

TULOTASON VAIKUTUKSESTA ELINTARVIKEMENOIHIIN JA KULUTUSMÄÄRIIN

PAAVO KAARLEHTO

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, Rukkila.

Saapunut 10. 12. 1960

Viimeksi kuluneina vuosina on maataloustuotteiden markkinatilanteelle luonteenomaisena piirteenä ollut jatkuva tasapainottomuus. Tuotannon lisäys on useilla tärkeillä aloilla ylittänyt tehokkaan kysynnän kasvun, mikä on johtanut hintatason laskuun. Näissä olosuhteissa on kaikkialla maailmassa ryhdytty kiinnittämään entistä suurempaa huomiota kulutuksen kehitystä koskevien ennusteiden laatimiseen käytettäväksi tuotantopolitiikan ohjeena. Kun kysymys on sangen tärkeä kansainvälisen kaupan kannalta, muodostettiin vuonna 1958 ECE:n ja FAO:n toimesta yhteinen työryhmä koko Eurooppaa koskevan tutkimuksen aikaansaamiseksi.

Kulutusta koskevat ennusteet perustetaan yleisesti väestönkasvun ohella tulojen nousun elintarvikkeiden kulutuksessa aikaansaamiin vaikutuksiin. Siten on luonnollista, että tarvittaisiin entistäkin täydellisempiä tietoja elintarvikkeiden kysynnän tulojoustoista. Maassamme ei toistaiseksi kuitenkaan ole suoritettu yhtenäisiä kaikkia tärkeimpiä ravintoaineita koskevia tutkimuksia, vaikka eräitä hajatietoja onkin käytettävissä. Tästä syystä joutui edellä mainitun työryhmän sihteeri Suomessa kohdalla turvautumaan vuoden 1949 kulutustutkimuksen lukuihin, joista FAO:n toimesta (3) laskettiin eräitä tärkeimpiä tulojoustoarvoja.

Kun olosuhteet tällöin eivät vielä olleet palautuneet täysin normaaleiksi ja kun sihteeristön käyttämässä tutkimusaineistossa ilmeni eräitä puutteellisuuksia, heräsi ajatus uuden laajemman joustotutkimuksen suorittamiseksi vuoden 1956 kulutustutkimuksen tietoja käyttäen. Sosiaalisen tutkimustoimiston taholta suhtauduttiin myönteisesti tähän ajatukseen, vieläpä suoritettiin huomattavasti työtä vaativia aineiston uudelleen lajitteluja nimenomaan tällaisen tutkimuksen tarpeisiin. FAO:n suostuttua korvauksetta huolehtimaan joustolaskujen teknillisestä suorittamisesta osoittautui ajatuksen toteuttaminen mahdolliseksi.

Tutkimustehtävään ryhdyttäessä oli ratkaistava kaksi tärkeää kysymystä: 1) millaista funktiotyyppiä olisi käytettävä tulojen ja kulutuksen vuorosuhdetta tutkittaessa ja 2) miten kulutustutkimusta varten kerätyistä tiedoista voitaisiin saada mahdollisimman homogeeninen aineisto tulojoustokertoimien määrittämistä varten.

Funktioita valittaessa oli tutkimuksen tarkoituksella varsin ratkaiseva merkitys. Kulutusennusteiden laadinnassa voidaan parhaiten käyttää sellaista mahdollisimman yksinkertaista mittaa tulojen ja kulutuksen vuorosuhteelle kuin tavanomaisen logaritmissen (tai semilogaritmissen) regressioyhtälön joustokertoimet. Kun y_i :llä merkitään kulutusta henkeä kohden tutkimusryhmässä i , x_i :llä ryhmän tuloja (kokonaistulot vähennettynä veroilla ja velkojen koroilla) ja v_i :llä satunnaisvirhettä, voidaan käytetyt yhtälöt kirjoittaa

$$(1) \log y_i = a + b \log x_i + v_i$$

ja semilogaritmisena

$$(2) y_i = c + d \log x_i + v_i$$

Edellisessä tapauksessa b ilmaisee suoraan kulutusjouston, jälkimmäisessä tapauksessa jousto (b^*) on laskettu kaavasta

$$(3) b^* = \frac{d}{y}$$

Kulutuskuluja eri tuloluokissa tarkasteltaessa osoittautui kuitenkin, että nämä funktiotyypit eivät kaikkien tuotteiden kohdalla kuvaa a.o. riippuvaisuussuhdetta tyydyttävästi. Erityisen selvästi tämä seikka ilmeni runsaasti rasvaa sisältävien ravintoaineiden mm. voin kohdalla. Tämän tuotteen kulutus nousee ilmeisesti aluksi tulojen kasvaessa, mutta tietyn maksimitason jälkeen kulutusmäärät pienenevät tulojen jatkuvasti noustessa.

Jotta voitaisiin luoda käsitys siitä, missä määrin logaritmissen regressiofunktion käyttö saattaa olla harhaanjohtavaa, on voin kulutuksen ja tulojen keskinäisen vuorosuhteen kuvaamiseen esimerkkiluontoisesti sovellettu myös paraabelifunktiota (4) sekä log-log-inverssifunktiota (5).

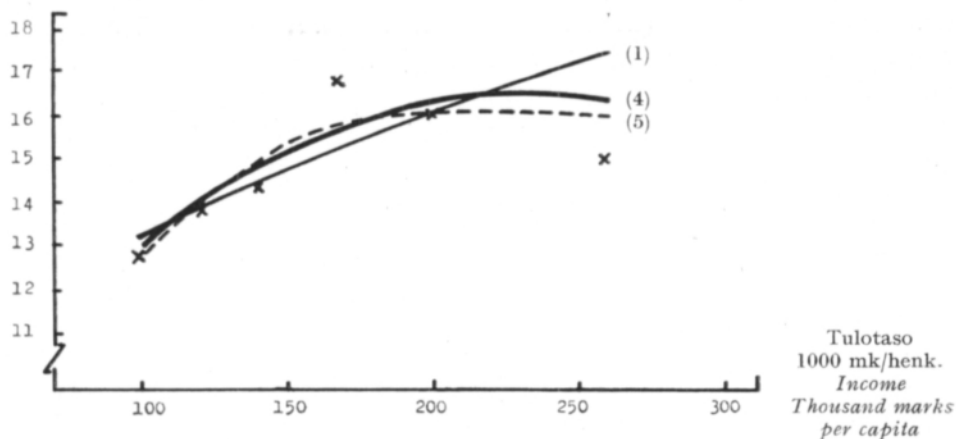
$$(4) y_i = a + bx_i + cx_i^2 + v_i$$

$$(5) \log y_i = a - b \log x_i - \frac{c}{x_i} + v_i$$

Kuviossa 1 on esitetty 2-lapsisten työläisperheiden voin kulutusmäärät henkeä kohden kuukaudessa kussakin tuloluokassa sekä näiden havaintojen perusteella laskettujen em. funktioiden kuvaajat, jotka erityisesti tulotason ääriarvojen kohdalla poikkeavat toisistaan huomattavasti. Tällaisissa tapauksissa saattavat yksinkertaisista logaritmfunktioista laskettujen joustokertoimien arvot muodostua harhaanjohtaviksi ennusteita silmälläpitäen. Esillä olevassa tapauksessa ei ero ole funktioiden (1) ja (4) keskimääräisen arvon kohdalla suuri. Voin kysynnän tulojouston estimaatti logaritmfunktion mukaan on 0.28 ja paraabelifunktion perusteella laskettuna maan keskimääräisen tuloluokan (n. 175 000 mk/asukas) kohdalla n. 0.23. Funktiotyyppeä (5) käytettäessä on ero suurempi; joustokertoimeksi saadaan 0.16.

Käytettäessä keskimääräisiä tulojoustolukuja kulutusennusteiden perustana, on ilmeisesti syytä kiinnittää huomiota siihen, minkä tuloluokkien kohdalla kohoamista on odotettavissa. Jos meidän oloissamme taloudellinen aktiviteetti lisääntyy, mikä usein ilmenee erityisen voimakkaasti alempien tuloluokkien tulojen nousuna työllisyyden paranemisen johdosta, muodostuu vaikutus kulutukseen todennäköisesti suuremmaksi kuin mitä keskimääräiset joustoluvut edellyttäisivät.

Kulutus kg/henk.
Consumption kg per capita



Kuvio 1. Voin kulutuksen riippuvuus tulotasosta.

Figure 1. Relationship between butter consumption and income.

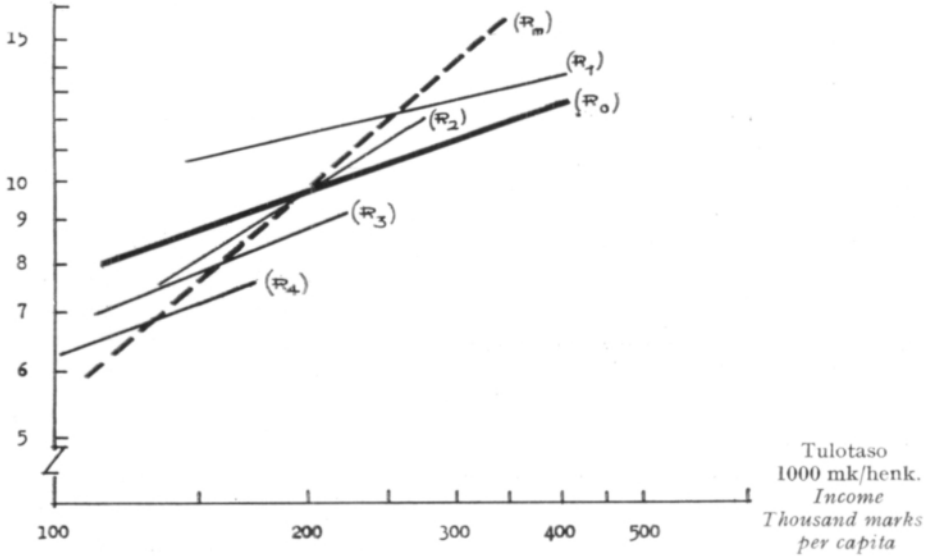
Käytettäessä kulutustutkimusaineistoa joustokertoimien määrittämiseen on erityistä huomiota kiinnitettävä tutkimuksessa mukana olleiden perheiden sosiaaliseen ryhmittämiseen ja perheen suuruuteen eri tuloluokissa kuten useat tutkijat (vrt. esim. 1, 2 ja 3) ovat todenneet. Jos aineistossa on esimerkiksi suhteellisen korkeaa kulutustasoa edustava ruumiillista työtä tekevien ryhmä alhaisemmalla tulotasolla kuin henkistä työtä tekevien ryhmä, ei koko aineistoa tarkasteltaessa saada oikeaa kuvaa tulojen kohoamisen vaikutuksesta ravintoaineiden käyttöön, vaan tulojoustokertoimet muodostuvat liian alhaisiksi. Tällaisten virhemahdollisuuksien välttämiseksi olisi laskelmat suoritettava sosiaaliseen ryhmittelyyn perustuvasta luokitellusta aineistosta. Mainittakoon tässä kohdin esimerkkinä uudelleen voi, jonka tulojoustokertoimeksi koko aineiston 2-lapsiperheistä saadaan kaksoislogarifimifunktiosta 0.18, kun työläisperheiden vastaava arvo on 0.28.

Vastaavasti saattaa virhettä joustokertoimiin aiheutua eri kokoisten perheiden kulutustasossa esiintyvistä eroista johtuen, jos laskelmia ei perusteta luokiteltuun aineistoon. Erittäin selvänä esimerkkinä näiden tekijöiden vaikutuksesta voidaan mainita juuston tulojoustoluvut. Kaksoislogarifimifunktioita käyttäen saatiin määräjoustoksi koko aineistosta 1.00, kaikkien 2-lapsiperheiden aineistosta 0.68 ja 2-lapsisten työläisperheiden aineistosta laskien tilastollisesti ei merkitsevä 0.09.

Käytännössä on vuoden 1956 kulutustutkimuksessa mukana olleiden perheiden jaottelu kuitenkin suhteellisen vaikeata. Ensinnäkin on huomattava, että tutkimuksessa mukana olleiden perheiden lukumäärä 485 ei salli kovin pitkälle menevää ryhmittelyä. Lisäksi ovat perusteet aineiston jakamiseksi sosiaalisiin ryhmiin tällaista tutkimusta silmälläpitäen vajavaiset. Kun ruoka-aineiden kulutusta koskeva aineisto ei ole reikäkorteilla, olisi tarvittavien täydellisten perustietojen laskeminen muodostetuista ryhmistä vaatinut kohtuuttoman paljon työtä erityisesti siitä syystä, että aineisto on peruskäsittelyssä jaettu vain neljään tuloluokkaan.

Jotta voitaisiin tarkastella lähemmin perheen koon merkitystä esillä olevan tehtävän kannalta, on jälleen valittu esimerkiksi eräs hyödyke, kananmunat, jonka kohdalla vaikutukset tulevat varsin selvästi näkyviin. Aineisto on tällöin ryhmitelty lapsettomiin pariskuntiin sekä yksi-, kaksi- ja kolmilapsisiin perheisiin. Kussakin luokassa on laskettu jousto määrien suhteen kaksoislogaritmfunktiota käyttäen. Kuviossa 2 on esitetty kunkin ryhmän kysyntäfunktioiden kuvaajat R_1 , R_2 , R_3 ja R_4 .

Kulutus kg/henk.
Consumption kg per capita



Kuvio 2. Kananmunien kulutuksen riippuvuus perheen koosta ja tulotasosta.

Figure 2. Relationship between egg consumption and income in different household size classes.

Kuviosta voidaan jo silmämääräisesti panna merkille, että perheen koon ja henkeä kohti laskettujen tulojen välillä vallitsee negatiivinen korrelaatio. Toiseksi voidaan todeta (vrt. suora R_m , joka on laskettu eri perheluokkien keskimääräistä kulutusta osoittavien pisteiden kautta), että myös henkeä kohti lasketun keskimääräisen kulutustason ja perheen koon välillä vallitsee jopa lineaarinen negatiivinen korrelaatio, kun tässä on jätetty yksinäiset henkilöt tarkastelun ulkopuolelle. Sensijaan ei regressiosuorien kaltevuudessa ole havaittavissa kovin suuria eroja.

Tällaisen aineiston tilastollinen käsittely ja joustokertoimien vertailu voidaan suorittaa tavanomaisesti kovarianssianalyysiä käyttäen (vrt. esim. GOREUX, 3). Keskimääräinen kulutusjousto (b_0 regressiosuorasta R_0) saadaan punnitsemalla eri perheluokissa kulutusjoustot (b_j) vastaavilla, riippumattoman muuttujan x variansseilla $(VW)_j$.

$$(5) \quad b_0 (VW) = \sum_j (VW)_j \cdot b_j, \text{ jossa}$$

$$(6) \quad VW = \sum_i (VW)_i$$

Luokkien keskipisteiden muodostamasta aineistosta lasketaan tavanomaista regressiomenetelmää käyttäen joustavuuskerroin b_m .

Edelleen lasketaan joustokerroin b_a koko aineistosta, siis ottamatta huomioon luokkajakoa. Se saadaan helposti b_o :n ja b_m :n punnittuna keskiarvona:

$$(7) (VW + VB) b_a = (VW) b_o + (VB) b_m,$$

jossa VW on luokkien kokonaisvarianssi ja VB luokkien keskipisteiden välinen varianssi. Yleensä jako on sellainen, että $(VB) < (VW)$, jolloin b_a on lähempänä b_o :n kuin b_m :n arvoa. Kertoimien b_j , b_a , b_m ja b_o estimaatit käyvät ilmi seuraavasta asetelmasta.

Perheiden lukumäärä	Vapausasteet	Regressiokertoimet
$n_{.1} = 105$	2	$b_1 = 0.23$
$n_{.2} = 117$	2	$b_2 = 0.63$
$n_{.3} = 86$	1	$b_3 = 0.39$
$n_{.4} = 46$	1	$b_4 = 0.34$
$n_{..} = 354$	9	$b_o = 0.40$
	2	$b_m = 0.84$
	12	$b_a = 0.53$

Kuten edellä todettiin silmämääräisesti kuviosta ei eri luokkien joustoarvoissa b_j ole suuria eroja kerrointa b_2 lukuunottamatta. Erojen merkitsevyys voidaan selvittää F-testiä käyttäen seuraavasti:

Määritetään aineiston kokonaisvarianssin estimaatti Q_1 kunkin luokan regressiosuorasta laskettujen neliöpoikkeaminen summien yhteenlasketun arvon S_1 ja vapausasteiden luvun V_1 avulla ($Q_1 = \frac{S_1}{V_1}$). Regressiokertoimen b_j välistä varianssia mitataan Q_2 :lla, joka saadaan kertoimien b_o ja b_j välisten erojen neliöpoikkeamien summan S_2 sekä a.o. vapausasteiden lukumäärän perusteella ($Q_2 = \frac{S_2}{V_2}$).

Osamäärän $\frac{Q_2}{Q_1}$ avulla voidaan nyt selvittää, eroavatko joustokertoimet merkittävästi toisistaan. Kuten seuraavasta asetelmasta ilmenee, jää varianssiosamäärä $F_{0.95}$ -arvoa alhaisemmaksi, joten kertoimissa ei ole merkitsevää eroa.

Vapausasteet	Neliösummat	Varianssit	Varianssiosamäärä	$F_{0.95}$
$V_1 = 6$	$S_1 = 0.188$	$Q_1 = 0.0315$	$Q_2 = 1.467$	4.76
$V_2 = 3$	$S_2 = 0.139$	$Q_2 = 0.0462$	Q_1	

Seuraavana tehtävänä on tutkia perheen kokoluokkien kulutustasoissa esiintyvien erojen merkitsevyyttä. Kun b_j :tten välillä ei ole merkitsevää eroa, voidaan kokonaisvarianssina regressiosuorista käyttää estimaattia Q_{12} , mikä ilmaisee kokonaisvarianssin regressiosuorista, jotka kulkevat kunkin luokan keskipisteen kautta ja joiden kulmakerroin on b_o eli ($Q_{12} = \frac{S_1 + S_2}{V_1 + V_2}$).

Vertaamalla kertoimien b_0 ja b_m välisen eron jäännösvarianssia Q_4 edellä laskettuun kokonaisvarianssiin Q_{12} voidaan todeta merkitsevien kulutustasoerojen olemassaolo, koska varianssiosamäärä $\frac{Q_4}{Q_{12}}$ on vastaavaa $F_{0,95}$ arvoa suurempi

Vapausasteet	Neliösummat	Varianssit	Varianssiosamäärä	$F_{0,95}$
$V_1 + V_2 = 9$	$S_1 + S_2 = 0.327$	$Q_{12} = 0.0364$	$\frac{Q_4}{Q_{12}} = 11.37$	5.12
$V_2 = 1$	$S_1 = 0.414$	$Q_4 = 0.4130$		

Näin todettu merkitsevä tulos osoittaa, ettei luokittelemattomataonta aineistoa voida tässä tapauksessa käyttää regressiosuoran määrittämiseen. Joustokertoimeksi on valittava $b_0 = 0.40$. Seuraavassa esitettävää silmälläpitäen on syytä panna merkille, että näin saatu arvo on varsin lähellä 2-lapsiperheiden kulutusjoustokerrointa 0.39.

Näin saatuja joustokertoimia ei kuitenkaan voida pitää täysin tyydyttävinä, koska ne ovat perustuneet vain perheen koon perusteella luokiteltuun aineistoon. Tämän ohella myös sosiaalinen ryhmittely olisi ollut tarpeellista. Kun kulutuslaskujen laskeminen kaikista sosiaalisesti ryhmitellyn aineiston eri perheen suuruusluokista olisi vaatinut kohtuuttomasti työtä, selvitettiin Sosiaalisessa tutkimustöissä joustokertoimien määrittämistä varten erikseen vain 2-lapsiperheiden kuluista koskevat tiedot a) koko aineistosta b) työläisperheistä, jotta voitaisiin päätellä, missä määrin kokonaisaineistosta lasketut kertoimet mahdollisesti sisältävät em. tekijöistä aiheutuvaa virhettä.

Kulutusmäärien ja rahamenojen suhteen erikseen lasketut joustokertoimet, jotka esitetään oheisissa taulukoissa, on laskettu vain kaksoislogaritmista ja semilogaritmista funktiotyyppejä käyttäen. Aineiston suppeuden vuoksi ei ole katsottu mahdolliseksi eri funktiomuotojen laajempaa käsittelyä, vaikka tämän kirjoituksen alussa esitetyt laskelmat antavatkin viitteitä niiden merkityksestä ainakin tietyissä tapauksissa.

Taulukoissa esitetyt kertoimet on laskettu FAO:n tilastokoneilla. Tulosten vertailun helpottamiseksi on taulukkoon 7 kerätty kaikki joustokertoimet. Kun tämän numeroaineiston yksityiskohtainen esittely ei liene tarkoituksenmukaista, on tyydytty muutamaan yleisluontoiseen tulosten arvosteluun koskevaan huomautukseen.

Tarkasteltaessa kaksois- ja semilogaritmisten funktioiden antamia joustokertoimia voidaan niissä havaita varsin suuri yhdenmukaisuus. Estimaattien ero ($b^* - b$) absoluuttisesti ilmaistuna on 79 %:ssa kaikista tapauksista alle ± 0.1 ja suhteellinen ero $\frac{(b^* - b)}{b^*}$ on 63 %:ssa alle ± 10 %. Erot koko aineistosta ja 2-lapsiperheistä sekä 2-lapsisista työläisperheistä lasketuissa joustokertoimissa ovat sensijaan huomattavampia. Niinpä koko aineistosta ravintomenoille yhteensä saatu joustokertoimen estimaatti poikkeaa merkitsevästi kahdesta viimeksimainitusta. Myös kaikkien 2-lapsiperheiden ja työläisperheiden joustokertoimien estimaateissa esiintyy merkitseviä eroja runsaasti. Tyypillisinä esimerkkeinä näistä ovat mm. vihannekset ja he-

delmät sekä toisaalta lihatuotteet. Ensinmainituissa ovat kaikkien 2-lapsiperheiden joustokertoimet korkeampia, mikä todennäköisesti johtuu tuloluokittelun yläpäässä olevan palvelus- ja virkahenkilökunnan suhteellisen korkeasta kulutustasosta. Lihatuotteiden kohdalla on tilanne aivan päinvastainen.

Edellä esitetyn perusteella voidaan yleisesti todeta, että luotettavien tutkimusten teko tulotasossa tapahtuvien muutosten vaikutuksesta elintarvikemenoihin ja kulutusmääriin asettaa varsin suuret vaatimukset perusaineistolle, sekä aineiston laajuuteen, että sen ryhmittelymahdollisuuksiin nähden. Aineistossa tulisi olla mahdollisuus perheiden sosiaaliseen ryhmittelyyn sekä näissä edelleen alaryhmittelyyn lapsiluvun mukaan. Lisäksi tarvittaisiin kulutusfunktioiden muodon määrittämiseksi ryhmittely vähintään kuuteen, mieluummin kymmeneen tuloluokkaan.

Yhteenveto

Esillä olevassa tutkimuksessa on pyritty selvittämään eräiden hyödykkeiden kulutusmäärien ja niiden ostoon käytettyjen rahamenojen riippuvuutta tulojen suuruudesta vuoden 1956 kulutustutkimuksessa kerätyn aineiston perusteella. Suoritetuissa laskelmissa on osoittautunut, että erityisesti runsaasti rasvaa sisältävien ravintoaineiden tulojoustokertoimien määrityksissä tavanomaiset kaksoislogaritmiset tai semilogaritmiset kysyntäfunktiot eivät ehkä parhaalla mahdollisella tavalla kuvaa k.o. riippuvuussuhteita. Lisäksi on kulutustutkimuksessa kerätyn aineiston luokittelu sekä perheen koon, että sosiaalisen ryhmän perusteella osoittautunut välttämättömäksi. Kun tällaista luokittelua ei ole voitu toteuttaa esillä olevassa aineistossa, on vertailua varten laskettu joustokertoimet erikseen koko luokittelemattomasta aineistosta, kaikista kaksilapsiperheistä sekä kaksilapsisista työläisperheistä. Laskelmien teknillisestä suorituksesta on huolehtinut FAO. Yhteenveto saaduista tuloksista on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 1. Rahamenojousto
Table 1. Expenditure elasticity

Hyödyke Commodity	Koko aineisto, n = 485 Unclassified data							
	Kaksoislog. Double-log adjustment			Semilog. Semi-log adjustment				
	% ¹	b	\bar{y}^2	d	b*	$\frac{b^*-b}{b^*}$	$\frac{R^*}{R}$	
Ravinto yhteensä <i>Total food</i>	100.0	0.329 (0.0055) ³	71.50	0.0559 (0.0009)	0.339	0.03	1.00	
Leipä- ja viljatuotteet <i>Bread and cereals</i>	14.6	0.212 (0.0060)	10.20	0.0049 (0.0001)	0.208	0.02	1.01	
Sokeri <i>Sugar</i>	2.8	0.352 (0.0822)	1.92	0.0271 (0.0053)	0.452	-0.28	1.20	
Herneet ym. <i>Pulses etc.</i>	0.2	0.332 (0.0028)	0.17	0.0132 (0.0001)	0.346	-0.04	1.00	
Vihannet ja hedelmät <i>Vegetables and fruits</i>	9.0	0.678 (0.0031)	6.26	0.1047 (0.0006)	0.730	-0.08	1.00	
Lihat tuotteet <i>Meat products</i>	16.5	0.312 (0.0132)	11.50	0.0860 (0.0032)	0.329	-0.05	1.07	
Kalatuotteet <i>Fish products</i>	3.2	0.265 (0.0121)	2.14	0.0137 (0.0006)	0.279	-0.05	1.05	
Munat <i>Eggs</i>	3.0	0.319 (0.0040)	2.11	0.0157 (0.0002)	0.324	-0.02	1.01	
Maitotaloustuotteet ⁴ <i>Milk products</i>	15.8	0.156 (0.0097)	11.00	0.0398 (0.0023)	0.159	-0.02	1.05	
Voi <i>Butter</i>	9.1	0.119 (0.0019)	6.36	0.0177 (0.0003)	0.121	-0.02	1.00	
Virvoitusjuomat <i>Non-alcoholic beverages</i>	9.8	0.370 (0.0153)	6.79	0.0602 (0.0024)	0.382	-0.03	1.01	
Alkoholijuomat <i>Alcoholic beverages</i>	1.1	1.031 (0.0278)	0.76	0.0197 (0.0004)	1.152	-0.12	1.09	
Ravintola-ateriat <i>Meals outside home</i>	8.9	0.826 (0.0699)	6.21	0.1082 (0.0136)	0.712	0.14	0.70	
Muu ravinto <i>Other food</i>	1.8	0.727 (0.0100)	1.26	0.0238 (0.0003)	0.826	-0.11	1.01	
Tupakka <i>Tobacco</i>		0.601 (0.0319)	4.23	0.0644 (0.0027)	0.672	-0.12	1.17	
Vaatetus <i>Clothing</i>		0.905 (0.0081)	26.40	0.0587 (0.0005)	0.965	-0.07	1.01	

¹ % koko ravintomenoista — per cent of total food expenditure

² 1000 mk henkeä kohti vuodessa — Thousand marks per year per capita

³ Sulussa standardipoikkeamat — Standard deviations in parenthesis

⁴ Muut kuin voi — Other than butter

Taulukko 2. Määräjousto
Table 2. Quantity elasticity

Hyödyke Commodity	Koko aineisto, n = 485 Unclassified data						
	Kaksoislog. Double-log adjustment			Semilog. Semi-log adjustment			
	\bar{y}^a	b	d	b*	$\frac{b^*-b}{b^*}$	$\frac{R^*}{R}$	
Vehnä <i>Wheat</i>	50.60	-0.018 (0.0039) ^a	-0.0022 (0.0005)	-0.019	0.05	1.03	
Riisi <i>Rice</i>	3.12	-0.211 (0.0105)	-0.0150 (0.0008)	-0.207	-0.02	0.96	
Muu vilja <i>Other cereals</i>	32.10	-0.130 (0.0046)	-0.0094 (0.0003)	-0.127	-0.02	0.98	
Peruna <i>Potatoes</i>	78.90	-0.149 (0.0172)	-0.0279 (0.0028)	-0.156	0.04	1.12	
Sokeri <i>Sugar</i>	30.80	-0.091 (0.0031)	-0.0064 (0.0002)	-0.090	-0.01	0.98	
Herneet <i>Pulses</i>	1.61	0.236 (0.0058)	0.0090 (0.0002)	0.243	0.03	1.01	
Tuoreet vihannekset <i>Fresh vegetables</i>	13.80	0.195 (0.0090)	0.0063 (0.0003)	0.199	0.02	1.04	
Tuoreet hedelmät <i>Fresh fruits</i>	26.90	0.750 (0.0044)	0.0494 (0.0003)	0.798	0.06	1.00	
Kuivat hedelmät <i>Dried fruits</i>	1.83	-0.468 (0.0171)	-0.0191 (0.0008)	-0.447	-0.05	0.94	
Naudan- ja vasikanliha <i>Beef and veal</i>	17.30	0.342 (0.0173)	0.0142 (0.0006)	0.361	0.05	1.10	
Lampaanliha <i>Mutton</i>	0.69	0.170 (0.0321)	0.0245 (0.0059)	0.151	-0.13	0.81	
Teurastuotteet <i>Offal</i>	1.03	0.304 (0.0227)	0.0761 (0.0049)	0.323	0.06	1.12	
Munat <i>Eggs</i>	8.51	0.322 (0.0036)	0.0643 (0.0007)	0.329	0.02	1.01	
Kala <i>Fish</i>	10.40	-0.031 (0.0094)	-0.0083 (0.0022)	-0.035	0.11	1.11	
Juusto <i>Cheese</i>	2.87	0.999 (0.0085)	0.0719 (0.0006)	1.099	0.09	1.00	
Voi <i>Butter</i>	16.40	0.140 (0.0022)	0.0054 (0.0001)	0.143	0.02	1.00	
Kerma <i>Cream</i>	8.91	0.322 (0.0059)	0.0666 (0.0012)	0.324	0.01	1.01	
Eläinrasvat <i>Animal fats</i>	0.35	-0.491 (0.0585)	-0.0558 (0.0046)	-0.672	0.27	1.40	
Margariini <i>Margarine</i>	5.74	-0.088 (0.0176)	-0.0123 (0.0023)	-0.094	0.06	1.07	
Henkilöluku perheessä <i>No. of persons per family</i>		0.267 (0.0549)	0.0170 (0.0030)	0.250	-0.07	1.16	

^a Kiloa henkeä kohti vuodessa — Kilogram per capita per year

Taulukko 3. Rahamenojousto
Table 3. Expenditure elasticity

Hyödyke Commodity	Kaikki 2-lapsiperheet, n = 105 All families with 2 children						
	Kaksoislog. Double-log adjustment			Semilog. Semi-log adjustment			
	% ¹	b	\bar{y} ²	d	b*	$\frac{b^*-b}{b^*}$	$\frac{R^*}{R}$
Ravinto yhteensä <i>Total food</i>	100.0	0.420 (0.025) ³	65.30	0.026 (0.002)	0.433	0.03	0.97
Leipä- ja viljatuotteet <i>Bread and cereals</i>	14.4	0.093 (0.044)	9.41	0.008 (0.004)	0.093	0.00	1.05
Sokeri <i>Sugar</i>	6.2	0.354 (0.059)	4.02	0.017 (0.003)	0.460	0.23	0.96
Herneet ym. <i>Pulses</i>	0.3	0.603 (0.081)	0.21	0.203 (0.050)	1.045	0.42	0.63
Vihannekset ja hedelmät <i>Vegetables and fruits</i>	8.8	0.564 (0.036)	5.81	0.033 (0.003)	0.617	0.09	0.90
Lihatuotteet <i>Meat products</i>	16.8	0.334 (0.035)	10.98	0.035 (0.003)	0.346	0.03	1.07
Kalatuotteet <i>Fish products</i>	3.0	0.116 (0.096)	1.97	0.045 (0.012)	0.256	0.55	2.99
Munat <i>Eggs</i>			2.02	0.032 (0.012)	0.177	0.83	8.72
Maitotaloustuotteet ⁴ <i>Milk products</i>	16.4	0.323 (0.028)	10.71	0.034 (0.003)	0.343	0.06	0.95
Voi <i>Butter</i>	8.6	0.184 (0.044)	5.62	0.012 (0.003)	0.232	0.21	1.06
Rasvat ja öljyt <i>Fats and oils</i>			1.56	0.011 (0.009)	0.077	1.34	3.67
Virvoitusjuomat <i>Non-alcoholic beverages</i>	8.9	0.579 (0.056)	5.82	0.034 (0.003)	0.634	0.09	0.97
Alkoholijuomat <i>Alcoholic beverages</i>	3.0	-0.292 (0.195)					
Ravintola-ateriat <i>Meals outside home</i>	4.2	2.077 (0.194)	2.76	0.551 (0.071)	2.155	-0.04	0.84
Muu ravinto <i>Other food</i>	1.4	0.484 (0.098)	0.92	0.058 (0.011)	0.682	0.29	1.10
Tupakka <i>Tobacco</i>		0.858 (0.145)	3.65	0.031 (0.003)	0.921	0.07	1.34
Vaatetus <i>Clothing</i>		0.982 (0.042)	20.60	0.208 (0.014)	1.097	0.10	0.91

Taulukko 4. Määräjousto
 Table 4. Quantity elasticity

Hyödyke Commodity	Kaikki 2-lapsiperheet, n = 105 All families with 2 children					
	Kaksoislog. Double-log adjustment		Semilog. Semi-log adjustment			
	\bar{y}^5	b	d	b*	$\frac{b^*-b}{b^*}$	$\frac{R^*}{R}$
Vehnä Wheat	50.30	-0.062 (0.037) ³	-0.0024 (0.0015)	-0.052	-0.19	0.94
Riisi Rice	2.91		0.0284 (0.0070)	0.092	0.47	0.99
Muu vilja Other cereals	28.10	-0.123 (0.065)	-0.0512 (0.0214)	-0.198	0.38	1.26
Peruna Potatoes	70.60	-0.222 (0.053)	-0.0105 (0.0028)	-0.162	-0.37	0.91
Sokeri Sugar	28.80		0.0130 (0.0087)	0.049	0.43	1.88
Herneet Pulses	1.79	-0.332 (0.103)	-0.0513 (0.0200)	-0.317	-0.05	0.81
Tuoreet vihannekset Fresh vegetables	14.60	0.267 (0.054)	0.0436 (0.0081)	0.345	0.23	1.06
Tuoreet hedelmät Fresh fruits	24.40	0.673 (0.047)	0.1622 (0.0152)	0.723	0.07	0.89
Naudan- ja vasikanliha Meat and veal	16.50	0.270 (0.050)	0.0435 (0.0066)	0.287	0.06	1.16
Sianliha Pork	15.00	-0.124 (0.052)	-0.0122 (0.0060)	-0.088	-0.41	0.85
Teurastuotteet Offal	1.33	0.386 (0.174)	0.0461 (0.0154)	0.376	0.03	1.32
Munat Eggs	7.99	0.461 (0.044)	0.0342 (0.0032)	0.465	0.01	1.01
Kala Fish	9.92	0.107 (0.058)	0.0154 (0.0051)	0.169	0.37	1.59
Täysmaito Full milk	218.00	0.065 (0.038)	0.0179 (0.0066)	0.089	0.27	1.57
Juusto Cheese	2.82	0.682 (0.106)	0.3255 (0.0636)	0.245	-1.78	0.84
Voi Butter	14.40	0.179 (0.044)	0.0301 (0.0069)	0.052	-2.38	1.07
Kerma Cream	7.58	0.725 (0.140)	0.0462 (0.0058)	0.662	-0.10	1.36
Margariini Margarine	6.48		0.0044 (0.0036)	0.060	1.77	-2.23

Taulukko 5. Rahamenojousto

Table 5. Expenditure elasticity

Hyödyke Commodity	2-lapsiset työläisperheet, n = 76 Working class families with 2 children						
	Kaksoislog. Double-log adjustment			Semilog. Semi-log adjustment			
	% ¹	b	\bar{y}^2	d	b*	$\frac{b^*-b}{b^*}$	$\frac{R^*}{R}$
Ravinto yhteensä Total food	100.0	0.433 (0.028) ³	64.40	0.025 (0.002)	0.422	-0.03	0.99
Leipä- ja viljatuotteet Bread and cereals	14.6	0.218 (0.055)	9.40	0.017 (0.005)	0.196	-0.11	0.95
Sokeri Sugar	6.0	0.255 (0.058)	3.87	0.010 (0.002)	0.281	0.09	1.18
Herneet ym. Pulses etc.	0.3	0.332 (0.050)	0.19	0.062 (0.010)	0.346	0.40	0.94
Vihannekset ja hedelmät Vegetables and fruits	8.6	0.417 (0.045)	5.52	0.022 (0.003)	0.433	0.04	0.95
Lihatuotteet Meat products	17.0	0.434 (0.036)	11.00	0.043 (0.004)	0.427	-0.02	1.00
Kalatuotteet Fish products	3.1	0.448 (0.047)	1.98	0.084 (0.010)	0.462	0.03	0.96
Munat Eggs	3.1	0.482 (0.074)	2.00	0.080 (0.013)	0.434	-0.11	0.98
Maitotaloustuotteet ⁴ Milk products	16.7	0.351 (0.028)	10.81	0.034 (0.003)	0.342	-0.03	1.00
Voi Butter	8.9	0.290 (0.032)	5.75	0.015 (0.002)	0.283	-0.02	1.00
Virvoitusjuomat Non-alcoholic beverages	8.9	0.759 (0.056)	5.71	0.042 (0.003)	0.799	0.05	0.97
Alkoholijuomat Alcoholic beverages	3.1	0.908 (0.271)	1.97	0.014 (0.005)	0.772	-0.18	0.92
Ravintola-ateriat Meals outside home	3.8	2.144 (0.314)	2.46	0.378 (0.061)	1.671	-0.28	0.94
Tupakka Tobacco		1.374 (0.475)	3.43	0.040 (0.003)	1.268	-0.08	1.04
Vaatetus Clothing		1.098 (0.070)	19.5	0.227 (0.025)	1.261	0.13	0.83

Taulukko 6. Määräjousto

Table 6. Quantity elasticity

Hyödyke Commodity	2-lapsiset työläisperheet, n = 76 All wage earner families with 2 children					
	Kaksoislog. Double-log adjustment		Semilog. Semi-log adjustment			
	\bar{y}^s	b	d	b*	$\frac{b^*-b}{b^*}$	$\frac{R^*}{R}$
Riisi Rice	2.98		0.0328 (0.0342)	0.120	1.13	-7.55
Muu vilja Other cereals	28.90	-0.268 (0.086) ³	-0.1059 (0.0304)	-0.398	0.33	-1.10
Sokeri Sugar	29.10	0.094 (0.052)	0.0032 (0.0013)	0.120	0.22	1.34
Herneet Pulses	1.87	-0.324 (0.104)	-0.0945 (0.0258)	-0.542	0.40	1.16
Tuoreet vihannekset Fresh vegetables	14.00	0.103 (0.070)	0.0212 (0.0080)	0.165	0.38	1.73
Tuoreet hedelmät Fresh fruits	23.20	0.661 (0.064)	0.1484 (0.0167)	0.694	0.05	0.93
Naudan- ja vasikanliha Meat and veal	16.50	0.458 (0.055)	0.0672 (0.0082)	0.442	-0.04	0.99
Sianliha Pork	15.70	0.110 (0.050)	0.0139 (0.0070)	0.096	-0.15	0.91
Teurastuotteet Offal	1.24	0.734 (0.218)	0.0370 (0.0162)	0.324	-1.27	0.70
Munat Eggs	7.93	0.477 (0.072)	0.0312 (0.0048)	0.427	-0.12	0.99
Kala Fish	10.06	0.116 (0.061)	0.0153 (0.0057)	0.165	0.30	1.38
Täysmaito Full milk	225.00	0.122 (0.060)	0.0347 (0.0100)	0.168	0.27	1.62
Juusto Cheese	2.25	0.088 (0.101)	0.0216 (0.0231)	0.104	0.15	1.07
Voi Butter	14.70	0.281 (0.032)	0.0381 (0.0043)	0.281	0.00	1.00
Kerma Cream	7.97	1.320 (0.144)	0.0709 (0.0056)	0.966	0.37	1.13
Margariini Margarine	6.17		-0.0035 (0.0037)	-0.062	0.15	1.16

Taulukko 7. Yhteenvetotaulukko
Table 7. Summary table

	Rahamenojousto			Määräjousto		
	Kaikki log.	Kaikki semilog.	Kaikki perheet log.	Kaikki log.	Kaikki semilog.	Kaikki perheet log.
Ravinto yhteensä	0.33	0.34	0.42	0.43	0.43	0.42
Leipä- ja viljatuotteet	0.21	0.21	0.09	0.09	0.22	0.20
Vehnä					-0.02	-0.02
Riisi					-0.21	-0.21
Muu vilja					-0.13	-0.13
Peruna					-0.15	-0.16
Sokeri	0.35	0.45	0.35	0.46	-0.09	0.28
Vihannekset ja hedelmät	0.68	0.73	0.56	0.62	0.42	0.43
Tuoreet vihannekset					0.20	0.20
Tuoreet hedelmät					0.75	0.80
Lihat tuotteet	0.31	0.33	0.33	0.35	0.43	0.43
Naudan- ja vasikanliha					0.34	0.36
Sianliha					0.17	0.15
Lampaanliha					0.30	0.32
Teurastuotteet					-0.03	-0.04
Kalat	0.27	0.28	0.12	0.26	0.45	0.46
Kananmunat	0.32	0.32	0.18	0.18	0.48	0.43
Maitotaloustuotteet	0.16	0.16	0.32	0.34	0.35	0.34
Täysmaito						
Voi	0.12	0.12	0.18	0.23	0.29	0.28
Juusto					0.14	0.14
Kerma					1.00	1.10
Rasvat ja öljyt					0.32	0.32
Margariini					-0.49	-0.67
Alkoholittomat juomat	0.37	0.38	0.58	0.63	-0.09	-0.09
Alkoholipitoiset juomat	1.03	1.15			0.18	0.18
Ravintola-ateriat	0.83	0.71	2.08	2.16	0.68	0.25
Muu ravinto	0.73	0.83	0.48	0.68	0.73	0.66
Tupakka	0.60	0.67	0.86	0.92	1.37	1.32
Vaatteet	0.91	0.97	0.98	1.10	1.10	1.26
					0.07	0.09
					0.18	0.05
					0.25	0.28
					0.73	0.09
					0.66	1.32
					0.06	0.06
					0.06	-0.06

K I R J A L L I S U U T T A

- (1) BROWN, J. A. C. The consumption of food in relation to household composition and income. *Econometrica* 22, 1954: 444—460.
- (2) GOLLNICK, H. Ausgaben und Verbrauch in Abhängigkeit von Einkommen und Haushaltsstruktur. *Agrarwirtschaft* 6/7 1959, 264 s.
- (3) GOREUX, L. Income elasticity of the demand for food. Household survey analysis. FAO. Rome 1959. 150 s.
- (4) PRAIS, S. J. ja HOUTHAKKER, H. S. The analysis of family budget, with an application to two British surveys conducted in 1937—39 and their detailed results. Cambridge 1955, 372 s.

S U M M A R Y :

I N C O M E E L A S T I C I T Y O F F O O D E X P E N D I T U R E A N D C O N S U M P T I O N

PAAVO KAARLEHTO

Agricultural Economics Research Institute, Rukkila

In this study the relationships between income and food consumption are analysed on the basis of data collected for the 1956 household survey in Finland. Supported by calculation results the author indicates that in order to get reliable estimates for elasticity coefficients 1) the form of the demand function deserves special attention, especially in the case of the food items with high fat content 2) stratification of data is necessary on the basis of a) size of household and b) social class of the family. As in this case it was impossible to obtain complete sets of stratified data for proper covariance analysis, estimates for the elasticity coefficients were calculated separately from unclassified data, from data on all families with two children and from data on worker-families with two children. These elasticity coefficients, as computed in the FAO, are given in Tables 1—6 for comparison.