \left(\frac{\tilde{c}_{pr}}{\tilde{d}}\right)_{-1} c_{pr} + \left(\frac{\tilde{i}_{pr}}{\tilde{d}}\right)_{-1} i_{pr} + \left(\frac{\tilde{g}}{\tilde{d}}\right)_{-1} g + \left(\frac{\tilde{x}}{\tilde{d}}\right)_{-1} x + \left(\frac{\tilde{d}'}{\tilde{d}}\right)_{-1} n$$

$$40. Y = \left(\frac{\tilde{d}}{\tilde{Y}}\right)_{-1} d - \left(\frac{\tilde{m}}{\tilde{Y}}\right)_{-1} m$$

$$41. Y' = \left(\frac{\tilde{d}'}{\tilde{Y}'}\right)_{-1} d' - \left(\frac{\tilde{m}}{\tilde{Y}'}\right)_{-1} m$$

4. Price aggregates

$$42. p_c = C-c-.01cp_c$$

$$43. p_i = I-i-.01ip_i$$

$$44. p_g = G-g-.01gp_g$$

$$45. p_x = X-x-.01p_x x$$

$$46. p_d' = D'-d'-.01d'p_d'$$

$$47. p_y = Y-y-.01yp_y$$

5. Incomes

$$48. (W+Z)^D = \left(\frac{\tilde{W}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} W + \left(\frac{\tilde{Z}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} Z - \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_1 + \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_2 -$$

$$- \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_3 - \left(\frac{\tilde{S}_f}{(W+Z)^D}\right)_{-1} S_f - \left(\frac{\tilde{O}_{51}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_{51} - \left(\frac{\tilde{O}_{52}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_{52} -$$

$$- \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_6 + \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_7 - \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_8 + \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+Z)^D}\right)_{-1} O_9$$

$$49. (W+G)^D = \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+G)^D}\right)_{-1} O_1 - \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+G)^D}\right)_{-1} O_2 + \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+G)^D}\right)_{-1} O_3 + \left(\frac{\tilde{O}_{51}}{(W+G)^D}\right)_{-1} O_{51}$$

$$+ \left(\frac{\tilde{O}_{52}}{(W+G)^D}\right)_{-1} O_{52} + \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+G)^D}\right)_{-1} O_6 - \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+G)^D}\right)_{-1} O_7 + \left(\frac{\tilde{NI}}{(W+G)^D}\right)_{-1} O_{11}$$

$$+ \left(\frac{\tilde{T}_1}{(W+G)^D}\right)_{-1} T_1 - \left(\frac{\tilde{SUB}}{(W+G)^D}\right)_{-1} SUB$$

$$50. Y_{nfc} = \left(\frac{\tilde{Y}}{\tilde{Y}_{nfc}}\right)_{-1} Y - \left(\frac{\tilde{F}}{\tilde{Y}_{nfc}}\right)_{-1} F - \left(\frac{\tilde{T}_1}{\tilde{Y}_{nfc}}\right)_{-1} T_1 + \left(\frac{\tilde{SUB}}{\tilde{Y}_{nfc}}\right)_{-1} SUB$$

$$51. NI = \left(\frac{\tilde{Y}_{nfc}}{\tilde{NI}}\right)_{-1} Y_{nfc} + \left(\frac{\tilde{Y}_{nfc}}{\tilde{NI}}\right)_{-1} S$$

$$52. W_s = a+w+.01aw$$

$$53. W = W_{s-1}^{+k} + .01W_{s-1}^k$$

$$54. Z = \left(\frac{\tilde{N}I}{\tilde{Z}}\right)_{-1} NI - \left(\frac{\tilde{W}}{\tilde{Z}}\right)_{-1} W$$

6. Sectoral saving

$$55. S_{pr} = \left(\frac{(\tilde{W}+\tilde{Z})^D}{\tilde{S}_{pr}}\right)_{-1} (W+Z)^D - \left(\frac{\tilde{C}_{pr}}{\tilde{S}_{pr}}\right)_{-1} C_{pr}$$

$$56. S_f = \left(\frac{\tilde{N}I}{\tilde{S}}\right)_{-1} NI - \left(\frac{\tilde{W}}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} W - \left(\frac{\tilde{N}I}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} O_1 + \left(\frac{\tilde{N}I}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} O_2 \\ - \left(\frac{\tilde{N}I}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} O_3 - \left(\frac{\tilde{N}I}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} O_{12} + \left(\frac{\tilde{N}I}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} O_{13} \\ - \left(\frac{\tilde{YEH}_1}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} \underline{YEH}_1 - \left(\frac{\tilde{YEH}_2}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} \underline{YEH}_2 - \left(\frac{\tilde{YEH}_3}{\tilde{S}_f}\right)_{-1} \underline{YEH}_3$$

$$57. S_g = \left(\frac{(\tilde{W}+\tilde{G})^D}{\tilde{S}_g}\right)_{-1} (W+G)^D - \left(\frac{\tilde{C}_g}{\tilde{S}_g}\right)_{-1} C_g$$

7. Taxes

$$58. T_i = D' + T'_1 + .01D'T'_1$$

$$59. O_{51} = b_t W_s + a_t$$

$$60. O_{52} = W_s^{+k} + .01W_s^k$$

8. Profit and margins

$$61. H = w - (Y-a)_{-1/2}$$

$$62. K = p_{d'} - \left(\frac{\tilde{W}}{\tilde{D}'}\right)_{-1} W - \left(\frac{\tilde{T}_{is}}{\tilde{D}'}\right)_{-1} T'_{is} - \left(\frac{\tilde{M}}{\tilde{D}'}\right)_{-1} p_m$$

9. Connections between domestic and foreign prices

$$63. X_e = X_{ed} + \frac{er}{100} + 0.01 X_{ed} \frac{er}{100}$$

$$64. X_s = X_{sd} + \frac{er}{100} + 0.01 X_{sd} \frac{er}{100}$$

$$65. M_s = M_{sd} + \frac{er}{100} + 0.01 M_{sd} \frac{er}{100}$$

$$66. p_{xg} = p_{xgd} + \frac{er}{100} + 0.01 p_{xgd} \frac{er}{100}$$

$$67. p_{mg} = p_{mgd} + \frac{er}{100} + 0.01 p_{mgd} \frac{er}{100}$$

$$68. p_m = p_{md} + \frac{er}{100} + 0.01 p_{md} \frac{er}{100}$$

10. Current accounts

$$69. E = \left(\frac{\tilde{X}}{\tilde{Y}}\right)^{-1} X - \left(\frac{\tilde{M}}{\tilde{Y}}\right)^{-1} M - \left(\frac{\tilde{NFI}}{\tilde{Y}}\right)^{-1} 0.8 + \left(\frac{\tilde{NFI}}{\tilde{Y}}\right)^{-1} 0.9 + \left(\frac{\tilde{NFI}}{\tilde{Y}}\right)^{-1} 0.11 + \left(\frac{\tilde{Y}_{nfc}}{\tilde{Y}}\right)^{-1} 0.12$$

11. Capacity

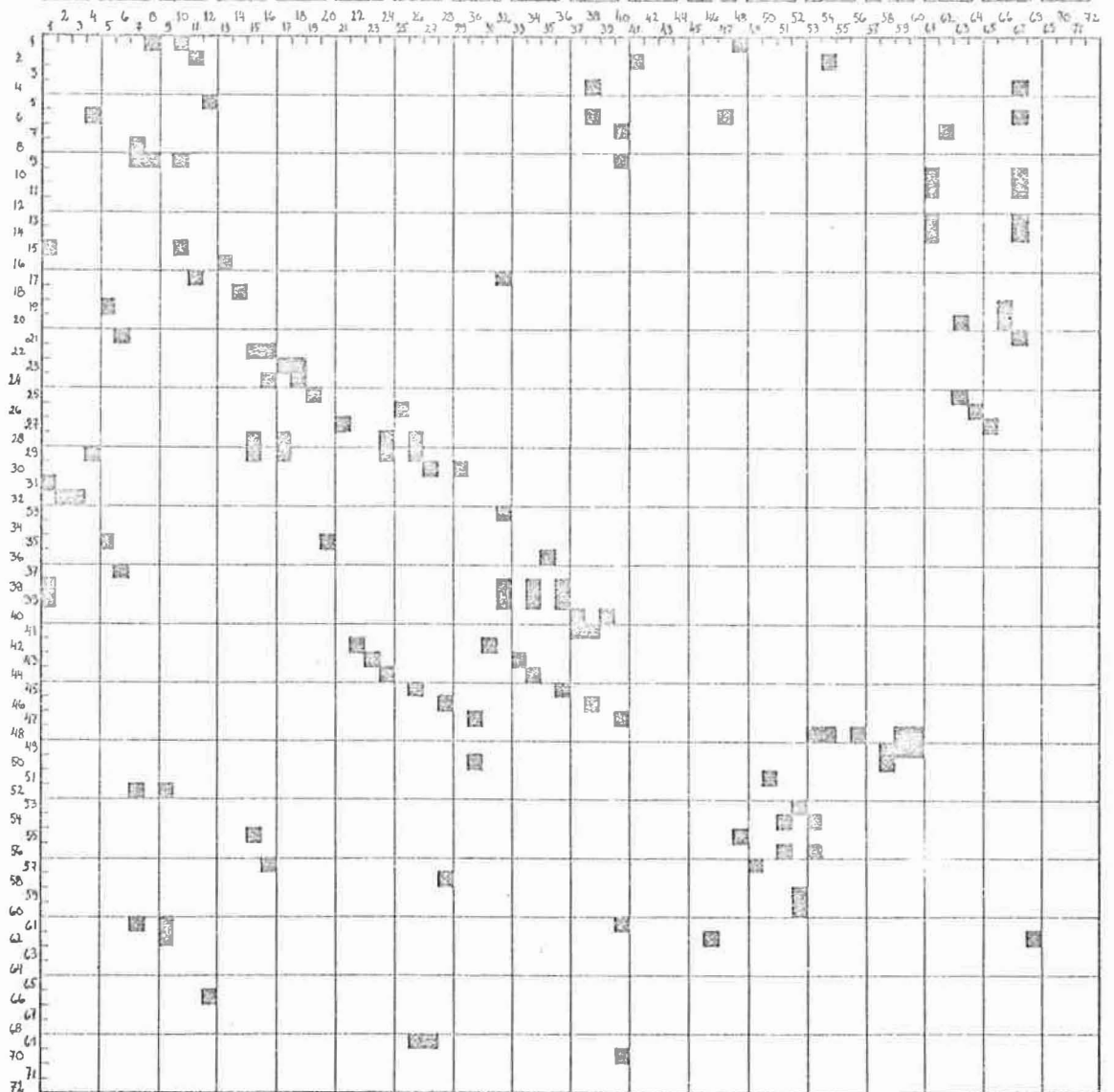
$$70. \Delta \tilde{GAP} = 4.75 - y$$

MALLIN KERROINMATRIISIN A RAKENNE

MALLIN VERSIO 10.12.1977

1	Cpr	5	X _{gw}	9	W	13	P _{eq}	17	I _{pr}	21	M _q	25	X _q	29	D	33	λ	37	m	41	q'	45	P _x	49	W _{sc}	53	W	57	S _q	61	H	65	M _s	69	E
2	i _{asc}	6	m _q	10	P _{pr}	14	P _{2q}	18	I _q	22	C	26	X	30	Y	34	q	38	d'	42	P _c	46	P _{d'}	50	Y _{nic}	54	Z	58	T _λ	62	K	66	P _{eq}	70	AGAP
3	i _{as}	7	a	11	P _{2pr}	15	C _{pr}	19	X _{gw}	23	I	27	M	31	c	35	X _q	39	d	43	P _λ	47	P _q	51	NI	55	S _{pr}	59	O _{st}	63	X _e	67	P _{mg}	71	
4	N	8	ΔU	12	P _{2pr}	16	C _q	20	v _e	24	G	28	D'	32	λ _{pr}	36	x	40	y	44	P _q	48	W _s	52	S _f	56	O _{st}	60	X _s	64	P _m	68		72	

1	2	3	4
Cpr	i _{asc}	i _{as}	N
5	6	7	8
X _{gw}	m _q	a	ΔU
9	10	11	12
W	P _{pr}	P _{2pr}	P _{2gd}
13	14	15	16
P _{eq}	P _{2q}	C _{pr}	C _q
17	18	19	20
I _{pr}	I _q	X _{gw}	x _e
21	22	23	24
M _q	C	I	G
25	26	27	28
X _q	X	M	D'
29	30	31	32
D	Y	c	λ _{pr}
33	34	35	36
i	q	X _q	X
37	38	39	40
m	d'	d	y
41	42	43	44
q'	P _c	P _λ	P _q
45	46	47	48
P _x	P _{d'}	P _q	(P _{d'} +P _q)
49	50	51	52
W _{sc}	Y _{nic}	NI	W _s
53	54	55	56
W	Z	S _{pr}	S _f
57	58	59	60
S _q	T _λ	O _{st}	O _{st}
61	62	63	64
H	K	X _e	X _s
65	66	67	68
M _s	P _{2q}	P _{mg}	P _m
69	70	71	72
E	AGAP		



MALLIN KERROINLÄTTEIN B RAKENNE

MALLIN VERSIO 10.12.1977

1. con	5. X _{ed}	9. P _{mg}	13. C _g	17. F	21. K ₁	25. Y _{EH}	29. O ₆	33. O ₁₁	37. P ₂₂	41. P ₂₃	45. P ₂₄	49. P ₂₅	53. P ₂₆	57. P ₂₇	61. P ₂₈	65. P ₂₉	69. P ₃₀	73. P ₃₁	77. P ₃₂	81. P ₃₃	85. P ₃₄	89. P ₃₅	93. P ₃₆	97. P ₃₇	101. P ₃₈	105. P ₃₉	109. P ₄₀	113. P ₄₁	117. P ₄₂	121. P ₄₃	125. P ₄₄	129. P ₄₅	133. P ₄₆	137. P ₄₇	141. P ₄₈	145. P ₄₉	149. P ₅₀	153. P ₅₁	157. P ₅₂	161. P ₅₃	165. P ₅₄	169. P ₅₅	173. P ₅₆	177. P ₅₇	181. P ₅₈	185. P ₅₉	189. P ₆₀	193. P ₆₁	197. P ₆₂	201. P ₆₃	205. P ₆₄	209. P ₆₅	213. P ₆₆	217. P ₆₇	221. P ₆₈	225. P ₆₉	229. P ₇₀	233. P ₇₁	237. P ₇₂	241. P ₇₃	245. P ₇₄	249. P ₇₅	253. P ₇₆	257. P ₇₇	261. P ₇₈	265. P ₇₉	269. P ₈₀	273. P ₈₁	277. P ₈₂	281. P ₈₃	285. P ₈₄	289. P ₈₅	293. P ₈₆	297. P ₈₇	301. P ₈₈	305. P ₈₉	309. P ₉₀	313. P ₉₁	317. P ₉₂	321. P ₉₃	325. P ₉₄	329. P ₉₅	333. P ₉₆	337. P ₉₇	341. P ₉₈	345. P ₉₉	349. P ₁₀₀	353. P ₁₀₁	357. P ₁₀₂	361. P ₁₀₃	365. P ₁₀₄	369. P ₁₀₅	373. P ₁₀₆	377. P ₁₀₇	381. P ₁₀₈	385. P ₁₀₉	389. P ₁₁₀	393. P ₁₁₁	397. P ₁₁₂	401. P ₁₁₃	405. P ₁₁₄	409. P ₁₁₅	413. P ₁₁₆	417. P ₁₁₇	421. P ₁₁₈	425. P ₁₁₉	429. P ₁₂₀	433. P ₁₂₁	437. P ₁₂₂	441. P ₁₂₃	445. P ₁₂₄	449. P ₁₂₅	453. P ₁₂₆	457. P ₁₂₇	461. P ₁₂₈	465. P ₁₂₉	469. P ₁₃₀	473. P ₁₃₁	477. P ₁₃₂	481. P ₁₃₃	485. P ₁₃₄	489. P ₁₃₅	493. P ₁₃₆	497. P ₁₃₇	501. P ₁₃₈	505. P ₁₃₉	509. P ₁₄₀	513. P ₁₄₁	517. P ₁₄₂	521. P ₁₄₃	525. P ₁₄₄	529. P ₁₄₅	533. P ₁₄₆	537. P ₁₄₇	541. P ₁₄₈	545. P ₁₄₉	549. P ₁₅₀	553. P ₁₅₁	557. P ₁₅₂	561. P ₁₅₃	565. P ₁₅₄	569. P ₁₅₅	573. P ₁₅₆	577. P ₁₅₇	581. P ₁₅₈	585. P ₁₅₉	589. P ₁₆₀	593. P ₁₆₁	597. P ₁₆₂	601. P ₁₆₃	605. P ₁₆₄	609. P ₁₆₅	613. P ₁₆₆	617. P ₁₆₇	621. P ₁₆₈	625. P ₁₆₉	629. P ₁₇₀	633. P ₁₇₁	637. P ₁₇₂	641. P ₁₇₃	645. P ₁₇₄	649. P ₁₇₅	653. P ₁₇₆	657. P ₁₇₇	661. P ₁₇₈	665. P ₁₇₉	669. P ₁₈₀	673. P ₁₈₁	677. P ₁₈₂	681. P ₁₈₃	685. P ₁₈₄	689. P ₁₈₅	693. P ₁₈₆	697. P ₁₈₇	701. P ₁₈₈	705. P ₁₈₉	709. P ₁₉₀	713. P ₁₉₁	717. P ₁₉₂	721. P ₁₉₃	725. P ₁₉₄	729. P ₁₉₅	733. P ₁₉₆	737. P ₁₉₇	741. P ₁₉₈	745. P ₁₉₉	749. P ₂₀₀	753. P ₂₀₁	757. P ₂₀₂	761. P ₂₀₃	765. P ₂₀₄	769. P ₂₀₅	773. P ₂₀₆	777. P ₂₀₇	781. P ₂₀₈	785. P ₂₀₉	789. P ₂₁₀	793. P ₂₁₁	797. P ₂₁₂	801. P ₂₁₃	805. P ₂₁₄	809. P ₂₁₅	813. P ₂₁₆	817. P ₂₁₇	821. P ₂₁₈	825. P ₂₁₉	829. P ₂₂₀	833. P ₂₂₁	837. P ₂₂₂	841. P ₂₂₃	845. P ₂₂₄	849. P ₂₂₅	853. P ₂₂₆	857. P ₂₂₇	861. P ₂₂₈	865. P ₂₂₉	869. P ₂₃₀	873. P ₂₃₁	877. P ₂₃₂	881. P ₂₃₃	885. P ₂₃₄	889. P ₂₃₅	893. P ₂₃₆	897. P ₂₃₇	901. P ₂₃₈	905. P ₂₃₉	909. P ₂₄₀	913. P ₂₄₁	917. P ₂₄₂	921. P ₂₄₃	925. P ₂₄₄	929. P ₂₄₅	933. P ₂₄₆	937. P ₂₄₇	941. P ₂₄₈	945. P ₂₄₉	949. P ₂₅₀	953. P ₂₅₁	957. P ₂₅₂	961. P ₂₅₃	965. P ₂₅₄	969. P ₂₅₅	973. P ₂₅₆	977. P ₂₅₇	981. P ₂₅₈	985. P ₂₅₉	989. P ₂₆₀	993. P ₂₆₁	997. P ₂₆₂	1001. P ₂₆₃	1005. P ₂₆₄	1009. P ₂₆₅	1013. P ₂₆₆	1017. P ₂₆₇	1021. P ₂₆₈	1025. P ₂₆₉	1029. P ₂₇₀	1033. P ₂₇₁	1037. P ₂₇₂	1041. P ₂₇₃	1045. P ₂₇₄	1049. P ₂₇₅	1053. P ₂₇₆	1057. P ₂₇₇	1061. P ₂₇₈	1065. P ₂₇₉	1069. P ₂₈₀	1073. P ₂₈₁	1077. P ₂₈₂	1081. P ₂₈₃	1085. P ₂₈₄	1089. P ₂₈₅	1093. P ₂₈₆	1097. P ₂₈₇	1101. P ₂₈₈	1105. P ₂₈₉	1109. P ₂₉₀	1113. P ₂₉₁	1117. P ₂₉₂	1121. P ₂₉₃	1125. P ₂₉₄	1129. P ₂₉₅	1133. P ₂₉₆	1137. P ₂₉₇	1141. P ₂₉₈	1145. P ₂₉₉	1149. P ₃₀₀	1153. P ₃₀₁	1157. P ₃₀₂	1161. P ₃₀₃	1165. P ₃₀₄	1169. P ₃₀₅	1173. P ₃₀₆	1177. P ₃₀₇	1181. P ₃₀₈	1185. P ₃₀₉	1189. P ₃₁₀	1193. P ₃₁₁	1197. P ₃₁₂	1201. P ₃₁₃	1205. P ₃₁₄	1209. P ₃₁₅	1213. P ₃₁₆	1217. P ₃₁₇	1221. P ₃₁₈	1225. P ₃₁₉	1229. P ₃₂₀	1233. P ₃₂₁	1237. P ₃₂₂	1241. P ₃₂₃	1245. P ₃₂₄	1249. P ₃₂₅	1253. P ₃₂₆	1257. P ₃₂₇	1261. P ₃₂₈	1265. P ₃₂₉	1269. P ₃₃₀	1273. P ₃₃₁	1277. P ₃₃₂	1281. P ₃₃₃	1285. P ₃₃₄	1289. P ₃₃₅	1293. P ₃₃₆	1297. P ₃₃₇	1301. P ₃₃₈	1305. P ₃₃₉	1309. P ₃₄₀	1313. P ₃₄₁	1317. P ₃₄₂	1321. P ₃₄₃	1325. P ₃₄₄	1329. P ₃₄₅	1333. P ₃₄₆	1337. P ₃₄₇	1341. P ₃₄₈	1345. P ₃₄₉	1349. P ₃₅₀	1353. P ₃₅₁	1357. P ₃₅₂	1361. P ₃₅₃	1365. P ₃₅₄	1369. P ₃₅₅	1373. P ₃₅₆	1377. P ₃₅₇	1381. P ₃₅₈	1385. P ₃₅₉	1389. P ₃₆₀	1393. P ₃₆₁	1397. P ₃₆₂	1401. P ₃₆₃	1405. P ₃₆₄	1409. P ₃₆₅	1413. P ₃₆₆	1417. P ₃₆₇	1421. P ₃₆₈	1425. P ₃₆₉	1429. P ₃₇₀	1433. P ₃₇₁	1437. P ₃₇₂	1441. P ₃₇₃	1445. P ₃₇₄	1449. P ₃₇₅	1453. P ₃₇₆	1457. P ₃₇₇	1461. P ₃₇₈	1465. P ₃₇₉	1469. P ₃₈₀	1473. P ₃₈₁	1477. P ₃₈₂	1481. P ₃₈₃	1485. P ₃₈₄	1489. P ₃₈₅	1493. P ₃₈₆	1497. P ₃₈₇	1501. P ₃₈₈	1505. P ₃₈₉	1509. P ₃₉₀	1513. P ₃₉₁	1517. P ₃₉₂	1521. P ₃₉₃	1525. P ₃₉₄	1529. P ₃₉₅	1533. P ₃₉₆	1537. P ₃₉₇	1541. P ₃₉₈	1545. P ₃₉₉	1549. P ₄₀₀	1553. P ₄₀₁	1557. P ₄₀₂	1561. P ₄₀₃	1565. P ₄₀₄	1569. P ₄₀₅	1573. P ₄₀₆	1577. P ₄₀₇	1581. P ₄₀₈	1585. P ₄₀₉	1589. P ₄₁₀	1593. P ₄₁₁	1597. P ₄₁₂	1601. P ₄₁₃	1605. P ₄₁₄	1609. P ₄₁₅	1613. P ₄₁₆	1617. P ₄₁₇	1621. P ₄₁₈	1625. P ₄₁₉	1629. P ₄₂₀	1633. P ₄₂₁	1637. P ₄₂₂	1641. P ₄₂₃	1645. P ₄₂₄	1649. P ₄₂₅	1653. P ₄₂₆	1657. P ₄₂₇	1661. P ₄₂₈	1665. P ₄₂₉	1669. P ₄₃₀	1673. P ₄₃₁	1677. P ₄₃₂	1681. P ₄₃₃	1685. P ₄₃₄	1689. P ₄₃₅	1693. P ₄₃₆	1697. P ₄₃₇	1701. P ₄₃₈	1705. P ₄₃₉	1709. P ₄₄₀	1713. P ₄₄₁	1717. P ₄₄₂	1721. P ₄₄₃	1725. P ₄₄₄	1729. P ₄₄₅	1733. P ₄₄₆	1737. P ₄₄₇	1741. P ₄₄₈	1745. P ₄₄₉	1749. P ₄₅₀	1753. P ₄₅₁	1757. P ₄₅₂	1761. P ₄₅₃	1765. P ₄₅₄	1769. P ₄₅₅	1773. P ₄₅₆	1777. P ₄₅₇	1781. P ₄₅₈	1785. P ₄₅₉	1789. P ₄₆₀	1793. P ₄₆₁	1797. P ₄₆₂	1801. P ₄₆₃	1805. P ₄₆₄	1809. P ₄₆₅	1813. P ₄₆₆	1817. P ₄₆₇	1821. P ₄₆₈	1825. P ₄₆₉	1829. P ₄₇₀	1833. P ₄₇₁	1837. P ₄₇₂	1841. P ₄₇₃	1845. P ₄₇₄	1849. P ₄₇₅	1853. P ₄₇₆	1857. P ₄₇₇	1861. P ₄₇₈	1865. P ₄₇₉	1869. P ₄₈₀	1873. P ₄₈₁	1877. P ₄₈₂	1881. P ₄₈₃	1885. P ₄₈₄	1889. P ₄₈₅	1893. P ₄₈₆	1897. P ₄₈₇	1901. P ₄₈₈	1905. P ₄₈₉	1909. P ₄₉₀	1913. P ₄₉₁	1917. P ₄₉₂	1921. P ₄₉₃	1925. P ₄₉₄	1929. P ₄₉₅	1933. P ₄₉₆	1937. P ₄₉₇	1941. P ₄₉₈	1945. P ₄₉₉	1949. P ₅₀₀	1953. P ₅₀₁	1957. P ₅₀₂	1961. P ₅₀₃	1965. P ₅₀₄	1969. P ₅₀₅	1973. P ₅₀₆	1977. P ₅₀₇	1981. P ₅₀₈	1985. P ₅₀₉	1989. P ₅₁₀	1993. P ₅₁₁	1997. P ₅₁₂	2001. P ₅₁₃	2005. P ₅₁₄	2009. P ₅₁₅	2013. P ₅₁₆	2017. P ₅₁₇	2021. P ₅₁₈	2025. P ₅₁₉	2029. P ₅₂₀	2033. P ₅₂₁	2037. P ₅₂₂	2041. P ₅₂₃	2045. P ₅₂₄	2049. P ₅₂₅	2053. P ₅₂₆	2057. P ₅₂₇	2061. P ₅₂₈	2065. P ₅₂₉	2069. P ₅₃₀	2073. P ₅₃₁	2077. P ₅₃₂	2081. P ₅₃₃	2085. P ₅₃₄	2089. P ₅₃₅	2093. P ₅₃₆	2097. P ₅₃₇	2101. P ₅₃₈	2105. P ₅₃₉	2109. P ₅₄₀	2113. P ₅₄₁	2117. P ₅₄₂	2121. P ₅₄₃	2125. P ₅₄₄	2129. P ₅₄₅	2133. P ₅₄₆	2137. P ₅₄₇	2141. P ₅₄₈	2145. P ₅₄₉	2149. P ₅₅₀	2153. P ₅₅₁	2157. P ₅₅₂	2161. P ₅₅₃	2165. P ₅₅₄	2169. P ₅₅₅	2173. P ₅₅₆	2177. P ₅₅₇	2181. P ₅₅₈	2185. P ₅₅₉	2189. P ₅₆₀	2193. P ₅₆₁	2197. P ₅₆₂	2201. P ₅₆₃	2205. P ₅₆₄	2209. P ₅₆₅	2213. P ₅₆₆	2217. P ₅₆₇	2221. P ₅₆₈	2225. P ₅₆₉	2229. P ₅₇₀	2233. P ₅₇₁	2237. P ₅₇₂	2241. P ₅₇₃	2245. P ₅₇₄	2249. P ₅₇₅	2253. P ₅₇₆	2257. P ₅₇₇	2261. P ₅₇₈	2265. P ₅₇₉	2269. P ₅₈₀	2273. P ₅₈₁	2277. P ₅₈₂	2281. P ₅₈₃	2285. P ₅₈₄	2289. P ₅₈₅	2293. P ₅₈₆	2297. P ₅₈₇	2301. P ₅₈₈	2305. P ₅₈₉	2309. P ₅₉₀	2313. P ₅₉₁	2317. P ₅₉₂	2321. P ₅₉₃	2325. P ₅₉₄	2329. P ₅₉₅	2333. P ₅₉₆	2337. P ₅₉₇	2341. P ₅₉₈	2345. P ₅₉₉	2349. P ₆₀₀	2353. P ₆₀₁	2357. P ₆₀₂	2361. P ₆₀₃	2365. P ₆₀₄	2369. P ₆₀₅	2373. P ₆₀₆	2377. P ₆₀₇	2381. P ₆₀₈	2385. P ₆₀₉	2389. P ₆₁₀	2393. P ₆₁₁	2397. P ₆₁₂	2401. P ₆₁₃	2405. P ₆₁₄	2409. P ₆₁₅	2413. P ₆₁₆	2417. P ₆₁₇	2421. P ₆₁₈	2425. P ₆₁₉	2429. P ₆₂₀	2433. P ₆₂₁	2437. P ₆₂₂	2441. P ₆₂₃	2445. P ₆₂₄	2449. P ₆₂₅	2453. P ₆₂₆	2457. P ₆₂₇	2461. P ₆₂₈	2465. P ₆₂₉	2469. P ₆₃₀	2473. P ₆₃₁	2477. P ₆₃₂	2481. P ₆₃₃	2485. P ₆₃₄	2489. P ₆₃₅	2493. P ₆₃₆	2497. P ₆₃₇	2501. P ₆₃₈	2505. P ₆₃₉	2509. P ₆₄₀	2513. P ₆₄₁	2517. P ₆₄₂	2521. P ₆₄₃	2525. P ₆₄₄	2529. P ₆₄₅	2533. P ₆₄₆	2537. P ₆₄₇	2541. P ₆₄₈	2545. P ₆₄₉	2549. P ₆₅₀	2553. P ₆₅₁	2557. P ₆₅₂	2561. P ₆₅₃	2565. P ₆₅₄	2569. P ₆₅₅	2573. P ₆₅₆	2577. P ₆₅₇	2581. P ₆₅₈	2585. P ₆₅₉	2589. P ₆₆₀	2593. P ₆₆₁	2597. P ₆₆₂	2601. P ₆₆₃	2605. P ₆₆₄	2609. P ₆₆₅	2613. P ₆₆₆	2617. P ₆₆₇	2621. P ₆₆₈	2625. P ₆₆₉	2629. P ₆₇₀	2633. P ₆₇₁	2637. P ₆₇₂	2641. P ₆₇₃	2645. P ₆₇₄	2649. P
--------	--------------------	--------------------	--------------------	-------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	---------------------

LÄHDELUETTELO:

EDGREN, C., TURKKILA, J. ja VARTIA, Y. (1978): "Tuloverotuksen analysoinnin matemaattisista ongelmista", Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen keskusteluaiheita no. 17.

HÄMÄLÄINEN, Heikki (1977): "Taloudellisten vaihteluiden seuranta- ja ennakkointijärjestelmän laadinta ja valvonta", Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, A:5, Helsinki.

KANNIAINEN, V. (1976): "Differenssit ja pitkän aikavälin vaikutukset", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1976:3, s. 305-308.

KUKKONEN, P. (1976 a): "Vartian malli ja differenssimuunnos", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1976:1, s. 74-80.

KUKKONEN, P. (1976 b): "Vielä kerran differensseistä", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1976:3, s. 301-305.

KUKKONEN, P. (1976 c): "Miksi ekonomistit usein valitsevat tasomallin", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1976:4, s. 404-408.

TERÄSVIRTA, T. (1976): "Yhä differensseistä", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1976:3, s. 301-305.

TERÄSVIRTA, T. ja VARTIA, Y. (1975): "The use of first differences in linear econometric models", University of Jyväskylä, *Reports on Computer Science, Economics and Statistics*, no. 17.

VARTIA, P.L.I. (1974): "An econometric model for analyzing and forecasting short-term fluctuations in the Finnish economy", Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, A:2, Helsinki.

VARTIA, P.L.I. (1975): "Malli ei ole mekaano", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1975:1, s. 66-70.

VARTIA, P.L.I. (1976 a): "Differenssit vai tasot mallien rakentamisessa", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1976:1, s. 70-73.

VARTIA, P.L.I. (1976 b): "Edelleen differensseistä", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1976:3, s. 81-84.

VARTIA, P.L.I. (1976 c): "Taas differensseistä", *Kansantaloudellinen Aikakauskirja* 1976:3, s. 296-300.

VARTIA, P.L.I. (1978): "Huomioita Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen mallista", ilmestyy *Taloustieteellisen Seuran vuosikirjassa* 1977.

VARTIA, Y. (1974): "Suhteelliset muutokset ja taloudelliset indeksit", julkaisematon tilastotieteen lisensiaattityö, Helsingin Yliopisto.

VARTIA, Y. (1976): *"Relative changes and index numbers"*, Elinkeino-
elämän Tutkimuslaitos, A:4, Helsinki.

VERDOORN, P.J. (1967): "The short-term model of the Central
Planning Bureau and its forecasting performance (1953-1963)",
in *Macroeconomic models for planning and policy-making*, edited by
Economic Commission for Europe, Geneva, (C.P.B. reprint 108).