

TUOSLUKIJEN VAIHTELUSTA MAATALOUDESSA.

SAMULI SUOMELA

Malminkartano, Yliopiston opetus- ja koetila, Helsinki.

Saapunut 3. 6. 1952,

Taloudellisen tutkimuksen vaikeutena maatalouden alalla on erityisesti tulokseen vaikuttavien tekijöiden moninaisuus ja toisaalta niiden toisiinsa kytkeytyminen siten, että yksityisen tekijän vaikutuksen toteaminen erikseen on usein hyvin hankalaa. Kun monet tekijät, kuten ilmastolliset seikat, viljelmien koko ja sijainti, maalajisuhteet, peltojen sijainti, viljelmillä olevat rakennukset ja perusparannukset, koneellistaminen jne. sekä ennen kaikkea viljelijä itse ovat usein hyvinkin erilaisia, täytyy myös talouden järjestämisen ja yleensä taloudellisten edellytysten olla enemmän tai vähemmän erilaisia eri viljelmillä ja samallakin viljelmällä eri vuosina. Sen vuoksi on luonnollista, että maatalousekonomiseen tutkimukseen, joka saa pääasiallisen aineistonsa suoraan käytännöstä, liittyy olennaisena ja usein häiritsevänä tekijänä aineistossa ilmenevä melkoinen vaihtelu yksityistapausten välillä. On myös ymmärrettävissä, että tämä vaihtelu voi olla — ja ehkä usein onkin — suurempi kuin niillä aloilla, joilla tutkimus perustuu etupäässä järjestettyihin kokeisiin, joissa muiden kuin tutkittavan tekijän vaikutus voidaan eliminoida.

Paitsi sitä, että aineistossa ilmenevä vaihtelu voi vaikeuttaa kulloinkin tutkittavan tekijän vaikutuksen selville saamista, se on myös omiaan rajoittamaan saadun tuloksen käyttökelpoisuutta. Mitä suurempi vaihtelu on, sitä vähemmän on edellytyksiä yksityistapausten yleistämiseen ja päinvastoin, sitä vähemmän merkitystä on saadulla tuloksella sitä yksityistapauksiin sovellettaessa.

Keskiarvoilla on maatalousekonomiassa — sekä yksityis- että kansantaloudellisessa mielessä — mitä tärkein merkitys. Kun yleisesti puhutaan viljan, maidon tai sianlihan tuotantokustannuksista, maatalouden työnmenekistä ja työkustannuksesta, kannattavuudesta jne., tarkoitetaan tavallisesti keskimääräistä kustannusta, työnmenekkiä jne. kulloinkin kysymyksessä olevilla viljelmillä tai ehkä keskimäärin koko maassa. Tarkemmin asiaa ajattelemta voidaan esitetty keskiarvo helposti käsittää merkityksellisempänä kuin mitä se ehkä onkaan. Jos näet vaihtelu on suuri, ilmoittaa keskiarvo oikeastaan vain sen, että osa viljelmistä, tavallisesti n. puolet, on saavuttanut tuloksen, joka on osittain paljonkin huonompi

kuin mitä keskiarvo ilmaisee, toisen puolen viljelmistä taas saadessa vastaavasti paremman tuloksen. Sitä mukaa kun vaihtelu pienenee ja yksityistapausten vastaavasti suurempaa keskittymistä keskiarvon ympärille voidaan todeta, sitä luotettavampi itse keskiarvokin on, ja sitä suuremmalla syyllä voidaan sanoa, että tietty tulos, jonka keskiarvo ilmoittaa, on todella ollut ko. tapauksessa tyypillinen. Vaihtelun suuruuden tunteminen on siten välttämätöntä jo tulosten oikein ymmärtämisen ja niiden käytön kannaltakin.

Esillä olevassa tutkimuksessa on maataloushallituksen kirjanpitolviljelmiltä kerättyjen tietojen perusteella selvitelty sitä vaihtelua, jota eri tapauksissa on ollut todettavissa tärkeimmissä viljelmien taloutta koskevissa luvuissa, joita seuraavassa nimitetään *tulosluvuiksi*. Tuloslukuihin kuuluviksi on varsinaisten liiketulosten lisäksi luettu myös muita viljelmän taloutta valaisevia lukuja, kuten eri omaisuusosien arvot, satotulokset, työnmenekki jne. Kun tulosten tilastollisen luotettavuuden tutkiminen läheisesti liittyy tilastoaineistossa ilmenevään vaihteluun, on myös siitä esitetty eräitä esimerkkejä, joissa kuitenkin on rajoitettu vain keskiarvojen luotettavuuden ja eri keskiarvojen välisten erojen merkittävyyden tutkimiseen. Tulosten tarkastelun yhteydessä on tuotu esille joitakin yleisiä näkökohtia vaihtelun huomioon ottamisesta maatalousekonomian tutkimuksessa.

Tutkimuksen tarkoituksena ei ole ollut erilaisten tilastollisten tunnuslukujen esittäminen eikä niiden käyttökelpoisuuden keskinäinen vertailu. Näistä seikoista samoin kuin laskemismenetelmien teknillisestä suoritustavasta on yksityiskohtaisia tietoja saatavissa monista alan oppikirjoista (1; 2; 3).

Esillä olevan tutkimuksen suorittamista varten on Valtion luonnontieteellinen toimikunta myöntänyt apurahan, josta tekijä pyytää lausua parhaat kiitoksensa.

Tuloslukujen vaihtelu maataloushallituksen kirjanpitolviljelmillä.

Tutkimusaineisto.

Tutkimuksen perustana ovat maataloushallituksen suorittaman Suomen maatalouden kannattavuustutkimuksen kirjanpitolviljelmät. Pääasiassa on vaihtelun suuruus esitetty tilivuoden 1949—50 tulosten perusteella, jolloin kirjanpitolviljelmiä on ollut kaikkiaan 772. Kun koko aineiston tilastollinen käsittely on vaatinut varsin paljon työtä, on useissa tapauksissa tyydytty esittämään tulokset vain Etelä-Suomen alueelta, jolla kirjanpitolviljelmien lukumäärä tilivuonna 1949—50 on ollut 321. Muita perusteellisemmin on käsitelty liikeylijäämän vaihteluita, jolloin on käytetty myös tilivuosia 1947—48 ja 1948—49 sekä 5-vuotiskautta 1934—39 koskevia kirjanpitoluoksia. Aineistossa mukana olevien viljelmien lukumäärä on kussakin tapauksessa erikseen ilmoitettu. Aineisto on jaettu alueittain eri viljelmäsuuruusluokkiin samalla tavalla kuin Suomen maatalouden kannattavuustutkimuksissakin (6; 7).

Tuloksia arvosteltaessa on otettava huomioon, että kirjanpito viljelmien katsotaan olevan voimaperäisemmin ja tuloksellisemmin hoidettuja kuin keskimäärin maan kaikkien viljelmien. Sen vuoksi on mahdollista, että vaihtelut eri viljelmien ja varsinkin parhaimpien ja huonoimpien viljelmien välillä ovat kirjanpito viljelmillä jonkin verran pienempiä kuin vastaavasti koko maassa. Lisäksi on esim. omaisuuden osalta voinut vaikuttaa vaihtelua pienentävästi se, että vallinnut inflaatio on tuottanut vaikeuksia omaisuuden arvioinnissa ja pakoittanut kirjanpidossa turvautumaan jossain määrin kaavamaisiin menettelytapoihin omaisuuden nykyarvoja määritettäessä. Kuitenkin käynevät olennaisimmat seikat vaihtelun laadusta ja laajuudesta varsin hyvin ilmi kirjanpito viljelmien tuloksista.

Vaihtelun määrittäminen.

Vaihtelun suuruutta määritettäessä on ollut pyrkimyksenä antaa riittävän selvä yleiskuva siitä, minkälainen ja mitä suuruusluokkaa vaihtelu eri tapauksissa on ollut. Sen vuoksi on aineistossa ilmenevä vaihtelu esitetty mahdollisimman yksinkertaisin mitoin, koska siten saadaan asiasta havainnollisempi käsitys kuin vaihtelun absoluuttista suuruutta tarkemmin esittäväillä, mutta usein myös vaikeammin käsitettävillä tilastollisilla tunnusluvuilla. Tärkeimmistä tulosluvuista on siten esitetty graafisesti niiden jakautumat sellaisenaan ja kaikista tutkituista tulosluvuista keskiarvon lisäksi suurin ja pienin arvo sekä niiden viljelmien osuus prosentteina, joilla kysymyksessä oleva tulosluku poikkeaa koko ryhmän keskiarvosta enintään 10 tai 20 %.

Liikelylijäämän vaihtelua ja liikelylijäämän keskiarvojen tilastollista luotettavuutta on tarkasteltu yksityiskohtaisemminkin. Tutkimuksessa on käytetty FISHERIN esittämää ja mm. BONNIERIN ja TEDININ (1) selostamaa analyysimenetelmää, jonka mukaan vaihtelun mittana on lähinnä käytetty varianssia. Perusjoukon (population) varianssi voidaan arvioida tutkittavan näytteen varianssin (s^2) perusteella. Viimeksi mainittu on laskettu seuraavasti (1, p. 19):

$$s^2 = \frac{S(X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

S = summan merkki, X = yksityinen muuttujan arvo (variantti), \bar{X} = muuttujan lukuarvojen aritmeettinen keskiarvo, n = tapauksien lukumäärä.

Kun varianssi on verraten helposti laskettavissa, on siitä tullut varsin yleisesti käytetty vaihtelun mitta. Sellaisenaan esitettynä se ei kuitenkaan ole riittävän havainnollinen eikä helposti ymmärrettävä, ja sen vuoksi on seuraavassa esitetty sen positiivinen neliöjuuri eli neliöhajonta (standardipoikkeama, *standard deviation*) niissä tapauksissa, joissa vaihtelu on ilmaistu absoluuttisina lukuina. Kuten edellä esitetystä laskutavasta ilmenee, ei neliöhajonta ole sama käsite kuin keskimääräinen poikkeama (keskipoikkeama, *mean deviation*), vaan on lukuarvoltaan jonkin verran keskimääräistä poikkeamaa suurempi. Vastaavasti on keskiarvojen luotettavuutta tutkittaessa esitetty keskiarvojen keskivirheet. Lähtien varianssista (s^2) on neliöhajonta ja keskiarvon keskivirhe helposti laskettavissa seuraavasti:

$$\text{neliöhajonta} = +\sqrt{s^2} = s; \quad \text{keskiarvon keskivirhe} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Eri vuosien keskimääräisten liikeylijäämien eroavaisuuksien todennäköisyyttä on lisäksi selvitetty varsinaista varianssianalyysiä käyttäen, siis vertaamalla luokkien välistä ja luokkien sisäistä varianssia toisiinsa. Varianssianalyysin teoreettista perustaa ja laskemistapaa ei tässä yhteydessä ole katsottu tarpeelliseksi selostaa, koska se on varsin yleisesti tunnettu ja siihen on helppo perehtyä varsinaisen ammattikirjallisuuden avulla (1; 3).

Kaikki tutkimuksessa esitetyt keskiarvot ovat aritmeettisia, painottamattomia keskiarvoja. Tilastollisten käsitteiden suomenkieliset nimitykset ovat pääasiallisesti Suomen Tilastoseuran asettaman sanastotoimikunnan tekemän ehdotuksen mukaisia (5).

Tulosten suhteen on otettava huomioon, että tutkimuksessa on käsitelty ainoastaan, kuinka suuri tuloslukujen vaihtelu on ollut, ja missä määrin on mahdollista vaihtelu ja viljelmien lukumäärä huomioon otettuna saada luotettavia tuloksia kirjanpitolviljelmiltä. On lähdetty siitä otaksumasta, että tilinpäätösten kultakin viljelmältä antama tulos on numerollisesti tarkka. Esitettyjen keskiarvojen luotettavuutta arvioitaessa on siten jätetty kokonaan huomioon ottamatta kirjanpidon perusaineistossa olevat epätarkkuudet sekä se, että kirjanpitolviljelmien ei voida katsoa edustavan maan kaikkien viljelmien keskimääräistä tasoa. Näilläkään edellytyksillä ei silti ole asiallista esittää keskiarvoja kovin monella merkitsevällä numerolla, vaan vaihtelun suuruudesta riippuen enemmän tai vähemmän pyöristeltyinä.

Tutkimuksen tulokset.

Vaihtelujen suuruudesta viljelmäsuuruusluokittain Etelä-Suomen alueen kirjanpitolviljelmillä tilivuonna 1949—50 saa yleiskäsityksen taulukoista 1—4, joissa on esitetty tärkeimpien tuloslukujen keskiarvot, pienin ja suurin aineistossa ilmenevä muuttujan arvo sekä niiden viljelmien osuus prosentteina, joilla kysymyksessä oleva tulosluku poikkeaa vastaavasta keskiarvosta enintään 10 tai 20 %.

Taulukoissa 1—4 esitettyjen käsitteiden suhteen on huomattava, että niitä on käytetty samassa merkityksessä kuin Suomen maatalouden kannattavuustutkimuksissakin. Siten esim. kasvinviljelytuotto sisältää vain sen osan koko kasvinviljelytuotosta, jota ei ole kotieläintaloudessa edelleen jalostettu, lannoite- ja siemenkustannus käsittää vain ostetut lannoitteet ja siemenet, ja siihen sekä rakennus- ja kalustokustannuksiin ei sisälly näihin tarkoituksiin käytettyä työtä. Nimitys pääoma on kuitenkin muutettu omaisuudeksi (vrt. 4, p. 815). Edelleen on huomattava, että pienin ja suurin muuttujan arvo tarkoittavat aineistossa esiintyvää pienintä tai suurinta kysymyksessä olevaa tuloslukua, joten näissä sarakkeissa olevat luvut ovat peräisin eri viljelmiltä.

Taulukoista 1—4 ilmenee, että vaihteluväli on ollut yleisesti suuri. Suurimman ja pienimmän muuttujan arvon erotus on ollut useimmiten monin verroin suurempi kuin itse keskiarvo. Viljelmistä on eri tapauksissa ollut 0—52 % sellaisia, joilla kul-

Taulukko I. Tärkeimpien tuloslukujen vaihtelut Etelä-Suomen alueen I suuruusluokan kirjanpito-
viljelmillä tiliv. 1949—50 (80 viljelmää).

Table 1. Variability of the most important operating results on the bookkeeping farms of size class I South
Finland district, in the fiscal year 1949—1950 (80 farms).

Tulosluku — Operating result	Keskimäärin Average	Pienin muuttujan arvo Smallest variant		Suurin muuttujan arvo Biggest variant		Viljelmiä, joilla poikkeama keskiarvosta on enintään Farms showing a maximum deviation from the mean of	
						±10 %	±20 %
						%	%
Omaisuuksien arvot — Values of property items							
Kalusto — Implements	mk/ha	19200	6441	91904	13	36	
Kotieläimistö — Livestock	»	30700	15563	95474	33	54	
Rakennukset — Buildings	»	92400	25691	318263	19	34	
Maatalousomaisuus yht. — Agricultural property, total	»	195000	100652	565222	25	49	
Rahatulot — Money income	»	32900	6071	74806	13	30	
Rahamenot — Money expenditure	»	13600	2686	44110	19	36	
Sato — Crop yield, fodder units per ha.	ry/ha	2540	1461	3935	36	65	
Tuotot — Gross returns from							
Maitotaloustuotto — Milk	mk/ha	22300	9019	51819	19	36	
Sikataloustuotto — Pigs	»	5400	43	21166	19	26	
Kotieläintuotto yht. — Livestock, total	»	37200	15946	73330	29	59	
Kasvinvilj.tuotto — Crop production	»	10900	1602	33645	11	30	
Kasvitarhatuotto — Garden	»	1900	20	17334	4	8	
Kokonaistuotto — Gross return, total	»	52300	29080	102726	30	55	
Työnmenekki — Consumption of work	muunn.t./ha conv.h./ha.	610	222	1055	26	53	
Kustannukset — Costs							
Ostorehut — Fodder bought	mk/ha	3900	92	15909	14	20	
Ostolannoitteet ja -siemen — Fertilizers and seed bought	»	2800	130	16031	14	24	
Rakennukset — Buildings	»	3000	827	6729	20	40	
Kalusto — Implements	»	2100	659	8451	11	35	
Työkustannus — Work expenses	»	33200	13386	57716	34	61	
Liikekustannus — Farm expenses total	»	49700	28552	96748	30	65	
Liikeylijäämä — Taxable net return	»	2500	-23032	27020	0	3	

loinkin kysymyksessä ollut tulosluku on poikennut keskiarvosta enintään 10 %, ja 3—80 % sellaisia, joilla poikkeama on ollut enintään 20 %. Kokonaisuutena katsoen näyttää vaihtelu suurenevan sitä mukaa kun viljelmien koko pienenee. Varsinkin I suuruusluokassa on vaihteluväli ollut selvästi suurempi kuin muissa suuruusluokissa.

Vaikka taulukoiden 1—4 perusteella ei ole syytä tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä, voidaan niistä kuitenkin todeta, että vaihteluväli on pienempi ja eri

Taulukko 2. Tärkeimpien tuloslukujen vaihtelut Etelä-Suomen alueen II suuruusluokan kirjanpito-
viljelmillä tiliv. 1949—50 (126 viljelmää).

Table 2. Variability of the most important operating results on the bookkeeping farms of size class II South
Finland district, in the fiscal year 1949—1950 (126 farms).

Tulosluku — Operating result	Keskimäärin Average	Pienin muuttujan arvo Smallest variant	Suurin muuttujan arvo Biggest variant	Viljelmiä, joilla poikkeama keskiarvosta on enintään Farms showing a maximum deviation from the mean of		
				± 10 % %	± 20 % %	
Omaisuuksien arvot — Values of property items						
Kalusto — Implements	mk/ha	15000	2868	34875	21	39
Kotieläimistö — Livestock	»	24000	11714	37715	18	35
Rakennukset — Buildings	»	53200	18129	272586	16	37
Maatalousomaisuus yht. — Agricultural property, total	»	145000	89417	361112	13	33
Rahatulot — Money income	»	30300	12788	61681	6	16
Rahamenot — Money expenditure	»	14100	2928	31785	16	30
Sato — Crop yield, fodder units per ha.	ry/ha	2400	1427	4633	35	68
Tuotot — Gross returns from						
Maitotaloustuotto — Milk	mk/ha	18800	3647	35408	18	42
Sikataloustuotto — Pigs	»	4500	312	16312	8	18
Kotieläintuotto yht. — Livestock, total	»	29300	8352	53370	27	55
Kasvinvilj.tuotto — Crop production	»	10200	1543	33622	20	32
Kasvitarhatuotto — Garden	»	630	1	5286	6	14
Kokonaistuotto — Gross return, total	»	41600	18350	67946	34	58
Työnmenekki — Consumption of work	muunn.t./ha conv.h./ha.	420	223	749	30	55
Kustannukset — Costs						
Ostorehut — Fodder bought	mk/ha	2900	31	14028	12	30
Ostolannoitteet ja -siemen — Fertilizers and seed bought	»	2200	29	8729	9	19
Rakennukset — Buildings	»	2400	883	9242	19	37
Kalusto — Implements	»	1800	364	5049	13	28
Työkustannus — Work expenses	»	25000	10794	40850	14	27
Liikekustannus — Farm expenses, total	»	38200	18982	54523	25	58
Liikeylijäämä — Taxable net return	»	3300	-12162	20997	2	6

viljelmien tulosten keskittyminen keskiarvon ympärille suurempi niissä tapauksissa, joissa koko viljelmää koskevat luvut ovat kysymyksessä. Maatalousomaisuuden, kokonaistuoton, liikekustannuksen sekä varsinkin satojen osalta on vaihtelu siten ollut kaikki suuruusluokat huomioon ottaen olennaisesti pienempi kuin niissä luvuissa, jotka osoittavat yksityistä tuotannonhaaraa tai yleensä vain osaa viljelmän taloudesta. Viimeksi mainituissa ilmenee vaihtelu usein muutenkin epäsäännöllisempänä. Esimerkiksi puutarha- tai sikatalous on muutamilla viljelmillä verraten

Taulukko 3. Tärkeimpien tuloslukujen vaihtelut Etelä-Suomen alueen III suuruusluokan kirjanpito-viljelmillä tiliv. 1949—50 (85 viljelmää).

Table 3. Variability of the most important operating results on the bookkeeping farms of size class III South Finland district, in the fiscal year 1949—1950 (85 farms).

Tulosluku — Operating result	Keskimäärin Average	Pienin muuttujan arvo Smallest variant	Suurin muuttujan arvo Biggest variant	Viljelmiä, joilla poikkeama keskiarvosta on enintään Farms showing a maximum deviation from the mean of		
				± 10 % %	± 20 % %	
Omaisuuksien arvot — Values of property items						
Kalusto — Implements	mk/ha	15000	4506	32632	18	35
Kotieläimistö — Livestock	»	21000	4946	33039	33	58
Rakennukset — Buildings	»	40200	14903	108218	25	40
Maatalousomaisuus yht. — Agricultural property, total	»	131000	88099	202303	52	73
Rahatulot — Money income	»	30700	15242	51962	35	60
Rahamenot — Money expenditure	»	20300	4815	42003	19	37
Sato — Crop yield, fodder units per ha.	ry/ha	2330	1605	3222	42	77
Tuotot — Gross returns from						
Maitotaloustuotto — Milk	mk/ha	17100	3726	33257	20	40
Sikataloustuotto — Pigs	»	3800	7	14234	7	26
Kotieläintuotto yht. — Livestock, total	»	25000	4320	40922	21	54
Kasvinvilj. tuotto — Crop production	»	11400	2774	22420	22	42
Kasvitarhatuotto — Garden	»	240	10	1233	5	9
Kokonaistuotto — Gross return, total	»	37600	21809	60433	34	66
Työnmenekki — Consumption of work	munnt./ha conv.h./ha.	290	106	424	42	62
Kustannukset — Costs						
Ostorehut — Fodder bought	mk/ha	2800	21	12513	9	19
Ostolannoitteet ja -siemen — Fertilizers and seed bought	»	2600	441	8166	9	22
Rakennukset — Buildings	»	2100	704	5079	17	34
Kalusto — Implements	»	2100	778	4689	25	40
Työkustannus — Work expenses	»	19400	7415	32013	39	66
Liikekustannus — Farm expenses, total	»	32800	16862	50347	28	52
Liikelyijäämä — Taxable net return	»	4900	—7578	16142	4	11

laajaa, toisilla viljelmillä niitä ei harjoiteta juuri lainkaan, eräillä viljelmillä käytetään runsaasti ostorehujia, toisilla ei ehkä ollenkaan jne. On selvää, että tällaisissa tapauksissa vaihtelu eri viljelmien välillä on suuri ja lisäksi luonteeltaan toisenlainen kuin viljelmän koko taloutta osoittavissa luvuissa. Esimerkiksi kokonaistuoton pitäisi ainakin teoreettisesti katsoen jakautua lähimain normaalisesti, ja samaa suuruusluokkaa olevia kokonaistuottoja voidaan saavuttaa erilaisissa olosuhteissa ja eri tuotannonsuuntia käyttäen. Sitä vastoin kysymyksen ollessa sellaisesta tuo-

Taulukko 4. Tärkeimpien tuloslukujen vaihtelut Etelä-Suomen alueen IV suuruusluokan kirjanpito-
viljelmillä tiliv. 1949—50 (30 viljelmää).Table 4. Variability of the most important operating results on the bookkeeping farms of size class IV South
Finland district, in the fiscal year 1949—1950 (30 farms).

Tulosluku — Operating result	Keskimäärin Average	Pienin muuttujan arvo Smallest variant	Suurin muuttujan arvo Biggest variant	Viljelmiä, joilla poikkeama keskiarvosta on enintään Farms showing a maximum deviation from the mean of		
				±10 % %	±20 % %	
Omaisuuksien arvot — Values of property items						
Kalusto — Implements	mk/ha	12400	6093	22747	20	47
Kotieläimistö — Livestock	»	19500	12481	29096	27	63
Rakennukset — Buildings	»	37400	17230	116733	23	30
Maatalousomaisuus yht. — Agricultural property, total	»	126000	94919	215394	50	80
Rahatulot — Money income	»	31400	20060	43329	37	67
Rahamenot — Money expenditure	»	24000	10031	49768	20	47
Sato — Crop yield, fodder units per ha.	ry/ha	2180	1173	3152	43	70
Tuotot — Gross returns from						
Maitotaloustuotto — Milk	mk/ha	16100	7665	30842	27	57
Sikataloustuotto — Pigs	»	3700	354	10957	17	23
Kotieläintuotto yht. — Livestock, total	»	24700	13529	38340	43	60
Kasvinvilj.tuotto — Crop production	»	10900	3958	16468	27	57
Kasvitarhatuotto — Garden	»	330	20	1433	0	3
Kokonaistuotto — Gross return, total	»	36900	23599	52779	47	73
Työnmenekki — Consumption of work	muunn.t./ha conv.h./ha.	260	154	391	37	57
Kustannukset — Costs						
Ostorehut — Fodder bought	mk/ha	3500	900	10076	7	13
Ostolannoitteet ja -siemen — Fertilizers and seed bought	»	2400	473	5194	13	47
Rakennukset — Buildings	»	2100	772	4799	27	33
Kalusto — Implements	»	2000	1083	5218	23	53
Työkustannus — Work expenses	»	18600	11651	28161	20	60
Liikekustannus — Farm expenses, total	»	32100	20878	53636	43	63
Liikeylijäämä — Taxable net return	»	4800	—6690	11084	7	27

tosta tai kustannuksesta, jota toisilla viljelmillä ei tavata lainkaan tai vain merkityksellömässä määrässä, kun se toisilla viljelmillä voi olla huomattavan laajaa, voi varsinkin pienissä tilastoissa jakautuma hyvinkin paljon poiketa normaalista. Tällöin ei myöskään keskiarvon laskeminen aina ole paikallaan.

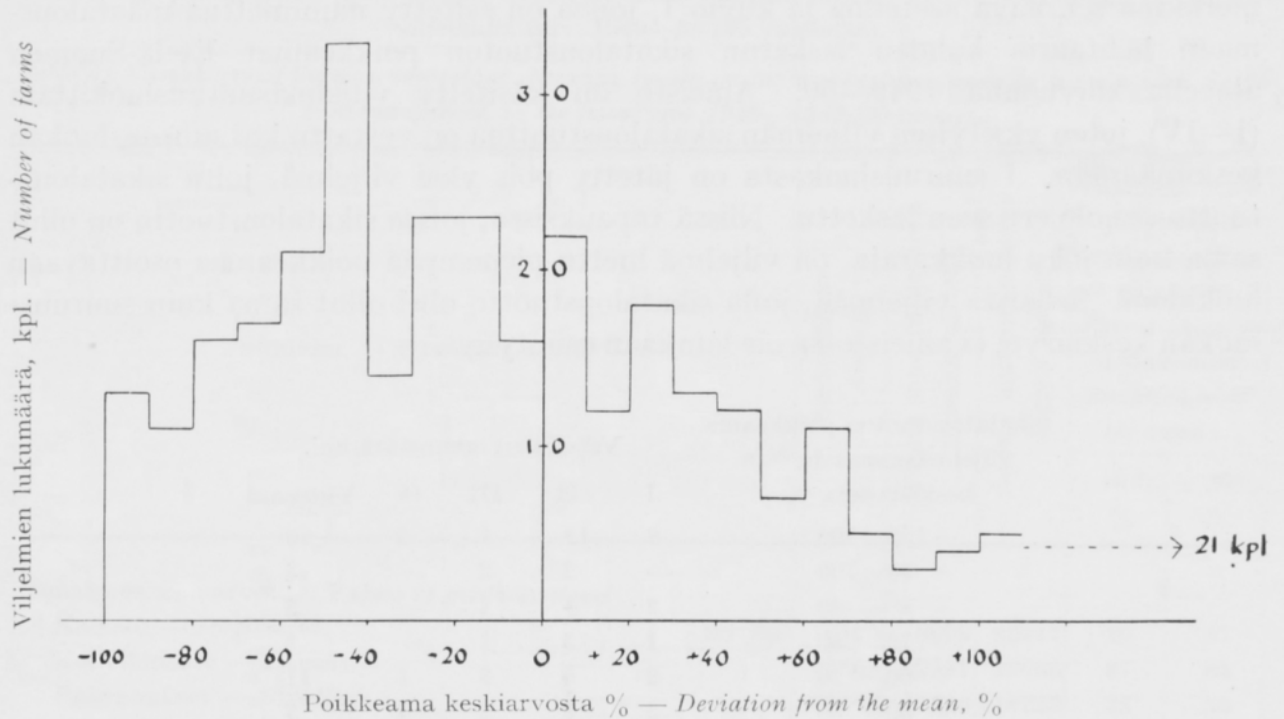
Käytännössä eivät viimeksi mainitut tapaukset ole harvinaisia, joskaan ne eivät ehkä ilmene erityisen tyypillisinä, jos aineisto on verraten suuri. Tästä on esi-

merkkinä seuraava asetelma ja kuvio 1, joissa on esitetty muunnettua maatalousmaan hehtaaria kohden lasketun sikataloustuoton poikkeamat Etelä-Suomen alueella tilivuonna 1949—50. Aineisto on käsitelty viljelmäsuuruusluokittain (I—IV), joten yksityisen viljelmän sikataloustuottoa on verrattu ko. suuruusluokan keskimäärään. I suuruusluokasta on jätetty pois yksi viljelämä, jolta sikataloustuottoa ei ole erikseen laskettu. Niissä tapauksissa, joissa sikataloustuotto on ollut sama kuin joku luokkaraja, on viljelämä luettu pienempää poikkeamaa osoittavaan luokkaan. Sellaista viljelmää, jolla sikataloustuotto olisi ollut sama kuin suuruusluokan keskiarvo, ei aineistossa ole lainkaan esiintynyt.

Sikataloustuoton poikkeama viljelmäsuuruusluokan keskiarvosta %	Viljelmien lukumäärä kpl.				
	I	II	III	IV	Yhteensä
+ 100—300	8	12	4	2	26
+ 90—100	—	2	2	—	4
+ 80—90	2	—	1	—	3
+ 70—80	1	3	1	—	5
+ 60—70	2	5	3	1	11
+ 50—60	2	2	2	1	7
+ 40—50	1	5	6	—	12
+ 30—40	—	7	3	3	13
+ 20—30	4	5	6	3	18
+ 10—20	1	4	6	1	12
+ 0—10	9	6	3	4	22
— 0—10	6	5	4	1	16
— 10—20	5	8	9	1	23
— 20—30	8	7	6	2	23
— 30—40	1	5	6	2	14
— 40—50	9	13	6	5	33
— 50—60	5	10	4	2	21
— 60—70	7	7	3	—	17
— 70—80	2	10	4	—	16
— 80—90	3	5	2	1	11
— 90—100	3	5	4	1	13
Viljelmiä yhteensä	79	126	85	30	320

Sekä asetelmasta että kuviosta 1 havaitaan, että sikataloustuoton jakautuma on selvästi vino (epäsymmetrinen) siten, että keskiarvoa pienempiä variantteja on enemmän, nimittäin 187, kun keskiarvoa suurempia variantteja on vain 133. Yleinen epätasaisuus, joka jakautumassa on havaittavissa, johtuu osaksi käytetyn luokkavälin (10 % keskiarvosta) pienuudesta. Eniten viljelmiä on luokassa, jossa sikataloustuotto on aritmeettista keskiarvoa n. puolta pienempi, mutta mitään sellaista keskittymistä ei ole havaittavissa, että voitaisiin sanoa jonkin tietyn tuoton olevan tyypillinen tutkittujen viljelmien sikataloudessa. Tällaista tyypillisyyttä ei myöskään keskiarvo tässä tapauksessa osoita.

Kirjanpito viljelmien liiketuloksista on verotettavalla puhtaalla tuotolla eli liikeylijäämällä käytännössä tärkeä merkitys. Se on tietyllä tavalla perustana



Kuvio 1. Sikataloustuoton poikkeamat viljelmäsuuruusluokan keskiarvosta Etelä-Suomen alueen kirjanpito viljelmillä tiliv. 1949—50.

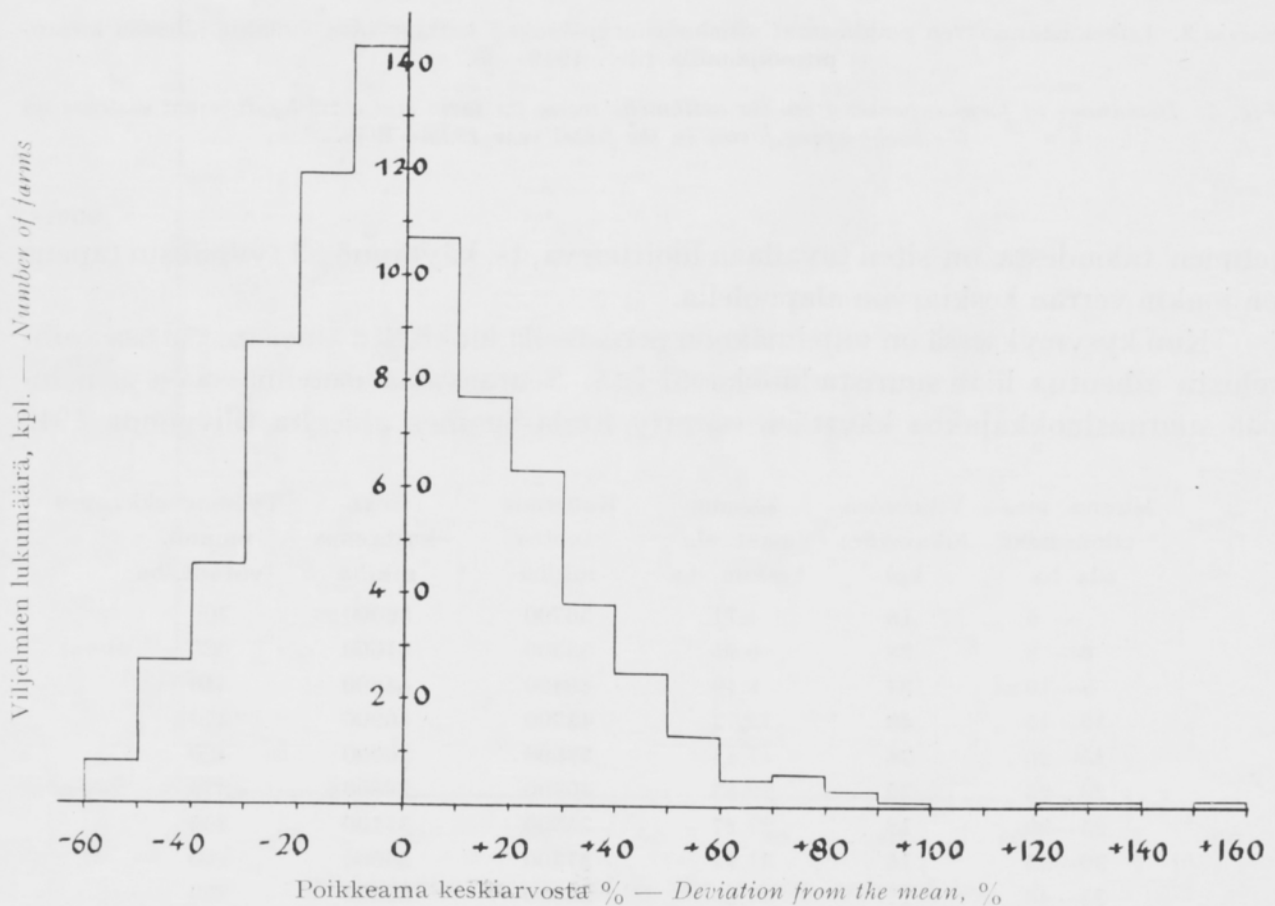
Fig. 1. Deviations of gross return from pigs from the arithmetic mean for farm size class, on the bookkeeping farms of the South Finland district in the fiscal year 1949—1950.

maatalouden veroperusteita vuosittain määrättäessä ja samoin sillä on merkityksensä maatalouden kannattavuuden osoittajana myös yksityistalouden kannalta. Sen vuoksi on esillä olevassa tutkimuksessa kiinnitetty likeylijäämän vaihteluihin verraten paljon huomiota. Sitä ennen esitetään kuitenkin kokonaistuoton ja liikekustannuksen jakautumat, joiden perusteella voidaan osaltaan arvioida myös likeylijäämän jakautumaa.

Seuraavassa asetelmassa on esitetty yleiskuva kokonaistuoton ja liikekustannuksen (ilman veroja) jakautumisesta maataloushallituksen kirjanpito viljelmillä tilivuonna 1949—50. Aineisto on ensin jaettu alueittain viljelmäsuuruusluokkiin ja sen jälkeen jaettu viljelmät sen mukaan, montako prosenttia niiden kokonaistuotto tai vastaavasti liikekustannus on poikennut suuruusluokkansa keskiarvosta. Pohjois-Pohjanmaan ja Koillis-Suomen alueilta on IV suuruusluokka jätetty pois, sillä niissä on vain 1 viljelämä kummassakin, joten mitään poikkeamaa ei niiden kohdalla voi esiintyä. Luokkarajojen kohdalle sattuneet viljelmät on luettu pienempää poikkeamaa osoittavaan luokkaan.

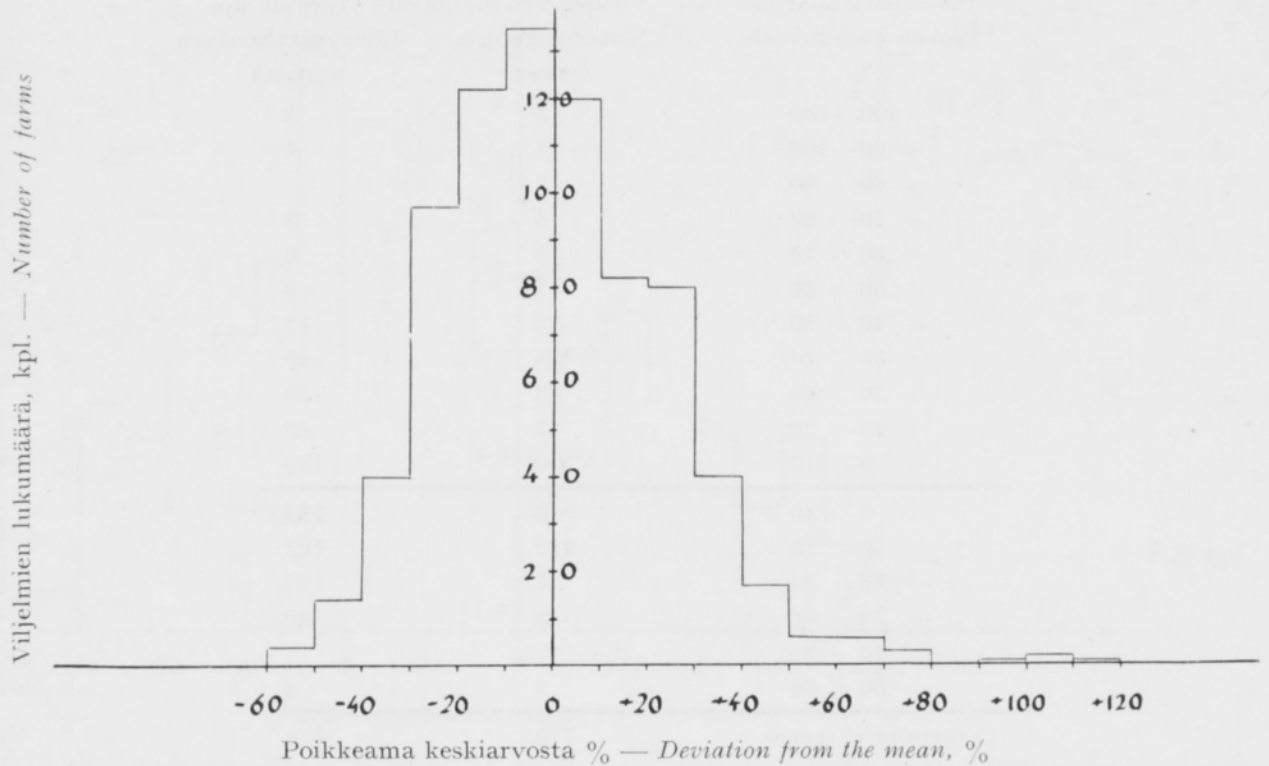
Vastaavat jakautumat on esitetty graafisesti kuvioissa 2 ja 3. Kuvioiden ja yllä esitetyn asetelman perusteella arvioiden näyttävät kokonaistuoton ja liikekustannuksen jakautumat verraten hyvin normaalista eli Gaussin jakautumaa vastaavilta. Kuitenkin havaitaan jakautumissa jonkin verran epäsymmetrisyyttä. Sama asia kävi ilmi jo sikataloustuoton jakautumasta, ja se ilmenee todennäköisesti useimmissa muissakin maatalouden tuloslukuissa. Keskiarvojen antama kuva vil-

Poikkeama suuruus- luokan keskiarvosta %	Viljelmien lukumäärä yhteensä kpl.	
	Kokonaistuoton mukaan	Läikekustannuksen mukaan
+ 100—160	3	3
+ 90—100	1	1
+ 80— 90	3	—
+ 70— 80	6	3
+ 60— 70	5	6
+ 50— 60	13	6
+ 40— 50	25	17
+ 30— 40	38	40
+ 20— 30	63	80
+ 10— 20	77	82
+ 0— 10	107	120
<hr/>		
— 0— 10	143	135
— 10— 20	119	122
— 20— 30	87	97
— 30— 40	45	40
— 40— 50	27	14
— 50— 60	8	4
<hr/>		
Viljelmä yhteensä	770	770



Kuvio 2. Kokonaistuoton poikkeamat viljelmäsuuruusluokan keskiarvosta kullakin alueella kirjanpito viljelmillä tiliv. 1949—50.

Fig. 2. Deviations of gross return from the arithmetic mean for farm size class by different districts on the bookkeeping farms in the fiscal year 1949—1950.



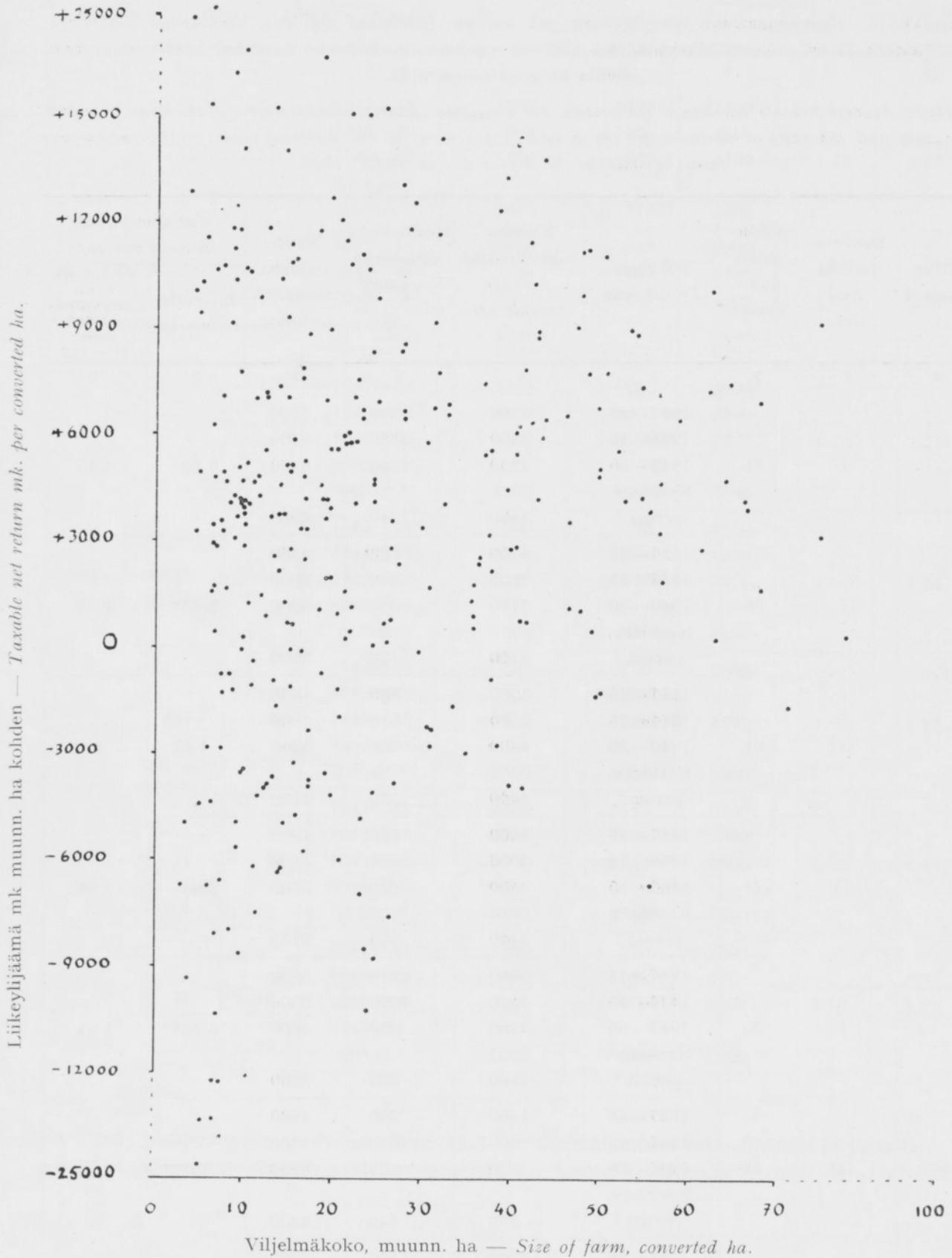
Kuvio 3. Liikekustannuksen poikkeamat viljelmäsuuruusluokan keskiarvosta kullakin alueella kirjanpito viljelmillä tiliv. 1949—50.

Fig. 3. Deviations of farm expenses from the arithmetic mean for farm size class by different districts on the bookkeeping farms in the fiscal year 1949—1950.

jelmien taloudesta on siten tavallaan liioitteleva, ts. käytännössä tyypillisin tapaus on jonkin verran keskiarvon alapuolella.

Kun kysymyksessä on viljelmäkoon perusteella luokiteltu aineisto, voi osa vaihtelusta aiheutua liian suurista luokkaväleistä. Seuraavassa asetelmassa on pienempää suuruusluokkajakoa käyttäen esitetty Etelä-Suomen alueelta tilivuonna 1949

Muunn. maa- talousmaan ala ha	Viljelmien lukumäärä kpl.	Muunn. maat. ala keskim. ha	Kokonais- tuotto mk/ha	Liike- kustannus mk/ha	Työnmenekki muunn. työtunt./ha
— 6	18	4,71	56700	56000	700
6— 8	28	6,95	53300	51600	620
8—10	34	9,10	49400	44800	540
10—15	49	12,72	43700	40900	470
15—20	38	17,41	39900	36000	420
20—25	39	22,53	40500	36800	370
25—30	18	27,27	35800	31100	300
30—35	16	31,87	37300	34000	290
35—40	17	37,40	36000	32700	290
40—45	19	41,57	39200	32300	270
45—50	15	48,06	39500	34500	280
50—60	15	54,31	37900	32700	260
60—	15	70,32	35800	31500	270



Kuvio 4. Liikeylijäämä muunn. hehtaaria kohden Etelä-Suomen alueen kirjanpitoviljelmillä tiliv. 1949—50.

Fig. 4. Taxable net return per converted hectare of arable land on the bookkeeping farms of South Finland district in the fiscal year 1949—1950.

Taulukko 5. Keskimääräinen likeylijäämä (mk muunn. hehtaaria kohden), keskiarvon keskivirhe, neliöhajonta ja eri vuosien likeylijäämiä koskeva varianssisuhde 3-vuotiskauden 1947—50 mukana olleilla kirjanpito viljelmillä.

Table 5. Average taxable net return (in marks, per converted hectare), standard error of the mean, standard deviation and the ratio of variance for the taxable net returns of the different years, on the bookkeeping farms studies in the 3-year period 1947—1950.

Alue District	Suuruus- luokka Size class	Viljel- mien luku Number of farms	Tilivuosi Fiscal year	Keskim. likeylijäämä Average taxable net return	Keskiarvon keskivirhe Standard error of the mean	Neliö- hajonta Standard deviation	Varianssisuhde Ratio of variance	
							Laskettu Computed	Vast. taul. arvo Correspond- ing tabular value P = 0,2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
E-S	I	31	1947—48	5100	±1300	7200	6.60	4.45
			1948—49	4500	±1580	8800		
			1949—50	3900	±1580	8800		
			Keskiarv. perust. ¹	4500	±1240	6900		
	II	68	1947—48	4100	± 520	4300	3.47*	1.63
			1948—49	2000	± 600	5000		
			1949—50	3100	± 630	5200		
			Keskiarv. perust. ¹	3100	± 470	3900		
	III	61	1947—48	5300	± 620	4800	1.67	1.63
			1948—49	3700	± 610	4800		
			1949—50	4300	± 660	5200		
Keskiarv. perust. ¹			4400	± 530	4100			
IV	28	1947—48	5600	± 760	4000	2.86	1.64	
		1948—49	3000	± 830	4400			
		1949—50	4500	± 690	3700			
		Keskiarv. perust. ¹	4400	± 580	3100			
S-S	I	30	1947—48	600	± 910	5000	6.83**	1.64
			1948—49	-1700	±1090	6000		
			1949—50	-4300	± 830	4600		
			Keskiarv. perust. ¹	-1800	± 600	3300		
	II	63	1947—48	1800	± 600	4800	7.39***	1.63
			1948—49	- 600	± 580	4600		
			1949—50	-1700	± 760	6000		
			Keskiarv. perust. ¹	- 200	± 540	4300		
	III	19	1947—48	3500	±1130	4900	3.22*	1.66
1948—49			- 600	±1200	5200			
1949—50			- 300	±1490	6500			
Keskiarv. perust. ¹			900	±1030	4500			

Taulukko 5. (jatkoa). Table 5. (contin.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
E-P	II	19	1947—48	3900	± 1020	4400	1.43	1.66	
			1948—49	2600	± 1060	4600			
			1949—50	1400	± 940	4100			
				Keskiarv. perust. ¹	2600	± 770	3300		
	III	12	1947—48	6800	± 840	2900	4.35*	1.70	
			1948—49	3200	± 1180	4100			
1949—50			2500	± 1280	4400				
			Keskiarv. perust. ¹	4200	± 920	3200			
P-P	I	8	1947—48	—2300	± 1350	3800	1.74	1.74	
			1948—49	—6800	± 1970	5600			
			1949—50	—5400	± 1850	5200			
				Keskiarv. perust. ¹	—4900	± 1350	3800		
	II	29	1947—48	500	± 770	4100	4.01*	1.64	
			1948—49	—1300	± 850	4600			
1949—50			—2300	± 1170	6300				
			Keskiarv. perust. ¹	—1000	± 760	4100			
III	5	1947—48	—100	± 1340	3000	1.03	1.85		
		1948—49	—3600	± 2260	5100				
		1949—50	—3100	± 1990	4500				
			Keskiarv. perust. ¹	—2300	± 1550	3500			
K-S	I	8	1947—48	—4500	± 2140	6100	4.52	4.44	
			1948—49	—5900	± 2460	7000			
			1949—50	—7000	± 3390	9600			
				Keskiarv. perust. ¹	—5800	± 2300	6500		
	II	16	1947—48	100	± 570	2300	3.10	1.68	
			1948—49	—200	± 1190	4800			
1949—50			—2900	± 970	3900				
			Keskiarv. perust. ¹	—1000	± 650	2600			

¹ Vaihtelu laskettu kunkin viljelmän tiliv. 1947—50 keskimääräisen liikeylijäämän perusteella.

Variation calculated on the basis of the average taxable net return of each farm in the fiscal years 1947—1950.

—50 keskimääräinen kokonaistuotto, liikekustannus ja työnmenekki, joiden katsotaan hehtaaria kohden laskien yleensä kasvavan viljelmäkoon pienentyessä. Viljelmä, jonka muunnetun maatalousmaan ala on ollut sama kuin joku luokkaraajoista, on luettu pienempää pinta-alaa osoittavaan luokkaan.

Keskimääräinen kokonaistuotto, liikekustannus ja työnmenekki hehtaaria kohden ovat jokseenkin säännöllisesti ja selvästi pienentyneet viljelmäkoon kasvaessa 20—30 hehtaariin saakka, mutta sitä suuremmilla viljelmillä ei viljelmän koolla tutkimusaineistossa enää näytä olleen ainakaan merkittävää vaikutusta, paitsi työnmenekin osalta, jonka suunta on suuremmillakin viljelmillä ollut epäsäännöllisesti aleneva. Voidaan siis todeta, että yllä esitetyissä ja todennäköisesti muissakin tuloslukuissa, joihin viljelmän suuruudella on vaikutusta, on ainakin I ja II suuruusluokassa osa vaihtelusta aiheutunut käytetystä luokkajaosta. Työnmenekin suhteen on huomattava, että sen lisääntyminen viljelmäkoon pienentyessä ei kokonaan ole välittömästi viljelmäkoosta riippuva, vaan johtuu osaksi siitä, että kokonaistuotto hehtaaria kohden keskimäärin kasvaa viljelmäkoon pienentyessä.

Liikelylijäämä on lukuarvoltaan keskimäärin varsin pieni, joten täysin satunnaiset tekijät voivat aiheuttaa siinä suhteellisesti katsoen hyvinkin huomattavia vaihteluita. Kuvioista 4, jossa on esitetty yksityisten kirjanpitolviljelmien liikelylijäämät ja muunnettu peltoala Etelä-Suomen alueella tilivuonna 1949—50, havaitaan, että liikelylijäämän hajonta on ollut erittäin suuri, jos sitä verrataan keskimääräisen liikelylijäämän suuruuteen. Kokonaistuoton ja liikekustannuksen jakautuman ollessa kuitenkin suhteellisen normaalin voidaan olettaa niiden erotuksenkin, siis liikelylijäämän, pohjimmaltaan jakautuvan suunnilleen Gaussin jakautuman mukaisesti, jos tutkittavana on riittävän monta viljelmää.

Liikelylijäämän varianssi näyttää yleensä suuremmalta kuin kokonaistuoton ja liikekustannuksen varianssi. Kahta suuruusluokkaa koskeneen laskelman perusteella on tekijä kuitenkin todennut, että kokonaistuoton ja liikekustannuksen varianssi on ollut keskimäärin huomattavasti suurempi kuin liikelylijäämän varianssi. Viimeksi mainittu lienee yleensä vain 30—50 % kokonaistuoton ja liikekustannuksen varianssista. Tämä johtuu siitä, että suurta (tai pientä) kokonaistuottoa vastaa tavallisesti, vaikka ei tietysti säännöllisesti, myös keskimäärää suurempi (tai pienempi) liikekustannus, joten erotuksen, siis liikelylijäämän poikkeamat osittain tasoittuvat ja pienenevät. Sitä vastoin on suhteellinen, kysymyksessä oleviin keskiarvoihin verrattu vaihtelu neliöhajontaa mittana käyttäen monin verroin suurempi liikelylijäämässä kuin kokonaistuotossa. Kokonaistuoton neliöhajonta on tiliv. 1949—50 ollut vain pieni osa kokonaistuoton keskiarvosta, mutta liikelylijäämän neliöhajonta on monessa tapauksessa ollut jopa huomattavasti suurempi kuin itse keskiarvo.

Taulukkoon 5 on koottu eräitä liikelylijäämän vaihtelun suuruutta osoittavia lukuja tilivuosilta 1947—50. Kun kirjanpitolviljelmien lukumäärä on kysymyksessä olevana 3-vuotiskautena melkoisesti vaihdellut, on taulukossa 5 esitettyjä lukuja laskettaessa otettu huomioon vain ne viljelmät, jotka ovat olleet kaikkina kolmena tilivuotena kirjanpidossa mukana. Ne suuruusluokat, joissa on ollut vähemmän kuin 5 viljelmää, on jätetty pois laskelmasta.

Taulukon 5 perusteella voidaan todeta mm., että liikelylijäämän keskiarvojen keskivirheet ovat yleisesti siksi suuria, että keskiarvojen numerollista tarkkuutta on pidettävä varsin heikkona. Tästä aiheutuu tiettyjä rajoituksia keskiarvojen käyttökelpoisuudelle. Tarkasteltaessa esimerkiksi Etelä-Suomen alueen I suuruusluokkaa todetaan, että laskelmissa mukana olevilla 31 viljelmällä on liikelylijäämä

tilivuonna 1949—50 ollut keskimäärin 3900 mk muunnettua hehtaaria kohden. Jos rajoitutaan vain näihin 31 viljelmään, ei keskiarvon keskivirheellä ole mitään merkitystä, mutta neliöhajonnan perusteella voidaan sitä vastoin todeta, että esitetty keskiarvo edustaa hyvin huonosti yksityisten viljelmien saavuttamia liikeylijämiä. Jos sen sijaan halutaan käyttää em. 31 viljelmän keskimääräistä liikeylijäämää arviona kaikille Etelä-Suomen alueen I suuruusluokan kirjanpitolviljelmille tiliv. 1949—50 (vrt. taulukkoa 1) tai ehkä kaikille Etelä-Suomen alueella oleville I suuruusluokan viljelmille yleensä, joudutaan kiinnittämään huomio keskiarvon keskivirheeseen (tai johonkin muuhun vastaavaan mittaan). Edellyttämällä, että liikeylijäämän jakautuma on normaali ja että ko. 31 viljelmää olisi valittu todennäköisyysvalintaa käyttäen (tässä esimerkissä on jätetty huomioon ottamatta, että 31 viljelmää ei riitä kaikkia Etelä-Suomen alueen I suuruusluokan viljelmiä koskevaan näytteeseen), voidaan päätellä, että kaikkia viljelmiä koskeva keskimääräinen liikeylijäämä olisi n. 68 %:n todennäköisyydellä rajojen 3900 ± 1580 eli 2300 ja 5500 mk:n välillä (oikeammin sanottuna em. rajat peittäisivät 68 % todennäköisyydellä oikean keskiarvon), n. 95 %:n todennäköisyydellä rajojen $3900 \pm 2 \times 1580$ eli 700 ja 7100 mk:n välillä ja n. 99,7 %:n todennäköisyydellä rajojen $3900 \pm 3 \times 1580$ eli — 800 ja + 8600 mk:n välillä (3, p. 307—310). On erityisesti huomattava, että esitetyt rajaluvut koskevat keskimääräistä liikeylijäämää. Yksityisten viljelmien liikeylijäämät vaihtelevat vielä paljon enemmän, ja tässä tapauksessa voidaan sanoa, että 99,7 % viljelmien liikeylijäämistä olisi rajojen —22 000 ja +30 000 välillä, jos jakautuma olisi normaali. Kun jakautuma ei ole täysin normaalin, on ilmeistä, että todellisudessa hajonta on edellä esitettyä vielä suurempi.

Vaikka keskiarvon keskivirhe muissa Etelä-Suomen alueen suuruusluokissa onkin pienempi kuin esitettyssä esimerkissä, on hajonta niissäkin siksi suuri, että keskiarvoihin liittyy runsaasti epävarmuutta. Jos Etelä-Suomen alue käsitellään yhtenäisenä, viljelmiä eri suuruusluokkiin jakamatta, saadaan keskimääräiseksi liikeylijäämäksi tiliv. 1949—50 taulukon 5 perustana olevilta 188 viljelmältä 3800 ± 420 mk (neliöhajonta = 5700), ja kaikilta kirjanpidossa mukana olleilta Etelä-Suomen alueen 321 viljelmältä 3650 ± 380 mk (neliöhajonta = 6800). Keskiarvon keskivirhe on siis selvästi pienempi kuin suuruusluokittain laskien. Viljelmien lukumäärän lisääntyminen 188:sta 321:een ei tässä tapauksessa enää ole olennaisesti lisännyt keskiarvon tilastollista luotettavuutta. Jos verrataan toisiinsa taulukoissa 1—4 esitettyjä keskimääräisiä liikeylijäämiä Etelä-Suomen alueen kaikilta kirjanpitolviljelmiltä tiliv. 1949—50 ja taulukossa 5 esitettyjä vastaavia liikeylijäämiä niiltä viljelmiltä, jotka ovat koko 3-vuotiskauden 1947—50 olleet mukana kirjanpidossa, havaitaan kyseisten keskiarvojen eroavan toisistaan I suuruusluokassa 1400 mk, II suuruusluokassa 200 mk, III suuruusluokassa 600 mk ja IV suuruusluokassa 300 mk. Eroavaisuudet käyvät eri suuntiin eivätkä ne varianssianalyysillä tutkittaessa ole olleet merkitseviä. Viimeksi mainittu ero on aiheutunut vain kahden viljelmän jäämisestä pois laskelmasta. Tämäkin osoittaa, etteivät liikeylijäämän keskiarvot absoluuttisesti ole kovinkaan »varmoja», vaikka viljelmien lukumäärä olisikin useampia kymmeniä, ehkä satakin. Verrattaessa eri vuosien keskimääräisiä liikeylijäämiä toisiinsa on sen vuoksi kiinnitettävä huomiota myös siihen, ovatko kysymyksessä

samat vai kokonaan tai osaksi eri viljelmät kunakin vuonna. Luotettavampi tulos on yleensä saatavissa samoja viljelmiä keskenään vertaamalla.

Kuten jo edellä mainittiin, osoittaa neliöhajonnan suuruus, että yksityiset viljelmät poikkeavat huomattavan paljon keskiarvosta. Tästä aiheutuu, että myös keskiarvoissa on melkoista vaihtelua, mikä ilmenee keskiarvon keskivirheestä. Sen sijaan ei ole olennaista merkitystä sillä seikalla, että neliöhajonta on ollut useimmissa tapauksissa ja keskiarvon keskivirhekin joissakin tapauksissa itseisarvoltaan suurempi kuin vastaava keskiarvo. Nämä keskinäiset suuruussuhteet riippuvat siitä, kuinka suuri keskiarvo on. Mitä enemmän keskiarvo lähenee nolaa, sitä suurempia neliöhajonta ja keskivirhe siihen verrattuna tietysti ovat (saman muuttujan ollessa kysymyksessä), sillä liikeylijäämän ollessa kysymyksessä ei hajonnan suuruus näytä sanottavasti riippuvan maatalouden yleisestä kannattavuustasosta.

Vaihtelun suuruudessa ei eri alueilla ja eri suuruusluokissa voida taulukon 5 perusteella todeta selviä eroja. Etelä-Suomen alueella on neliöhajonta suurin I suuruusluokassa, mutta Sisä-Suomen alueella ei I suuruusluokan neliöhajonta ole muita suurempi. Muilla alueilla on viljelmien lukumäärä ollut edellisiä pienempi, mikä on ollut omiaan aiheuttamaan epätasaisuutta vaihtelussa. Eri jakautumia toisiinsa verrattaessa käytetään usein vaihtelukerrointa (*coefficient of variability*, vrt. 3, p. 49). Tässä tapauksessa se ei kuitenkaan sovellu käytettäväksi, koska vaihtelu ilmeisesti on varsin samanlainen, vaikka keskiarvot olisivatkin eri suuria. Kun vaihtelukerros osoittaa neliöhajonnan suhteessa aritmeettiseen keskiarvoon, jäisi sen suuruus tässä tapauksessa riippumaan siitä, kuinka suuri liikeylijäämän keskiarvo kussakin ryhmässä sattuu olemaan. Eri ryhmien vaihtelua voidaan tässä yhteydessä parhaiten verrata toisiinsa suoraan neliöhajonnan perusteella.

Eri vuosien keskimääräisiä liikeylijäämiä taulukon 5 perusteella tarkasteltaessa todetaan, että tilivuonna 1947—48 on liikeylijäämä ollut poikkeuksetta suurempi kuin tilivuosina 1948—49 ja 1949—50. Viimeksi mainittujen tilivuosien välillä ei mitään selvää suuntaa osoittavia eroja voida havaita. Tutkittaessa, millä todennäköisyydellä eri vuosien liikeylijäämän keskiarvoissa ilmenevät eroavaisuudet ovat merkitseviä, siis muusta kuin pelkästä sattumasta aiheutuneita, on käytetty varianssianalyysiä. Saadut varianssisuhteet eri suuruusluokissa on esitetty taulukossa 5. Ne osoittavat, millä todennäköisyydellä on kysymyksessä olevissa ryhmissä tilivuosina 1947—50 ollut eri vuosien keskimääräisten liikeylijäämien välillä todellisia eroja. Vertailuperusteena on ollut 80 %:n todennäköisyys, jota esitetyt taulukkoarvot osoittavat. Jos todennäköisyys on ollut vähintään 95, 99 tai 99,9 %, on kysymyksessä ollut varianssisuhde merkitty vastaavasti yhdellä, kahdella tai kolmella tähdellä (1, p. 40). Tulos osoittaa, että eri vuosien keskimääräisissä liikeylijäämissä on useimmissa tapauksissa ollut ainakin 80 %:n todennäköisyydellä merkityksellisiä eroja. Jos sama aineisto, 397 viljelmää, käsitellään suuruusluokkiin ja alueisiin jakamatta (kysymyksessä ovat samat viljelmät kaikkina tilivuosina), on keskimääräinen liikeylijäämä kunakin vuonna seuraava:

Tilivuosi	1947—48	1948—49	1949—50
Liikeylijäämä ..	3200: —	1030: —	770: —

Kaikkia kolmea tilivuotta koskeva varianssianalyysi antaa varianssisuhteeksi 20,45*** osoittaen siten, että yllä esitetyissä keskimääräisissä liikeylijäämissä (tai ainakin joissakin niissä) havaittavat erot ovat erittäin suurella todennäköisyydellä merkitseviä, ts. eivät johdu pelkästä sattumasta. Vastaava varianssisuhde tilivuosien 1947—48 ja 1948—49 välillä on 30,74*** ja tilivuosien 1947—48 ja 1949—50 välillä 33,69***. Sitä vastoin on tilivuosien 1948—49 ja 1949—50 välinen varianssisuhde vain 2,98, mikä osoittaa, että yllä ilmenevä 260 mk:n erotus keskimääräisessä liikeylijäämässä ei ole merkitsevä.

Esitetty varianssianalyysi osoittaa, että huolimatta varsin suuresta vaihtelusta yksityisten viljelmien kesken voidaan kuitenkin varsinkin verraten suuresta aineistosta saada tuloksia, joiden tilastollinen »varmuus» täyttää hyvinkin suuret vaatimukset. Tässä yhteydessä on kuitenkin otettava huomioon, että varianssianalyysi antaa vain vastauksen kysymykseen, millä todennäköisyydellä (perusjoukkojen) keskiarvot ovat todella eri suuria, mutta ei anna vastausta siihen, kuinka paljon keskiarvot toisistaan eroavat.

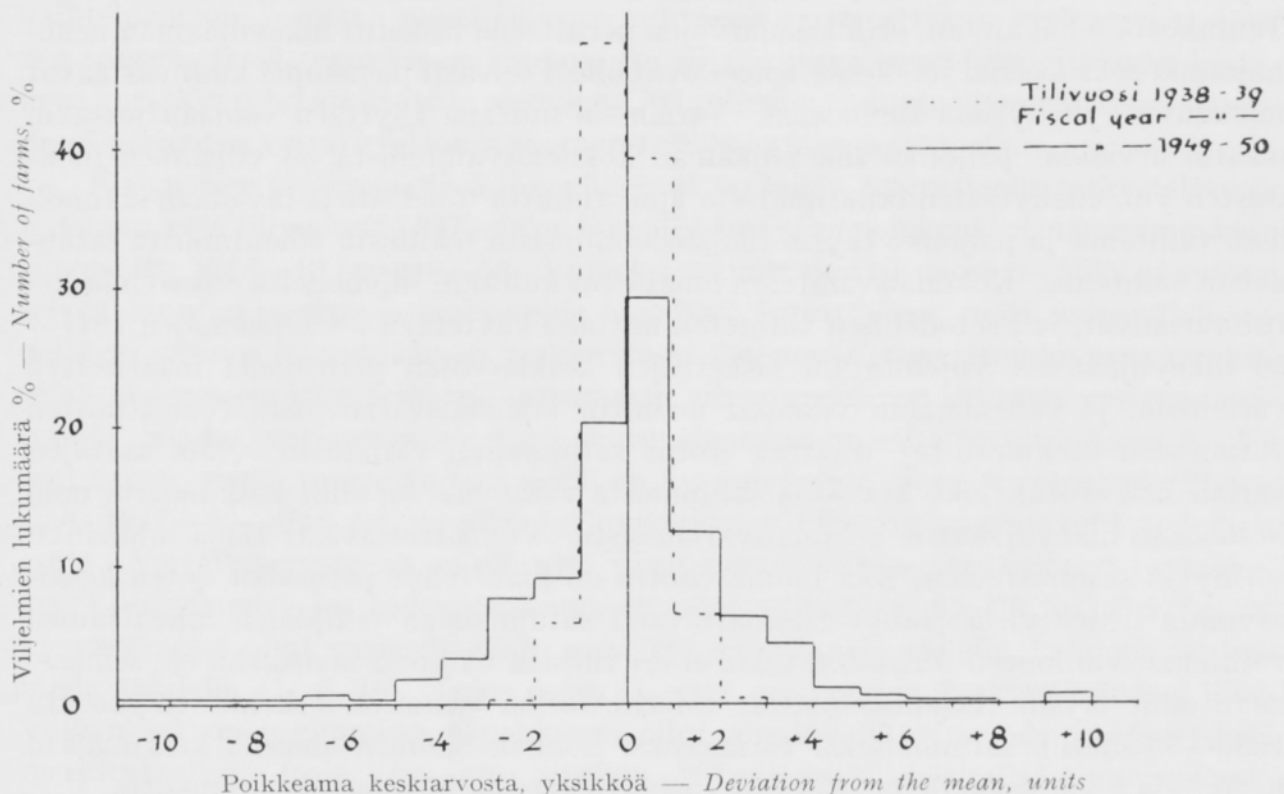
Taulukossa 5 on esitetty myös kunkin viljelmän keskimääräisen liikeylijäämän perusteella laskettu keskiarvon keskivirhe ja neliöhajonta, jotka on saatu siten, että on ensiksi laskettu kunkin viljelmän keskimääräinen liikeylijäämä 3-vuotiskautena 1947—50 ja sen jälkeen määritetty näin saatujen keskiarvojen perusteella neliöhajonta ja 3-vuotiskauden keskimääräiselle liikeylijäämälle keskiarvon keskivirhe. Taulukosta 5 havaitaan, että keskiarvojen perusteella lasketut liikeylijäämän neliöhajonnat sekä keskiarvon keskivirheet ovat olleet selvästi pienempiä kuin vastaavat mittaluvut yksityisinä tilivuosina. Varianssia mittana käyttäen voidaan jossakin määrin arvioida, paljonko liikeylijäämän kokonaisvaihtelusta on viljelmien luontaisten ym. edellytysten erilaisuudesta aiheutunutta todellista ja tavallaan säännöllistä vaihtelua ja paljonko täysin tilapäisluontoisista tekijöistä aiheutunutta satunnaista vaihtelua. Kokonaisvaihtelun ilmaisevat kultakin tilivuodelta erikseen lasketut varianssit, ja jos todellisen vaihtelun mittana käytetään 3-vuotiskauden 1947—50 liikeylijäämien viljelmittain laskettujen keskiarvojen perusteella määritettyä varianssia, ja vähennetään viimeksi mainittu kokonaisvariانسsista (vuosittaisten varianssien keskiarvosta), osoittaa erotus satunnaisen varianssin. Näin saatujen varianssien erotus, joka kuvastaa satunnaista vaihtelua, on ollut keskimäärin noin kolmasosa liikeylijäämän kokonaisvariانسsista. Ymmärrettävästi tämä suhdeluku on hyvin summittainen, sillä kolme vuotta on liian lyhyt perusaika, joten keskiarvoihin lienee vielä jäänyt huomattavasti satunnaisten tekijöiden aiheuttamaa vaihtelua. Vallinneen inflaation takia ei eri vuosien vaihtelu myöskään ole sellaiseen ollut täysin vertailukelpoista. Suoritettaessa vastaava laskelma tilivuosilta 1936—39 saatiin satunnaiseksi variانسsiksi Lounais-Suomen alueella keskimäärin n. 20 % ja 5-vuotiskaudelta 1934—39 vastaavasti n. 30 % kokonaisvariانسsista.

Seuraavassa esitetään vertailun vuoksi vielä eräitä tietoja liikeylijäämän vaihtelusta maataloushallituksen kirjanpito viljelmillä tilivuosina 1934—39, joita on totuttu pitämään maatalouden kannalta enemmän normaaleina kuin sodan jälkeisiä vuosia. Keskimääräinen liikeylijäämä keskivirheineen ja liikeylijäämän neliöhajonta silloisella Lounais-Suomen alueella (6) tilivuosina 1934—39 erikseen ja keskiarvojen

perusteella laskettuna on esitetty seuraavassa asetelmassa. Vain ne viljelmät, jotka ovat koko 5-vuotiskauden osallistuneet kirjanpitoon, on otettu huomioon. Eri suuruusluokissa on viljelmien lukumäärä siten seuraava: I:ssä 27, II:ssa 64, III:ssa 61 ja IV:ssä, johon on yhdistetty myös silloinen V suuruusluokka, 48 viljelmää eli yhteensä 200 viljelmää.

Tilivuosi	Liikeylijäämä mk/muunn.ha				Neliöhajonta			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1934—35	1160 ± 115	950 ± 65	840 ± 74	790 ± 49	600	520	580	340
1935—36	930 ± 168	890 ± 70	860 ± 77	780 ± 52	870	560	600	360
1936—37	1060 ± 125	1040 ± 68	860 ± 74	860 ± 65	650	550	580	450
1937—38	1380 ± 161	1260 ± 65	1190 ± 91	1140 ± 69	840	520	710	480
1938—39	1140 ± 160	1100 ± 77	1030 ± 92	960 ± 60	830	610	720	420
Keskiarv. perust.	1130 ± 109	1050 ± 60	960 ± 74	910 ± 50	570	480	580	350

Liikeylijäämän keskiarvoihin verrattuna ovat sekä keskiarvon keskivirhe että neliöhajonta olleet paljon pienempiä kuin vuosina 1947—50. Tämä ilmenee myös kuviosta 5, jossa on graafisesti esitetty liikeylijäämän jakautumat tilivuosilta 1938—39 ja 1949—50 Etelä-Suomen (vast. Lounais-Suomen) alueelta käyttämällä poikkeamavälinä kulloinkin kysymyksessä olevaa liikeylijäämän keskiarvoa. Sitä vas-



Kuvio 5. Liikeylijäämän poikkeamat viljelmäsuuruusluokan keskiarvosta Etelä-(Lounais-)Suomen alueen kirjanpito viljelmillä tilivuosina 1938—39 ja 1949—50.

Poikkeamayksikkö = viljelmäsuuruusluokan keskimääräinen liikeylijäämä ko. tilivuonna.

Fig. 5. Deviations of taxable net return from the arithmetic mean for farm size class on the bookkeeping farms of South (South-West) Finland district in the fiscal years 1938—1939 and 1949—1950. Deviation unit = the average taxable net return for the farm size class in the fiscal year in question.

den kannattavuustutkimuksessa mukana olevat viljelmät valittaisiin todennäköisyyespoiminnalla, olisi tuloslukujen vaihtelu todennäköisesti vielä suurempi kuin mitä esillä oleva tutkimus on osoittanut.

Monien kysymysten selvittämiseksi on eduksi ja usein välttämätöntäkin, että sitä varten erityisesti valitaan mahdollisimman yhdenmukainen aineisto. Tällöin on kuitenkin riittävästi harkittava, millä edellytyksillä saatu tulos on yleistettävissä. Tällaisissa tapauksissa ei myöskään tiettyyn todennäköisyyteen perustuvien luotettavuusrajojen laskeminen tulokselle ole oikeutettua.

Siitä, mitä asiaa kulloinkin halutaan selvittää, ensi sijassa riippuu, kuinka »häiritsevä» aineistossa ilmenevä vaihtelu on. Yleensä on helpompi osoittaa, onko tutkittavana olevalla tekijällä ollut vaikutusta, mutta sen sijaan on aineistossa ilmenevän vaihtelun vuoksi usein vaikeata riittävän tarkasti määrittää, kuinka suuri kysymyksessä oleva vaikutus on ollut.

Tulosten luotettavuuden arvostelemiseen on viime aikoina yhä enemmän ruvettu käyttämään varianssianalyysiä, joka soveltuu erittäin hyvin myös maatalousekonomian alalla käytettäväksi. Edellä on esitetty useita esimerkkejä varianssianalyysin antamista tuloksista, joista ilmenee, että huolimatta verraten suuresta vaihtelusta on monissa tapauksissa saatu tilastollisesti hyvinkin luotettavia tuloksia. Toisaalta on esiintynyt myös sellaisia tapauksia, joissa varsin suurestakin aineistosta laskettujen keskiarvojen erot ovat osoittautuneet merkityksettömiksi, vaikka keskiarvot ovatkin numerollisesti olleet melkoisen selvästi toisistaan eroavia. Niinpä 397 viljelmältä laskettu liikeyliäämä on tilivuonna 1948—49 ollut keskimäärin 1030 mk ja tilivuonna 1949—50 samoilla viljelmillä 770 mk (s. 111) eli n. 25 % pienempi, mutta varianssisuhde (2,98) osoitti, että ero ei ollut merkitsevä.

Esillä olevan tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että maatalouden kannattavuustutkimuksessa nykyisin mukana olevien kirjanpitolviljelmien tulosten perusteella on tilastollisesti riittävällä varmuudella todettavissa, onko esim. maatalouden kannattavuudessa tapahtunut muutoksia (tietysti sillä edellytyksellä, että kirjanpitolviljelmillä tapahtuneiden muutosten voidaan katsoa riittävästi kuvastavan muutoksia koko maassa). Sitä vastoin mm. esitetyt keskiarvojen keskivirhelaskelmat osoittavat, että ei ole ollut mahdollista tyydyttävän tarkasti todeta, kuinka suuria nämä muutokset kulloinkin ovat olleet.

Jos varianssianalyysin tai jonkin muun tilastomatemaattisen menetelmän perusteella päädytään kielteiseen tulokseen tutkittavana olevan tekijän vaikutuksen suhteen, se ei kuitenkaan ilman muuta todista, ettei tällaista vaikutusta ole olemassa. Jos tutkitaan useita eri ryhmiä, jotka kaikki osoittavat saman suuntaista tulosta, on tällä huomattava todistusvoima, vaikka tuloksen tilastollinen luotettavuus yksityisissä ryhmissä olisikin heikko (1, p. 38).

Riittävän varmuuden saavuttaminen toteamalla, toistuuko sama tulos useassa ryhmässä, on maatalousekonomiassa hyvin käyttökelpoinen keino. Tähän olisi tutkimusaineistoa ryhmiteltäessä jo alun perin pyrittävä. Tällöin on kuitenkin erityisesti kiinnitettävä huomiota siihen, että ryhmittelyperuste on oikea, ts. että tulos ainakin pääasiallisesti aiheutuu juuri tutkittavasta tekijästä. Ryhmittelyperuste ei suinkaan aina ole helposti valittavissa, kuten seuraava esimerkki osoittaa.

Tilivuoteen 1938—39 saakka tutkittiin maataloushallituksen kirjanpito viljelmällä nautakarjatalouden kokonaistuoton suhdetta viljelmän kannattavuuteen ryhmittelemällä viljelmät viiteen luokkaan hehtaaria kohden lasketun nautakarjatalouden tuoton perusteella (vrt. 6, tilivuodet 1937—38 ja 1938—39, p. 60—61). Tulos osoitti maatalouden kannattavuuden (liikeylijäämän) säännöllisesti nousseen nautakarjatalouden tuoton kohotessa, joten luonnollinen johtopäätös näyttäisi olevan, että maatalouden kannattavuus ko. aikana huomattavalta osalta riippui karjataloudesta. Lähemmin asiaa tarkasteltaessa havaitaan kuitenkin, että karjataloustuoton kasvaessa on myös maatalouden kokonaistuotto kasvanut ja vielä paljon enemmän kuin karjataloustuotto. Se osoittaa, että ne viljelmät, jotka ovat harjoittaneet voimaperäisempää karjataloutta, ovat muutenkin olleet voimaperäisemmin hoidettuja tai tuoton edellytyksiin nähden paremmassa asemassa olevia. Kun ei voida ainakaan ilman muuta sanoa, että paremmat tuoton edellytykset tai talouden muiden osien suurempi voimaperäisyys olisi aiheutunut karjataloudesta, ei edellisen perusteella myöskään voida päätellä, missä määrin maatalouden kannattavuuden kohoaminen karjataloustuoton kohotessa on johtunut viimeksi mainitusta tekijästä. Kun vielä otetaan huomioon, että ryhmiteltäessä aineisto karjataloustuoton perusteella on liikeylijäämän kohoaminen verrattuna maatalouden kokonaistuoton kohoamiseen ollut pienempi kuin siinä tapauksessa, että aineisto on ryhmitelty maatalouden kokonaistuoton perusteella ja suoraan verrattu toisiinsa kokonaistuoton ja liikeylijäämän kohoamista (6, tilivuodet 1937—38 ja 1938—39, p. 60), tulisi lopullinen johtopäätös ehkä olemaan, että karjataloustuoton kohoaminen ei ole lainkaan parantanut maatalouden kannattavuutta, ja vieläpä, lisätutkimusten perusteella, että tavallista suurempi karjatalousvaltaisuus on alentanut maatalouden kannattavuutta. Ilman yksityiskohtaisia lisätutkimuksia ei voida sanoa, kumpi edellä esitetyistä toisilleen täysin vastakkaisista päätelmistä on oikea tai lähempänä oikeaa, mutta tämä esimerkki osoittaa kuitenkin, kuinka tärkeätä on, että ryhmitelyperusteen valintaan kiinnitetään riittävästi huomiota.

Hyvin selvästi tulee vaihtelun merkitys käytännössä ilmi myös ajateltaessa maatalouden eri tuotteiden tuotantokustannuksia ja niiden määrittämistä. Eri tuotteiden tuotantokustannusten laskemismahdollisuuksista on aikojen kuluessa paljon kiistelty ja onkin myönnettävä, että ainakin meillä, jossa maataloustuotannon erikoistumista ei ole kovinkaan paljon tapahtunut, kohtaa eri tuotteiden tuotantokustannusten selvittäminen tiettyjä vaikeuksia. Vaikka nämä vaikeudet ovat voitettavissa, rajoittaa keskimääriin perustuvien laskelmien käyttökelpoisuutta kuitenkin suuresti eri viljelmien kustannuksissa ilmenevä huomattava vaihtelu. Monessa tapauksessahan keskimääräinen tuotantokustannus oikeastaan ilmoittaa vain tietyn rajan, joka jakaa viljelmät kahteen suunnilleen yhtä suureen ryhmään, mutta ei ehdottomasti kuvasta käytännössä tyypillistä kustannusta, jota ei aina ehkä ole olemassakaan. Yleisiin keskimääriin perustuva tuotantokustannus ei myöskään sovi yksityiselle viljelijälle tavoiteltavaksi esikuvaksi.

Kun tuloslukujen vaihtelu on huomattavan suuri, on oikein valitulla ja riittäväällä tutkimusaineistolla maatalousekonomian alalla mitä tärkein merkitys. On otettava huomioon, että vaikka tilastomatematiikan avulla osoitetaan tulosten tilas-

tollista luotettavuutta ja siten helpotetaan oikeiden johtopäätösten tekoa, niin sillä ei tulosten luotettavuutta sinänsä voida parantaa ja vielä vähemmän heikon aineiston antamaa tulosta saada oikeammaksi.

P ä ä t e l m ä t.

Edellä on Suomen maatalouden kannattavuustutkimuksissa mukana olevilta kirjanpito viljelmiltä kerätyn aineiston perusteella tutkittu viljelmien taloutta koskevien tärkeimpien tuloslukujen vaihtelua. Pääosa tutkimuksesta on kohdistunut tilivuoteen 1949—50, jolloin tutkittavia viljelmiä oli kaikkiaan 772. Lisäksi on joissakin tapauksissa käytetty tilivuotia 1934—39 ja 1947—49 koskevaa aineistoa. Tutkimuksen kohteena ovat olleet maatalousomaisuudessa, työnmenekissä, satotuloksissa, rahatuloksissa ja -menoissa, kokonaistuotossa, liikekustannuksessa sekä erikseen tärkeimmissä tuotto- ja kustannuserissä ja liikeylijäämässä eri viljelmien välillä ilmenevät vaihtelut. Liikeylijäämän osalta on lisäksi selvitetty keskiarvojen sekä eri vuosien keskimääräisissä liikeylijäämissä havaittavien eroavaisuuksien tilastollista luotettavuutta. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta:

1. Kaikkien tutkittujen tuloslukujen vaihteluväli on osoittautunut verraten suureksi. Useimmissa tapauksissa on suurimman ja pienimmän muuttujan arvon erotus ollut monin verroin suurempi kuin itse keskiarvo.

2. Vaihteluväli on yleensä ollut pienempi ja eri viljelmien tulosten keskittymisen keskiarvon ympärille suurempi niissä tapauksissa, joissa koko viljelmää koskevat luvut (liikeylijäämää lukuun ottamatta) ovat olleet kysymyksessä. Etelä-Suomen alueen 321 kirjanpito viljelmästä tilivuonna 1949—50 on eri viljelmäsuuruusluokissa ollut 20—51 % sellaisia, joilla maatalousomaisuuden kirjanpitoarvo (muunn. ha kohden) on poikennut enemmän kuin 20 % suuruusluokkansa keskiarvosta. Vastavasti on viljelmistä ollut kokonaistuoton ollessa kysymyksessä 27—45 %, liikekustannuksen 35—48 %, työnmenekin 38—47 % ja keskimääräisten ry-satojen ollessa kysymyksessä 27—35 % sellaisia, joilla ko. tulosluku on poikennut enemmän kuin 20 % suuruusluokkansa keskiarvosta. Kun kysymyksessä on ollut yksityistä tuotannon haaraa tai yleensä vain osaa viljelmän taloudesta koskevat tulosluvut, on sellaisia viljelmiä, joilla ko. tulosluku on poikennut yli 20 % viljelmäsuuruusluokan keskiarvosta, ollut yleensä edellä mainittua enemmän.

3. Kokonaistuoton, liikekustannuksen ja sikataloustuoton jakautumat, joita esillä olevassa tutkimuksessa on tarkasteltu, ovat olleet vinoja siten, että käytännössä tyypillisin tapaus on ollut jonkin verran aritmeettisen keskiarvon alapuolella. Sama koskee todennäköisesti useita muitakin maatalouden tuloslukuja. Aritmeettisten keskiarvojen antama kuva viljelmien taloudesta on siten tavallaan liioitteleva.

4. Niiden tuloslukujen osalta, joihin viljelmän koko vaikuttaa, on ainakin pienemmällä viljelmällä (I ja II suuruusluokassa) osa vaihtelusta aiheutunut siitä, että Suomen maatalouden kannattavuustutkimuksissa käytetyissä viljelmäsuuruusluokissa on luokkaväli liian suuri.

5. Erityisen suuri on ollut taloudellisen tuloksen vaihtelu eri viljelmien välillä. Tutkittujen 321 Etelä-Suomen alueella sijaitsevan viljelmän keskimääräinen liike-

ylijäämä on tilivuonna 1949—50 ollut 3650 mk muunnettua hehtaaria kohden. Keskiarvon keskivirhe oli vastaavasti ± 380 mk ja neliöhajonta 6800 mk. Viljelmistä on vain n. 3 % ollut sellaisia, joilla likeylijäämä on poikennut enintään 10 % ja n. 8 % sellaisia, joilla likeylijäämä on poikennut enintään 20 % viljelmäsuuruusluokkansa keskimääräisestä likeylijäämästä. Viljelmistä on siten ollut yli 90 % sellaisia, joilla likeylijäämä on ollut yli 20 % keskimääräistä likeylijäämää pienempi tai suurempi.

6. Jos kirjanpito viljelmillä tapahtuneiden muutosten voitaisiin katsoa osoittavan muutoksia koko maassa, olisi maatalouden kannattavuustutkimuksessa nykyisin mukana olevien kirjanpito viljelmien tulosten perusteella tilastollisesti riittäväällä varmuudella todettavissa, onko maatalouden kannattavuudessa tapahtunut olennaisia muutoksia. Yksityisten viljelmien kesken ilmenevän huomattavan vaihtelun takia ei kuitenkaan ole tyydyttäviä mahdollisuuksia yleisesti todeta, kuinka suuria muutokset kulloinkin ovat.

Niinkin huomattava vaihtelu, joka maatalouden tuloslukuissa edellä esitetyn mukaan on havaittavissa, on itse asiassa täysin luonnollinen ja sen on katsottava olennaisesti liittyvän käytännön olosuhteita edustavaan aineistoon. Jos kirjanpito viljelmät olisivat nykyistä paremmin koko maan olosuhteita vastaavia, olisi tuloslukujen vaihtelu todennäköisesti vielä suurempi kuin mitä esitetty tutkimus on osoittanut.

KIRJALLISUUTTA.

- (1) BONNIER, G. och TEDIN, O. 1940. Biologisk variationsanalys. Stockholm.
- (2) PADEN, DONALD W. and LINDQUIST, E. F. 1951. Statistics for Economics and Business. New York.
- (3) PEARSON, FRANK A. and BENNETT, KENNETH R. 1942. Statistical Methods Applied to Agricultural Economics. New York.
- (4) Den lantbruksekonomiska terminologien. Berättelse över nordiska jordbruksforskarens förenings åttonde kongress, p. 810—817.
- (5) Tilastosanasto. Suomen Tilastoseuran asettaman sanastotoimikunnan tarkistettu ehdotus (Käsi-kirjoitus).
- (6) Tutkimuksia Suomen maatalouden kannattavuudesta XXIII—XXVII. Tilivuodet 1934—39.
- (7) Tutkimuksia Suomen maatalouden kannattavuudesta XXXVI—XXXVIII. Tilivuodet 1947—50.

SUMMARY.

ON THE VARIABILITY OF OPERATING RESULTS IN AGRICULTURE.

By SAMULI SUOMELA

Malminkartano Instructional and Experimental Farm, Helsinki University.

Many factors, such as the climate, size and location of farm, soil conditions, location of field under plough, buildings and basic improvements on the farm, mechanization etc., and above all the farmer himself, differ greatly on different farms. For this reason the organization of the economy and economic conditions in general are more or less different on different farms, and even on the same farm in different years. It is natural therefore, that e.g. when economic questions are studied by statistical methods there is considerable variation between individual cases, and this variation cannot always be adequately

eliminated, however carefully the investigation material is classified. This tends to reduce e.g. the serviceability of mean values, of great importance in agricultural economic.

The present investigation is into the variability observed in different cases in the most important figures on farm economy, termed operating results. Operating results are taken as including, in addition to the business results proper, also other data illustrating farm economy, such as the values of different property items, crop results, consumption of labour, etc.

The investigation was based on the bookkeeping results of farms included in official investigations by the Board of Agriculture into the profitability of Finnish agriculture. The range of variability has been studied principally for the fiscal year 1949—1950, when the number of bookkeeping farms totalled 772. The study of the variability of taxable net return has also made use of the results obtained for the fiscal years 1934—1939 and 1947—1949. The farms studied have been divided into five groups according to the parts of Finland in which they are situated: South Finland (E-S), Central Finland (S-S), South Ostrobothnia (E-P), North Ostrobothnia (P-P) and North-East Finland (K-S). In each group the farms have been divided up into four size classes according to their converted area of field (size class I = under 10 hectares, II = 10—25 hectares, III = 25—50 hectares, and IV = 50 or more hectares). Some of the results of the investigation have been given for the South Finland district, as the number of bookkeeping farms in the other districts has been considerably less.

Subject to the investigation have been the variations between the different farms in agricultural property, consumption of labour, crop results, money income and expenditure, gross return, farm expenses, and, separately, the variations in the most important return and expense items and taxable net return. For taxable net return a study has also been made of the statistical reliability of the mean values and the differences in the average taxable net returns for the different years.

From tables 1—4 it can be stated that the range of all the operating results studied has proved relatively great. In the majority of cases the difference between the greatest and the smallest variant has been many times greater than the arithmetic mean itself. The range has generally been smaller and the centralization of the results of the different farms around the arithmetic mean greater in cases where results on the farm as a whole (apart from the taxable net return) were in question. Of the 321 bookkeeping farms in the South Finland district in the fiscal year 1949—1950, 20—51 % of the farms in the different size classes showed bookkeeping values for agricultural property (per converted hectare) that diverged more than 20 % from the arithmetic mean for their size class. For gross return 27—45 %, for farm expenses 35—48 %, for labour consumption 38—47 %, and for average fodder unit crops 27—35 % of the farms showed operating results that diverged more than 20 % from the arithmetic mean for their size class. With operating results for an individual branch of production or only a part of the farm economy, the farms showing operating results that diverged more than 20 % from the mean for the farm size class have generally been more numerous than is indicated by the percentages quoted above.

Distribution of gross returns, farm expenses and returns from pig breeding, studied in the present investigation (cf. Fig. 1—3), reveal a skewness insofar as the most typical case in practice prove to be somewhat below the arithmetic mean. The same apparently applies to many other agricultural operating results as well. Hence, the picture provided by the arithmetic means for the economy of the farms is in a way an exaggerated one.

The variation in the economic result of the different farms has been particularly great (cf. Table 5 and Fig. 4—6). The average taxable net return of the 321 South Finland farms investigated was mk 3650 per converted hectare in the fiscal year 1949—50. The standard error of the mean, accordingly, was ± 380 mk, and standard deviation 6800 mk. Approx. 3 % only of the farms showed taxable net returns diverging 10 % at the most, and approx. 8 % had taxable net returns diverging a maximum of 20 % from the average taxable net return of their farm size class. Hence, over 90 % of the farms showed taxable net returns over 20 % below or above the average taxable net return.

The results of the bookkeeping farms at present included in the profitability investigation of Finnish agriculture show with statistically sufficient certainty whether changes have taken place in the profitability of agriculture, provided that the changes on the bookkeeping farms reflect the changes in the whole country. On the other hand it does not seem possible to ascertain with satisfactory accuracy, in all cases at least, how extensive these changes are in each instance.