

Viljatilojen tuottavuuskehitys vuosina 1976 – 2003

Sami Myyrä¹⁾ ja Pekka Pihamaa¹⁾

¹⁾MTT taloustutkimus Luutnantintie 13 00410 Helsinki, sami.myyra@mtt.fi, pekka.pihamaa@mmm.fi

Tiivistelmä

Tuottavuus määritellään siksi tuotannon määrän muutokseksi, jota ei voida selittää panosten käyttömäärässä tapahtuneella muutoksella. Maatalouden tuottavuuskehitystä pidetään yhtenä tärkeimmistä maatalouspolitiikan tavoitteista (Valtioneuvoston maatalouspoliittinen selonteko). Yksittäiselle viljanviljelijälle tuottavuuden tasolla ei enää ole niin suurta merkitystä kuin aikaisemmin, sillä viljatilojen liikevaihdosta alle puolet tulee tuotteiden myyntituotoista.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin kannattavuuskirjanpidon viljatilojen tuottavuuskehitys vuosina 1976 - 2003. Tällä ajanjaksolla voimakkain toimintaympäristön muutos oli Suomen liittyminen EU:hun vuoden 1995 alussa. Ennen EU:ta viljatilojen saama tuki sisältyi pääasiassa tuotteiden hintoihin (hintatuki). EU-aikana tuotantoa on tuettu pääasiassa pinta-alaperusteisin tuin. Viljelijän näkökulmasta keskeisin muutos oli panosten rajatuoton olennainen heikkeneminen. Pinta-alaperusteiset tuet ja niihin liittyvät ehdot eivät puolestaan vaikuta hehtaarikohtaiseen panosten käyttöön ja siten tuottavuuteen muutoin kuin joidenkin reunaehtoien kautta.

Tutkimuksen tärkein tavoite oli selvittää viljatilojen tuottavuuskehitys ja siinä ajan myötä tapahtuneet muutokset. Toisena tavoitteena oli selvittää, onko tuottavuuskehityksessä ollut eroja erikokoisilla tiloilla tai eri tukialueilla.

Vuonna 2003 viljatilojen tuottavuuden taso oli 9,7 % korkeampi kuin vuonna 1977. Tekninen kehitys, jota tarkasteltiin tuotantofunktion neutraalina siirtymänä ajan suhteen, havaittiin tilastollisesti merkitseväksi. Kun 9,7 %:n tuottavuuskehitystä tarkastellaan 26 vuoden aikaperspektiivissä, voidaan todeta, että tuottavuuskehitys on ollut keskimäärin 0,36 % vuodessa.

Viljatiiloilla havaittava tuottavuuden vuotuinen vaihtelu on suurta. Pitkälti sääolosuhteista johtuva satotason vuotuinen vaihtelu aiheutti tarkasteluajanjaksona itseisarvoltaan keskimäärin 12 % vuotuisen vaihtelun viljatilojen tuottavuuden tasoon. Tulokset osoittavat, ettei suomalaisten viljatilojen tuottavuuskehitystä voi selvittää harhattomasti kovin lyhyellä aikasarjalla. Nyt käytettävissä olevan aikasarjan perusteella näyttää siltä, että viljatilojen tuottavuuskehitys on EU jäsenyyden aikana pysähtynyt. Tuottavuuskehityksen pysähtymistä ei voida kuitenkaan katsoa johtuneen pelkästään taloudellisessa toimintaympäristössä tapahtuneista muutoksista, sillä viljatilojen tuottavuuskehityksessä on havaittavissa hitaita jaksoja aikaisemminkin.

Tukialueittain tarkasteltuna viljatilojen tuottavuuskehitys on ollut lähes identtistä. Tämä havainto pätee sekä EU-jäsenyyden aikana että ennen sitä. Tuloksen perusteella ei voida katsoa, että tukijärjestelmä olisi antanut erilaisia kannusteita tuottavuuden kehittämiseen eri tukialueilla. Kokoluokittain tarkasteltuna tekninen kehitys on ollut tilastollisesti merkitsevästi erilaista erikokoisilla tiloilla ja tästä johtuen tuottavuuskehityskin on myös eroja. Tuottavuuskehitys on ollut suurilla tiloilla nopeampaa kuin pienillä tiloilla.

Asiasanat: tuottavuus, viljatilat

Johdanto

Tässä tutkimuksessa selvitettiin kannattavuuskirjanpidon viljatilojen tuottavuuskehitys vuosina 1976 - 2003. Kyseisellä ajanjaksolla voimakkain toimintaympäristön muutos oli Suomen liittyminen EU:hun vuoden 1995 alussa. Ennen EU:ta viljatilojen saama tuki sisältyi pääasiassa tuotteiden hintoihin (hintatuki). EU-aikana tuotantoa on tuettu pääasiassa pinta-alaperusteisin tuin. Viljelijän näkökulmasta keskeisin muutos oli panosten rajatuoton olennainen heikkeneminen. Viljanviljelyn tuottavuuskehityksen ylläpitämiseksi ja teknisen kehityksen vauhdittamiseksi otettiin käyttöön investointitukijärjestelmä. Investointitukijärjestelmän tavoitteena on ylläpitää viljelijöiden tulotaso tuottavuus- ja rakennekehityksen avulla yhdessä pinta-alaperusteisten tukien kanssa.

Panosten rajatuoton alenemisesta seurasi kuitenkin se, että sekä lyhyen että pitkän aikavälin tuotannollisten panostusten kannattavuus aleni. Hyviä esimerkkejä tästä ovat lannoitteiden käytön pieneneminen sekä kalkituksen ja salaajituksen olennainen väheneminen. Pinta-alaperusteiset tuet ja niihin liittyvät ehdot eivät puolestaan vaikuta (kannusta) hehtaarikohtaiseen panosten käyttöön ja siten tuottavuuteen muutoin kuin joidenkin reunaehto-
tojen kautta. Tilatasolla pinta-alaperusteisten tukien asettamat reunaehdot saattavat kuitenkin vaikuttaa merkittävästi tilalla viljeltävään kasvilajivalikoimaan.

Maatalouden tuottavuudessa tapahtuvat muutokset ovat hitaita, parhaimmillaankin vain muutamia prosentteja vuodessa. Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että viljatilalla tuottavuuden taso saattaa vaihdella kuitenkin sääolosuhteista johtuen huomattavastikin (Ylätalo 1987). Yleistettävien tulosten laskeminen lyhyestä aikasarjasta saattaakin siksi olla vaikeaa. Tässä tutkimuksessa käytetty pitkä aikasarja helpottaa trendimäisen tuottavuuskehityksen suhteuttamista tuottavuuden vuotuisen vaihteluun.

Käytetty tutkimusote, joka perustuu tuotantofunktioiden estimointiin, mahdollisti tuottavuuskehityksen ja-
kamisen skaalatuottoihin ja tekniseen kehitykseen. Lisäksi skaalatuotot ja tuottavuuskehitys määritettiin tiloittain, joten tuloksia voidaan tarkastella niin tilakokoluokittain kuin tukialueittainkin.

Aineisto ja menetelmät

Aineisto

Tämän tutkimuksen aineistona käytetään kannattavuuskirjanpidon viljatilajoja. Tutkimustilojen valintakriteeriä on tämän lisäksi kiristetty niin, että kolmen vuoden liukuvana keskiarvona tarkasteltuna vähintään 65 % tilojen liikevaihdosta (ilman tukia) on tullut viljan tai öljykasvien myynnistä.

Tutkimus on tehty tilatasolla. Tästä syystä tuotantoa selittävät tuotantopanokset (työ, pääoma ja vuotuis-
kustannukset) ovat tuotantofunktiossa keskenään korreloituneita. Multikollinearisuuden pienentämiseksi viisi suurinta ja viisi pienintä tilaa poistettiin aineistosta. Näin selittävien muuttujien välinen korreloituneisuus saatiin tiputettua 0,65-0,85 :sta 0,53-0,79:aan. Jäljelle jäänyttä multikorrelaatiota ei voida poistaa, jos tarkastelu halutaan pitää tilatasolla. Siirtymällä hehtaaritason tarkasteluun tämä ongelma poistuisi. Tässä tapauksessa skaalatuoteot-
tojen oletettaisiin kuitenkin olevan 1. Tätä oletusta ei kuitenkaan haluta tehdä, sillä skaalatuottojen selvittäminen on yksi tutkimuksen tavoitteista.

Tuotannon määrää mitattiin tuotteiden myyntituloilla, eli tuettomalla liikevaihdolla. Koko tuettoman liike-
vaihdon käyttöön tuotannon määrää kuvaavana muuttujana päädyttiin, sillä on suhteellisen haastavaa jakaa pa-
nosten käyttöä eri tuotteiden kesken (Ylätalo 1987). Rahayksiköllä mitattavaa tuotannon määrää tarvitaan myös siksi, että se antaa tavan laskea yhteen eri tuotteita ja kuvata ne yhdellä muuttujalla. Tuotannon arvo on muutettu kiinteähintaiseksi käyttämällä kasvinviljelytuotteiden hintaindeksiä (2000=100). Tilakohtainen tuotannon määrä oli korkeimmillaan 1990 luvun alussa (Taulukko 1). Aineistoon ei sisällytetty luomutiloja.

Panosten käyttöä kuvataan kolmella muuttujalla, vuotuis-
kustannuksilla (muuttuvat kustannukset ja ylläpi-
tokustannukset), työllä ja pääomalla. Työtä mitattiin työtunteina, joihin sisällytettiin maatalouden juokseviin
töihin kuuluvat tunnit. Pääomaan sisällytettiin koneiden, rakennusten, perusparannusten ja pellon arvo. Pääoman
määrästä poistettiin kuluttajahintaindeksillä inflaation vaikutus. Vuotuis-
kustannus muutettiin vuosien välillä ver-
tailukelpoiseksi maatalouden tuotantopanosten hintaindeksillä. Molemmissa panosten indeksikorjauksissa käytet-
tiin perusvuonna vuotta 2000, samalla tavalla kuin tuotannon määrän indeksikorjauksessakin. Pääoman määrän
väheneminen 1980-luvun lopun jälkeen on selitettävissä sillä, että tilakoon kasvu on perustunut pääosin lisäänty-
neeseen pellonvuokraukseen (Ilta-
nen 1999). Vuokrat sisällytettiin vuotuis-
kustannukseen. Toisaalta ylläpito-
investoinnit eivät ole kattaneet viime vuosina koneiden ja rakennusten kulumista. Viljelytyöhön kuluneen työn määrä on laskenut tarkasteluajanjaksona selvästi, vaikka tilakoko on kasvanut.

Taulukko 1. Aineisto.

Vuosi	N	Viljelyssä oleva peltoala (ha)				Tuotannon arvo tiloittain vuoden 2000 hinnoin (€)				Vuotuis kustannukset tiloittain vuoden 2000 hinnoin (€)				Pääoman määrä tiloittain vuoden 2000 rahan arvoon muutettuna (€)				Maatalouden juoksevat työt (tuntia) tiloittain			
		Keski-arvo	Q1	mediaani	Q3	Keski-arvo	Q1	mediaani	Q3	Keski-arvo	Q1	mediaani	Q3	Keski-arvo	Q1	mediaani	Q3	Keski-arvo	Q1	mediaani	Q3
1976	70	35,94	21,02	30,60	47,19	16 898	8 485	13 600	22 566	19 792	10 025	16 075	24 801	202 849	115 545	190 269	273 889	1 743	1 076	1 667	2 334
1977	73	36,01	21,93	30,61	48,01	14 339	7 088	13 201	18 447	21 752	10 989	20 865	27 417	205 609	120 889	196 619	265 911	1 659	935	1 583	2 227
1978	69	37,13	22,50	34,86	46,90	13 858	7 482	11 009	18 211	20 708	11 102	16 895	27 472	204 242	112 464	200 246	266 268	1 605	890	1 590	2 268
1979	70	37,04	24,20	32,44	48,00	13 841	8 046	12 035	18 120	19 300	11 742	15 783	24 944	207 841	129 055	185 936	275 611	1 699	1 062	1 622	2 160
1980	76	35,59	21,56	29,99	45,36	14 600	7 214	12 379	19 945	17 409	10 504	15 009	21 826	196 090	122 053	180 573	237 266	1 581	979	1 434	2 065
1981	85	36,23	23,75	30,14	45,32	12 449	6 873	10 297	15 040	17 650	10 676	15 056	20 964	193 049	120 048	183 169	237 557	1 692	1 065	1 651	2 095
1982	96	36,36	21,32	31,45	45,87	15 448	7 964	12 864	20 500	18 940	11 096	16 225	24 191	204 721	119 360	174 100	252 902	1 653	911	1 437	2 180
1983	102	36,74	21,54	31,87	49,40	18 988	10 070	16 512	25 738	20 211	11 655	17 957	26 126	232 791	135 712	200 315	307 160	1 558	904	1 465	1 951
1984	104	36,79	21,42	31,87	49,55	18 042	9 162	15 636	24 266	21 689	11 358	17 808	28 542	247 514	135 537	214 693	324 900	1 627	987	1 517	2 230
1985	127	35,67	20,50	31,15	47,00	16 393	8 429	12 960	22 370	22 287	11 874	18 595	27 289	239 011	125 269	199 821	313 039	1 513	861	1 403	2 048
1986	127	36,59	21,30	30,05	50,92	16 934	8 188	13 860	22 692	24 272	13 739	21 512	30 871	247 995	134 537	194 140	348 345	1 516	925	1 366	2 131
1987	124	37,33	22,01	34,25	48,84	14 443	7 061	11 376	20 346	28 798	14 478	22 619	41 771	241 253	136 877	197 856	349 855	1 530	959	1 393	2 013
1988	136	37,25	22,87	35,89	49,77	13 869	7 111	11 429	20 161	25 088	14 279	20 457	32 830	232 709	138 868	193 011	308 570	1 430	898	1 294	1 749
1989	141	36,33	22,30	34,09	48,02	19 529	10 971	18 071	26 641	22 633	12 799	19 382	30 470	237 845	136 433	197 369	312 059	1 401	844	1 321	1 872
1990	136	37,60	24,62	34,85	48,67	21 890	11 885	19 654	29 261	24 665	14 348	21 111	31 860	233 319	136 015	204 590	300 979	1 394	817	1 326	1 742
1991	132	37,26	24,57	35,00	47,80	20 311	9 943	17 362	27 264	27 138	15 660	23 202	34 300	217 483	129 666	192 270	282 539	1 313	749	1 227	1 774
1992	125	38,78	25,43	37,51	49,70	18 309	11 320	17 036	24 953	25 088	15 316	22 967	33 115	210 100	129 248	186 344	274 794	1 311	771	1 213	1 683
1993	125	40,34	25,67	38,10	51,00	18 769	9 915	17 865	24 617	23 629	14 846	21 182	31 741	203 621	124 587	179 627	273 922	1 396	870	1 235	1 691
1994	112	42,44	26,50	38,36	54,26	21 913	10 629	18 959	30 251	27 522	13 996	24 759	33 717	203 270	117 478	172 361	267 047	1 318	783	1 139	1 658
1995	88	43,81	26,95	38,65	59,08	21 294	12 178	18 075	26 508	23 632	13 708	20 759	31 644	241 031	137 233	202 913	328 166	1 370	891	1 190	1 810
1996	81	47,11	29,10	40,97	62,03	20 338	11 484	17 445	28 355	24 659	15 161	21 821	32 657	251 980	150 231	220 241	334 960	1 436	880	1 345	1 833
1997	85	45,12	26,40	40,20	61,35	17 539	10 423	16 421	22 321	23 606	15 261	21 391	29 918	236 935	139 883	196 342	326 252	1 370	792	1 200	1 770
1998	87	45,16	26,08	39,33	61,50	16 241	6 578	12 706	21 880	22 196	11 811	18 100	29 667	216 551	121 857	187 989	298 296	1 329	676	1 095	1 878
1999	80	45,84	26,90	38,94	66,54	13 511	5 594	12 442	16 574	22 639	13 058	19 149	28 954	209 321	118 526	181 376	273 911	1 189	700	1 026	1 622
2000	95	44,51	27,00	39,51	61,24	18 779	7 681	15 539	25 767	20 748	11 423	18 738	25 381	186 175	96 205	162 140	267 340	1 154	605	994	1 703
2001	94	44,11	26,04	37,75	63,20	16 926	6 167	13 524	24 599	20 901	11 206	18 155	27 581	181 241	104 749	153 211	254 747	1 153	603	1 012	1 631
2002	97	45,88	27,05	39,81	66,13	18 480	7 255	15 411	24 683	21 282	11 189	19 088	27 061	184 331	108 273	158 961	251 281	1 204	614	1 107	1 592
2003	107	45,04	26,04	39,65	64,62	16 850	6 829	12 951	24 498	19 843	10 970	17 095	25 557	185 846	102 886	152 810	265 085	1 050	540	972	1 455

Q1= alakvartaali (korkeintaan 25 % havainnoista on Q1:stä pienempi.

mediaani (korkeintaan 50 % havainnoista on mediaania pienempiä)

Q3= yläkvartaali (korkeintaan 75 % havainnoista on Q1:stä pienempi.

Tilat jaettiin viiteen ryhmään viljelypinta-alan perusteella (kussakin ryhmässä vuosittain 20 % tiloista). Koska tuottavuuskehityksestä oltiin kiinnostuneita myös tukialueittain, tilat jaettiin ryhmiin niin, että A ja B tukialue muodostivat kumpikin omat ryhmänsä ja C1-C4 tukialueista muodostettiin yksi ryhmä. Eri ryhmien keskimääräinen tilakoko on esitetty Taulukossa 2.

Taulukko 2. Tilojen koko tutkimusajanjaksona (viljelyssä oleva pinta-ala) eri tutkimusryhmissä.

Kokoluokka	Havaintoja	Keskiarvo	Tukialue	Havaintoja	Keskiarvo
erittäin pieni	560	16,61	A	1042	43,44
pieni	566	26,01	B	1270	39,36
keskikokoinen	570	35,41	C1-C4	532	32,54
suuri	566	48,18			
erittäin suuri	582	70,58			

Tuottavuuskehityksen (TFP) määrittäminen tuotantofunktion avulla

Tässä tutkimuksessa käytetään kahta eri tuotantofunktiota. Molemmat perustuvat yleistettyyn Cobb-Douglas funktiomuotoon, jossa selittävistä muuttujista käytetään sekä ensimmäisen että toisen asteen termejä. Funktiomuoto ei huomioi muuttujien välisiä yhdysvaikutuksia, minkä vuoksi tekninen kehitys on perusmallissa kaikilla tiloilla sama ja vaihtelee vain vuosittain.

Time Trend (TT) mallissa aikaa kuvaavaa muuttujaa käytetään selittävänä muuttujana muiden selittävien muuttujien tapaan. Aikaa kuvaava muuttuja kuvaa siis tuotannon teknistä muutosta ajan suhteen. TT-malli voidaan kirjoittaa muotoon:

$$(1) \quad \ln y = \alpha_0 + \sum_j \alpha_j \ln x_j + \alpha_t t + \sum_j \chi_j (\ln x_j)^2 + \alpha_{tt} t^2$$

missä y on tuotannon määrä, x_j :t ovat tuotantopanoksia ja t kuvaa aikaa. Yllä esitetyn tuotantofunktion oletetaan täyttävän tarvittavat symmetrisyyss- ja konveksisuusehdot. TT-malli kuvaa tuotantofunktion tasaista siirtymää yli ajan.

General Index (GI) mallissa Baltagin ja Griffin (1988) trendimäinen aikaa kuvaava muuttuja t on korvattu aikaa kuvaavien dummy- muuttujien vektorilla. GI-mallissa estimoidaan vuosittaisten dummy-muuttujien parametristimaatit $A(t)$, kun $(t=1, \dots, T)$. Tässä tapauksessa vuosi-dummit kuvaavat hyvin tuotantofunktiossa esiintyvää vuotuista vaihtelua. TT-malli sisältää huomattavasti enemmän rakenteellisia rajoitteita kuin GI-malli. Molempien mallien käyttö on kuitenkin perusteltua, sillä näin tuottavuuskehityksessä ilmiötasolla tapahtuva hidas muutos voidaan suhteuttaa viljanviljelyssä esiintyvään suureen vuotuisen vaihteluun. GI-malli voidaan kirjoittaa yleistetyn Cobb-Douglas funktiomuodon tapauksessa seuraavasti:

$$(2) \quad \ln y = \alpha_0 + \sum_j \alpha_j \ln x_j + \sum_j \chi_j (\ln x_j)^2 + A(t) .$$

Tekninen kehitys (TC) (tuotantofunktion derivaatta ajan suhteen) saadaan TT ja GI malleista seuraavasti:

$$(3) \quad TC_{TT1} = \alpha_t + 2\alpha_{tt}t \text{ ja}$$

$$(4) \quad TC_{GI} = (A_t - A_{t-1})$$

Esitetyistä tuotantofunktioissa (1) ja (2) ei ole aikaa kuvaavien muuttujien ja muiden selittävien muuttujien yhdysvaikutuksia, sillä esimerkiksi mielenkiinnon kohteena olleet tukialuetta kuvaavien dummy-muuttujien ja aikamuuttujan yhdysvaikutukset eivät osoittautuneet tilastollisesti merkitseviksi. Tulokset antavat viitteitä siitä, että tekninen kehitys olisi ollut yhtä nopeaa kaikilla tukialueilla ja tukialueiden väliset tuottavuuskehityserot johtuisivat lähinnä skaaleroista. Kokoluokittaisten tuottavuuskehityserojen selvittämiseksi edellä esitettyjen tuotantofunktioiden rajoitetta lievennettiin lisäämällä aikamuuttujan ja kokoluokkien välinen yhdysvaikutus. Näin kokoluokkien tuottavuuskehityksen erot johtuvat sekä eroista teknisessä kehityksessä että tuotannon skaalassa. Käytetty tuotantofunktion spesifiointi on aika yleinen ja yksinkertainen, mutta silti riittävän joustava kuvataksaan maataloustuotantoa.

Tuottavuuskehitys (TFP) voidaan kirjoittaa Kumbhakar ja Lovellin mukaan (2000) TT-mallin tapauksessa:

$$(5) \quad \widehat{TFP}_{TT} = TC_{TT} + (RTS - 1) \sum_j \varepsilon_j \hat{x}_j$$

missä,

$$\varepsilon_j = \frac{\partial \ln y}{\partial \ln x_j} = \alpha + \sum_j \alpha_j \ln x_j \quad \text{ja} \quad RTS = \sum_j \varepsilon_j,$$

ja missä muuttujan päällä oleva ”hattu” viittaa muutokseen. GI-mallin perusteella tuottavuuskehitys saadaan vastaavasti korvaamalla TC_{TT} TC_{GI} :llä. Kaavassa (5) esitetty rakenne paljastaa sen, ettei tekninen kehitys ole sama asia tuottavuuskehityksen kanssa ellei skaalatuotto ole 1.

Tässä tutkimuksessa käytetyistä Time Trend- ja General indeksi-malleista on esitetty lukuisia variaatioita ja laajennuksia (esim. Kumbhakar ym. 1999). Tämä perusmalli soveltuu kuitenkin hyvin suhteellisen homogeenisen aineiston analysointiin.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

GI-mallilla saadaan kuvattua hyvin viljantuotannon tuottavuuden vuotuinen vaihtelu (Taulukko 3). Huonot satovuodet 1987, 1988 ja 1999 sekä toisaalta myös hyvät satovuodet kuten 1983, 1989 ja 1990 erottuvat selvästi. Tuotantotekniikan vaihtelu on itseisarvoltaan keskimäärin 12 % vuodessa. GI-mallilla kuvattava suuri vaihtelu tuotantotekniikassa vuosittain korostaa hyvin suomalaisen viljanviljelyn erityispiirteitä. Tuotanto on huomattavan riippuvainen vuotuisista säävaihteluista. Tuottavuuskehityksen tutkimisen kannalta tämä tarkoittaa sitä, ettei tuottavuuskehitystä voi tarkastella kovin lyhyellä aikasarjalla. Esimerkiksi tarkasteltaessa tuottavuuskehitystä vuosien 1995 ja 1999 perusteella näyttäisi siltä, että tuottavuuden taso (GI) olisi laskenut keskimäärin 11 % vuodessa.

TT-mallin kaltaisella tarkastelulla pystytään tasoittamaan aineistossa esiintyvää vaihtelua ja saamaan parempi kuva pitkän aikavälin muutoksesta. TT-mallin perusteella tuottavuuden taso oli vuonna 2003 noin 9,7 % korkeampi kuin vuonna 1977. Aikaa kuvaava trendimuuttuja oli mallissa tilastollisesti merkitsevä, joten teknistä muutosta voidaan pitää ainakin tilastollisessa mielessä merkitsevänä. Kuitenkin verrattaessa TT-mallilla kuvattua tuottavuuden tason kokonaismuutosta vuosina 1997-2003 (9,7 %) keskimääräiseen vuotuisen vaihteluun GI-mallissa (12 %), voidaan todeta, ettei tuottavuuden tason kokonaismuutos ole kovin suuri. Muutos voi silti olla taloudellisesti merkittävä, sillä se tarkoittaa sitä, että vuonna 2003 viljanviljelyssä saatiin samalla panosmäärällä aikaan 9,7 % enemmän tuotantoa kuin vuonna 1977. Jos muutosta tarkastellaan 27 vuoden aikaperspektiivissä, tarkoittaa se sitä, että viljatilojen tuottavuus on noussut keskimäärin 0,36 % vuodessa.

Tuottavuuskehitys on pysähtynyt EU-aikana. TT-mallin perusteella tuottavuuden taso oli vuosina 1995 ja 2003 lähes sama. GI-mallin tulokset puolestaan osoittavat, ettei vuoden 1994 tuottavuuden tasoon ole päästy kuin vuonna 1995.

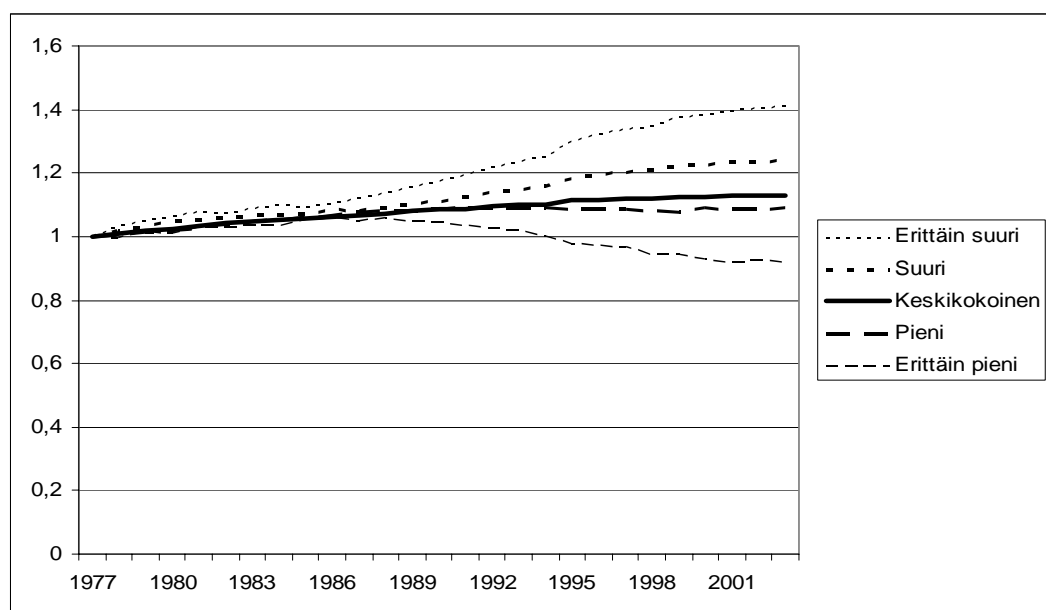
Tukialueittain tuottavuuskehityksessä on vain pieniä eroja, jotka johtuvat pelkästään skaalaeroista. Sen sijaan kokoluokittain tarkasteltuna tekninen kehitys on ollut tilastollisesti merkitsevästi erilaista erikoiskoisilla tiloilla¹ ja tästä johtuen tuottavuuskehityskin on ollut erilaista (Kuva 1). Isojen tilojen tuottavuuskehitys on ollut EU-aikana nopeampaa kuin pienten tilojen.

¹ Tilakokoluokan dummy-muuttujan ja aika-muuttujan välinen yhdysvaikutus on

merkitsevä.

Taulukko 3. Tuottavuuskehityksen jako komponentteihin sekä tuottavuuden vuotuinen muutos ja taso TT- ja GI-mallien perusteella.

Vuosi	Tuottavuuskehityksen osat				Tuottavuuden vuosimuutos		Tuottavuuden taso	
	Tekninen muutos		Skaalan vaikutus		TT	GI	TT	GI
	TT	GI	TT	GI				
1976	0,014	0,000	,	,	,	,	,	,
1977	0,013	-0,226	-0,009	-0,007	0,005	-0,233	1,000	1,000
1978	0,013	-0,014	0,006	0,005	0,019	-0,009	1,019	0,991
1979	0,012	0,058	0,001	0,001	0,013	0,059	1,032	1,049
1980	0,012	0,107	-0,002	-0,002	0,010	0,105	1,043	1,160
1981	0,011	-0,168	-0,013	-0,012	-0,002	-0,180	1,040	0,951
1982	0,010	0,169	-0,016	-0,014	-0,006	0,155	1,034	1,098
1983	0,010	0,150	-0,012	-0,009	-0,002	0,141	1,032	1,253
1984	0,009	-0,110	-0,006	-0,004	0,003	-0,114	1,035	1,110
1985	0,009	-0,103	-0,022	-0,016	-0,013	-0,120	1,022	0,977
1986	0,008	-0,026	-0,006	-0,004	0,002	-0,030	1,024	0,948
1987	0,007	-0,252	-0,005	-0,004	0,002	-0,256	1,026	0,705
1988	0,007	0,071	-0,005	-0,003	0,002	0,067	1,028	0,752
1989	0,006	0,402	0,001	0,001	0,007	0,403	1,035	1,056
1990	0,006	0,084	-0,001	-0,001	0,005	0,083	1,040	1,143
1991	0,005	-0,126	0,001	0,001	0,006	-0,125	1,047	1,000
1992	0,005	-0,029	0,007	0,005	0,011	-0,024	1,058	0,976
1993	0,004	0,051	0,000	0,000	0,004	0,051	1,062	1,026
1994	0,003	0,073	0,003	0,002	0,006	0,076	1,069	1,104
1995	0,003	0,003	0,030	0,021	0,034	0,024	1,105	1,131
1996	0,002	-0,089	0,003	0,002	0,005	-0,088	1,111	1,031
1997	0,002	-0,088	0,000	0,000	0,001	-0,088	1,112	0,940
1998	0,001	-0,118	0,000	0,000	0,002	-0,118	1,114	0,829
1999	0,000	-0,152	0,007	0,006	0,008	-0,147	1,123	0,707
2000	0,000	0,420	-0,010	-0,009	-0,010	0,411	1,112	0,998
2001	-0,001	-0,144	0,001	0,001	0,001	-0,143	1,113	0,855
2002	-0,001	0,065	-0,005	-0,005	-0,007	0,060	1,105	0,907
2003	-0,002	-0,043	-0,005	-0,005	-0,007	-0,048	1,097	0,863



Kuva 1. Tuottavuuskehitys vuosina 1977-2003 tilakokoluokittain (Time Trend-malli).

Johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa käytettiin kahta eri lähestymistapaa, Time Trend-mallia (TT) ja General Index-mallia (GI) tuottavuuskehityksen mittaamiseen. Molemmat menetelmät antavat hyvin informatiivisia tuloksia. Niillä tuottavuuskehityksestä saatava kuva on kuitenkin varsin erilainen. TT-malli kuvaa paremmin pitkän aikavälin trendimäistä muutosta, kun taas GI-malli tuo esiin tuottavuudessa esiintyvän vuotuisen vaihtelun. Tulokset vahvistavat sitä käsitystä, ettei suomalaisten viljatilojen tuottavuuskehityksessä tapahtuneita eroja voida tarkastella lyhyiden aikasarjojen perusteella. Tämä johtuu siitä, että viljantuotannossa panosten käyttöpäätökset tehdään ennen kuin tiedetään, miten ne muuttuvat tuotannoksi. Sääolosuhteista johtuva tuotannon määrän suuri vaihtelu aiheuttaa suurta vaihtelua myös vuotuisen tuottavuuden tasoon.

Käytetty tutkimusote edustaa perinteistä tuottavuuskehityksen mittaustapaa, eikä se ota huomioon maatalouden ympäristövaikutuksissa tapahtuneita muutoksia. Ympäristötuen ehtoja syytetään usein siitä, ettei tuottavuutta voida nostaa. Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat tuottavuuskehityksen olleen melko vaatimatonta (0,55 % vuodessa) jo ennen 1995 käyttöön otettua ympäristötukijärjestelmää. Keskimääräisellä tasolla hidaskasvu ei siis voi johtua pelkästään ympäristötuen ehtoihin liittyvistä lannoitteiden käyttörajoituksista.

Tuottavuuskehityksessä ei havaittu eroa tukialueiden välillä. Tämä on merkki sikäli onnistuneesta politiikasta, että kannusteet tuottavuuskehityksen nostamiseen ovat olleet yhtä hyvät / huonot maan kaikkialla osissa.

Kokoluokittain tarkasteltuna tekninen kehitys on ollut tilastollisesti merkitsevästi erilaista erikokoisilla tiloilla ja tästä johtuen myös tuottavuuskehitys on ollut erilaista erikokoisilla tiloilla. Isojen tilojen tuottavuuskehitys on ollut myös EU-aikana pienten tilojen tuottavuuskehitystä nopeampaa. Rakennekehitys on siksi toimialan kannalta tärkeää, vaikka skaalatuotot eivät keskiarvotasolla poikkeakaan paljoa siitä.

Kirjallisuus

- Baltagi, B. & Griffin, J.** 1988. A General Index of Technical Change. *Journal of Political Economy*. 96:20-41.
- Iltanen S.** 1999. Land leasing and land rents on Finnish bookkeeping farms. Working papers 13/1999. Agricultural Economics Institute Finland.
- Kumbhakar S.C., Heshmati A. & Hjalmarsson L.** 1999. Parametric Approaches to Productivity Measurement: A Comparison Among Alternative Models. *Scandinavian Journal of Economics* 101:405-424 p.
- Kumbhakar S. C. & Knox Lovell C. A.** 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press.
- Myyrä S.** 2004. Productivity development in agriculture. In: Niemi, J. & Ahlstedt, J. (eds.). *Finnish Agriculture and Rural Industries 2004*. Agrifood Research Finland Economic Research (MTTL). Publications 104a: 94 p.
- TIKE 2003.** Yearbook of Farm Statistics 2003. Information Centre of the Ministry of Agriculture and Forestry. Helsinki.
- Valtioneuvoston maatalouspoliittinen selonteko.** Saatavana internetissä osoitteesta: http://www.mmm.fi/tiedoteliitteet/051020_SELONTEKO.pdf
- Ylätalo, M.** 1987. Maatalouden tuottavuus ja investoinnit. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 8: 94 s..