



SUOMEN MAATALOUDEN RAKENNEMUUTOS

Tutkimus Markovin ketjujen käyttömahdollisuuksista rakennkehityksen ennustamisessa ja teoreettinen analyysi rakennemuutokseen vaikuttaneista tekijöistä

Summary: Agricultural Structure in Finland

A study on applicability of the Markov Chains to forecast the development of agricultural structure and a theoretical analysis on factors influencing the structural change

PAAVO MÄKINEN

Maatilahallitus
P.I. 250, 00171 Helsinki

ESITETÄÄN HELSINGIN YLIOPISTON
MAATALOUS-METSÄTIETEELLISEN
TIEDEKUNNAN SUOSTUMUKSELLA
JULKISESTI TARKASTETTAVAKSI
VIIKIN LUENTOSALISSA B II
PERJANTAINA, LOKAKUUN 26. PÄIVÄNÄ 1990 KLO 12.

ALKUSANAT

Tämä työ on monipuolisen yhteistyön tulos. Yhteistyö ei onnistu ilman yhteistyökumppaneita, joiden tuki, kiinnostus, rohkaisu, kritiikki ja apu ovat olleet korvaamattomia.

Ensimmäiseksi haluan kiittää työni ohjaajaa, vararehtori Risto Ihamuotilaa, jonka inspiroivat luennot saivat aikanaan minut valitsemaan maatalouspolitiikan pääaineekseni. Hänen neuvonsa olivat arvokkaita erityisesti työni kokonaisuuden — rakenteen kehittymiselle.

Työni toinen ohjaaja, professori Lauri Kettunen, jakoi lähes päivittäin murheeni ja iloni tutkimukseni suhteen ollessani Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen palveluksessa. Lukemattomat keskustelut hänen kanssaan tuona aikana ja sen jälkeen, ovat olleet ratkaisevia työni loppuunsaattamiselle.

Tärkeää apua sain myös FK Heli Piipolta, joka työni alkuvaiheessa opasti minua Markovin ketjumallin soveltamisessa ja suoritti myös suurimmat siihen liittyvät tietokoneajot. Lämpimät kiitokseni haluan välittää myös muille kollegoilleni Maatalouden taloudellisessa tutkimuslaitoksessa, jotka kommentoivat käsikirjoitusta sen eri vaiheissa.

Rakentavaa kritiikkiä ja arvokkaita neuvoja sain työni loppuvaiheessa erityisesti dosentti, MMT Markku Nevalalta, tutkimusjohtaja, PhD Mikael Ingbergiltä, dosentti, FT Matti Leppärannalta sekä vt. professori, MMT Petri Ollilalta.

Kouriintuntuvaa apua sain erityisesti Mari Pullilta tilastoaineiston kokoamisessa, Jaana Ahlstedilta kuvioden puhtaaksi piirtämisessä, Antti Mäkiseltä englanninkielisen yhteenvedon tarkistamisessa sekä Vammalan Kirjapainon henkilökunnalta työn painatuksessa.

Suurkiitos teille kaikille!

Haluan myös kiittää Suomen Kulttuurirahaston hallitusta sen myöntämästä taloudellisesta kannustuksesta tämän työn eteenpäinviemiseksi sekä Suomen Maataloustieteellisen Seuran hallitusta, joka hyväksyi työni julkaistavaksi Maataloustieteellisessä aikakauskirjassa.

Erityiskiitokset kuuluvat vaimolleni Helille, joka on uskollisesti johtanut huoltojoukkoja ja välittänyt paikallisuutisia, sekä Juholle, Antti-Pekalle ja Hanna-Marialle, jotka ovat huolehtineet, etteivät uutiset ole päässeet loppumaan. Mieli on pysynyt virkeänä.

SUOMEN MAATALOUDEN RAKENNEMUUTOS

Tutkimus Markovin ketjujen käyttömahdollisuuksista rakennekehityksen ennustamisessa ja teoreettinen analyysi rakennemuutokseen vaikuttaneista tekijöistä

ABSTRACT	85
1. JOHDANTO	87
1.1. Maatalouden rakenne ja rakennepoliittikka käsitteenä	87
1.1.1. Määritelmiä	87
1.1.2. Rakennemittarit	89
1.2. Tutkimustehtävä	90
2. MAATALOUDEN RAKENNEKEHITYS SUOMESSA TOISEN MAAILMANSODAN JÄLKEEN	92
2.1. Kokonaistuotanto ja maatalous	93
2.2. Maatalouden työvoiman ja pääomakannan rakenne	94
2.3. Maatilojen lukumäärä ja niiden kokorakenne	97
2.4. Kotieläinyritysten rakenteen kehittyminen	104
2.4.1. Maidontuotanto	104
2.4.2. Sianlihantuotanto	107
2.4.3. Kananmunantuotanto	110
3. MARKOVIN KETJUT JA NIIDEN KÄYTTÖ MAATALOUDEN RAKENNEKEHITYKSEN KUVAAJANA	113
3.1. Markovin ketju käsitteenä	113
3.2. Siirtymätodennäköisyyksien estimointi	115
3.2.1. Yksittäisten alkiodien siirtymiin perustuvat estimaattorit	115
3.2.2. Jakaumien muutoksiin perustuvat estimaattorit erityisesti pienimmän neliösumman estimaattori	115
3.3. Markovin ketjun sovelluksista maatalouden rakenteen tutkimuksessa	118
3.3.1. Stokastisen prosessin periaatteellinen soveltuvuus maatalouden rakennekehityksen kuvaamiseen	118
3.3.2. Mikroaineistosta muodostetun siirtymämatriisin käyttö analyysivälineenä	119
3.3.3. Potentiaalisten yrittäjien lukumäärän (nollaluokan) vaikutus siirtymätodennäköisyyksiin	120
3.3.4. Epästationaarisuus ja muuttuvat siirtymämatriisit	121
3.3.5. Makroaineistosta estimoidut siirtymämatriisit ja niiden käyttö	122
4. MAATALOUSYRITYSTEN JAKAANTUMINEN YRITYSKOKOLUOKKIIN PELTOALAN TAI KARJAKOON MUKAAN KOKO MAASSA JA SUURALUEITTAIN	126
4.1. Tutkimusaineisto ja siirtymätodennäköisyyksien estimointi	126
4.2. Tulokset ja niiden tarkastelu	128
4.2.1. Peltoala	128
4.2.1.1. Koko maa	128
4.2.1.2. Etelä-Suomi	131
4.2.1.3. Sisä-Suomi	132

4.2.1.4. Etelä-Pohjanmaa	134
4.2.1.5. Pohjois-Suomi	136
4.2.2. Kotieläinten lukumäärä	137
4.2.2.1. Lypsykarjat	137
4.2.2.2. Lihasiikatilat	139
4.2.2.3. Kanatilat	141
5. TÄRKEIMPIEN SUOMESSA HARJOITETTUIJEN MAATALOUSPOLIITTISTEN TOIMEN- PITEIDEN VAIKUTUS MAATALOUDEN RAKENTEeseen	143
5.1. Perusolelutukset ja tarkastelutapa	144
5.2. Maataloustulojärjestelmä	145
5.2.1. Markkinahintatuki	146
5.2.2. Hintapoliittinen tuki	149
5.2.2.1. Tuoteyksikkökohtainen tuki	150
5.2.2.2. Panosyksikkökohtainen tuki	152
5.2.3. Tuotanto- ja vientikatot sekä markkinointimaksut	155
5.3. Tärkeimmät tuotannon tasapainottamistoimet	157
5.3.1. Peltoalan rajoittaminen	157
5.3.2. Tuotannonmuutos- ja tuotannon vähentämissopimukset	160
5.3.3. Perustamislupajärjestelmä	162
5.3.4. Tilakohtaiset kiintiöt	164
5.4. Maatalouden investointituki	166
5.5. Tuotannosta luopumiseen liittyvä tuki	169
6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	172
6.1. Rakennekehityksen pääpiirteet	172
6.2. Markovin ketjumalli ja sen antamat ennusteet maatalojen kokorakenteen kehityksestä ...	173
6.3. Maatalouspolitiikka ja maatalouden kokorakenne	174
6.3.1. Maatalouden tukipolitiikka	174
6.3.2. Tuotannonohjauspolitiikka	175
6.4. Maatalouspolitiikka ja maatalouden tuotantorakenne	176
6.5. Käytettyjen oletusten vaikutus johtopäätöksiin	177
6.6. Loppupäätelmät	178
6.7. Aiheita jatkotutkimuksille	180
KIRJALLISUUS	181
LIITTEET	185
SUMMARY	204

Käytettyjä lyhenteitä

TPP	kokonaistuotos, total physical product
MPP	tuotannon tekijän rajatuotos, marginal physical productivity
MVP	tuotannon tekijän rajatuotto, marginal value productivity
AVP	tuotannon tekijän keskimääräinen tuotto, average value productivity
TR	kokonaistuotto, total returns
MR	rajatuotto, marginal returns
TC	kokonaiskustannukset, total costs
FC	kiinteät kustannukset, fixed costs
VC	muuttuvat kustannukset, variable costs
MC	rajakustannukset, marginal costs
AVC	keskimääräiset muuttuvat kustannukset, average variable costs
MFC	tuotannon tekijän rajakustannus, marginal factor cost
SRAC	lyhyen aikavälin keskimääräiset kustannukset, short run average costs
LREP	pitkän aikavälin laajenemisura, long run expansion path

Agricultural Structure in Finland

A Study on applicability of the Markov Chains to forecast the development of agricultural structure and a theoretical analysis of factors influencing the structural change

PAAVO MÄKINEN

National Board of Agriculture

P.O. Box 250, SF-00171 Helsinki, Finland

Abstract. The study describes the main developments of agricultural structure in Finland, particularly since 1960. It discusses the feasibility of Markov Chains in modelling the structural change for forecasting purposes. Using macro and micro data the transition probabilities are estimated for the farms moving from one field area size class to another. The probabilities for transitions between herd size classes are also estimated for the dairy, pork and poultry farms using micro data only. Applying the obtained transition probabilities forecasts are made on the number of farms and their size structure at the turn of the century. The regional aspect is an integral part of the study. For this purpose the country is divided into four regions.

The transition probabilities, estimated using data from different time periods, yielded divergent forecasts. Therefore, an attempt is made to examine qualitatively, employing basic microeconomic theory, certain causal factors which could have influenced the agricultural structure and its change in Finland and within its regions. A particular emphasis is given to various agricultural policy measures, including those under income and production policies.

Index words: Agricultural structure, Markov Chains, transition probabilities, agricultural structural policy, agricultural production policy, agricultural income policy

1. JOHDANTO

1.1. Maatalouden rakenne ja rakennepolitiikka käsitteenä

1.1.1. Määritelmiä

Maatalouspolitiikalla on oma paikkansa yhteiskunnassa tapahtuvan toiminnan »taksonomiassa». Siitä yhden version on tehnyt EKLIN (1976). Hänen mukaansa yhteiskunnassa ilmenevän toiminnan pääsektorit toiminnan tarkoituksen mukaan ryhmiteltynä ovat taloudellinen sektori, poliittinen sektori ja sosiaalinen sektori. Näistä kaksi ensimmäistä palvelevat viime kädessä kolmatta sektoria, joka sisältää perimmäiset tavoittelemisen arvoiset asiat, päämäärät ja niihin liittyvät arvostukset. Yhteiskunnassa tapahtuvan toiminnan lajituntomerkit eivät tosin ole yhtä selkeitä kuin eliömaailmassa. Kuvaavaa on, että toiminnan eri lohkoja yhdistämällä voidaan saada hyviä tuloksia, usein jopa parempia kuin pysyttelemällä tiukasti oman lajin »ekologisessa lokerossa».

EKLININ (1976, s. 6,7) luokittelua soveltaen maatalouspolitiikka kuuluu poliittisen toiminnan piiriin. Se voidaan sijoittaa taloudelliseen sektoriin liittyvän talouspolitiikan yhdeksi lohkoksi. Tällöin talouspolitiikka jaotellaan sen perusteella, mihin sektoriin se liittyy. Talouspolitiikka voidaan jaotella myös muilla tavoin. Työvoimapolitiikan ja maankäyttöpolitiikan avulla säädellään mainittujen tuotannon tekijöiden jakautumista, tulonjako- ja hintapolitiikan avulla vaikutetaan puolestaan taloudellisen toiminnan tuloksena syntyvän ostovoiman jakautumiseen, kauppapolitiikka on tarkoitettu edistämään maiden välistä kaupankäyntiä ja samalla vaikuttamaan kauppaa-

käyvien maiden hyvinvoinnin lisäämiseen ja hyvinvointierojen tasaamiseen.

Poliittiset toimenpiteet voidaan jakaa myös sen perusteella, millä aikahorisontilla ne on suunniteltu. Tällöin puhutaan esimerkiksi lyhyen tai pitkän aikavälin maatalouspolitiikasta. Toisaalta toimenpiteet voidaan kohdistaa erilaisina maan eri osiin, jolloin kyseessä on esimerkiksi maatalouden aluepolitiikka.

Rakennepolitiikka, jonka käsitteistöä Eklinin erityisesti tarkastelee, ei hänen mukaansa helposti sijoitu esitettyyn politiikan lohkojen tyypittelyyn (EKLIN 1976, s. 9). Tämä johtuu siitä, että rakenne on määritelmänä monitahoinen ja sen vuoksi ongelmallinen: »Rakenne voinee viitata toisaalta niiden panosten kokonaisuuteen (panosrakenne), joita taloudelliseen sektoriin tulee muista sektoreista samoin kuin yhteiskunnan ulkopuolelta, lähinnä luonnosta ja tuontina muista yhteiskunnista. Toisaalta huomio voidaan kiinnittää taloudellisen toiminnan tuotosten kokonaisuuteen (mukaan lukien sivuvaikutukset), joka menee yhteiskuntaan, luontoon tai vientinä muihin yhteiskuntiin (tuotosrakenne).»

Organisatoriseksi rakenteeksi kutsutaan puolestaan sitä, kuinka taloudelliseen toimintaan osallistuvat ihmiset ja yhteisöt ovat organisoituneet. Jos vielä tarkastellaan kokonaisuutta, jolla taloudellisessa sektorissa sinne tulevat panokset muunnetaan tuotokseksi, on kyse teknologisesta rakenteesta tai prosessointirakenteesta.

Maatalouden rakenteeseen on Suomessa yleensä liitetty kolme osa-aluetta, jotka ovat osittain yhteneväisiä Eklinin määritelmän kanssa. Maatalouden tuotannollinen rakenne ilmaisee eri tuotteiden merkityksen koko maatalouden tuotannossa, erikokoisten tilojen

osuuden eri tuotteiden tuotannossa sekä tuotannon erikoistumisasteen.

Maatalouden yhteiskunnallinen rakenne kuvaa elinkeinon yhteiskunnallis-taloudellisia toimintaedellytyksiä (IHAMUOTILA 1986, s. 70). Tämä sisältää PIHKALAN (1963, s. 416) mukaan ne tosiasialliset omistus-, yhteistoiminta- ja määräysvaltasuhteet jotka vallitsevat (maatalouden piirissä olevien) ihmisten välillä. Käsite on siis varsin laaja-alainen ja IHAMUOTILA (1986, s. 71) jakaa sen edelleen kolmeen osa-alueeseen: ensiksi, mikä on maatalouselinkeinon osuus kansantalouden kaikista tuotannontekijöistä ja toiseksi, miten nämä tuotannontekijät ovat maatalouselinkeinon sisällä jakautuneet eri maatalousyritysten kesken. Kolmanneksi se kertoo keiden hallinnassa tuotantovälineet ovat ja millaiset yritysmuototyypit ovat elinkeinossa vallitsevia. PIHKALA (1963, s. 417) liittyy yhteiskunnalliseen rakenteeseen vielä maanviljelijöiden perustamien erilaisten yhteisöjen ja järjestöjen organisaatorakenteen.

Rakenteen kolmantena osa-alueena mainitaan infrastruktuuri eli maatalouden ulkorakenne. Se kuvaa maatalouselinkeinon ulkopuolella olevan muun kansantalouden rakenteen ja yleisen kehitystilän.

Koska maatalouden rakenne on käsitteenä laaja ja koska se voidaan jakaa osa-alueisiin usealla eri tavalla, ei ole ihme, että maatalouden rakennepolitiikka on käsitteenä vaikeasti määriteltävissä. EKLIN (1976, s. 11) päätyi luonnehtimaan rakennepolitiikkaa seuraavasti: »Rakennepolitiikka sisältää sen poliittisen päätöksenteon kautta tapahtuvan tavoitteiden asettelun ja keinojen valinnan, jolla olennaisesti ja pysyvästi muutetaan taloudellisen toiminnan panosten tai tuotosten koostumusta tahi tuotannon organisointia taikka tuotantoteknologiaa (tai estetään odotettavissa oleva muuttuminen) ja jonka tarkoituksena on näin edesauttaa muiden talous- ja yhteiskuntapolitiittisten tavoitteiden saavuttamista.»

RITSONIN (1977, s. 380) mukaan maatalouden rakennepolitiikan tarkoituksena on vähentää maataloudesta toimeentulonsa saavien

lukumäärää ja samalla kasvattaa maatalojen keskikokoa, koska maatalouden supistuvan kokonaistulon on jakaannuttava entistä harvempien viljelijöiden kesken. Varsin yksivivaisesta ja tavoitteellisesta määrittelystään huolimatta Ritson ei pidä käytännön rakennepolitiikkaa mitenkään yksinkertaisena. Monista ongelmista päällimmäiseksi Ritson asettaa sen, että harjoitetun rakennepolitiikan vaikutukset näkyvät viiden tai jopa kymmenen vuoden kuluttua, joten äänestäjien suosiota ajatellen rakennepolitiikan harjoittaminen on epämielekäästä työtä (RITSON 1977, s. 382).

IHAMUOTILA (1981, s. 41) määrittelee maatalouden rakennepolitiikan asettamatta sen tavoitetta eksplisiittisesti: »Maatalouden rakennepolitiikka käytännön toimintana on harkittua toimintaa maatalouden rakennetavoitteen määrittelemiseksi ja tämän tavoitteen saavuttamiseksi käyttämällä mahdollisimman tehokkaasti mielekkäitä keinoja, jotka samalla edesauttavat tai mahdollisimman vähän estävät maatalouspolitiikan muiden tavoitteiden saavuttamista.»

Suomessa maatalouden rakennepolitiikan tavoitteet on yleensä määritelty laajapohjaisissa maatalouspolitiikan suuntaviivoja käsitellessä komiteoissa. Vuoden 1962 maatalouskomitea, ns. Westermarkin komitea määritteli ne pääperiaatteet ja tavoitteet, joita 1960-luvun maatalouspolitiikassa oli pyrittävä toteuttamaan. Rakennepolitiikkaa koskevat tavoitteet olivat seuraavat (ANON. 1962, s. 237): »Maataloutta koskevat valtion toimenpiteet on siten ohjattava, että niillä edistetään tuotantoyksiköiden rakenteen parantumista ja kannustetaan viljelijöitä ottamaan käyttöönsä entistä tehokkaampia menetelmiä. Tuotantokustannuksia näin alentamalla luodaan edellytykset pitää elintarvikkeiden hinnat kohtuullisina rasittamatta liikaa valtiontaloutta.»

Maatalouden rakennepoliittinen toimikunta (ANON. 1980, s. 88) otti rakennepolitiikan määrittelyssään mukaan myös muut kansantalouden sektorit: »Maatalouden rakennepolitiikalla tarkoitetaan sellaista maatalouden rakenteen kehittämiseen tähtäävää toimintaa,

jolla lisätään työstä, pääomasta ja tiedosta saatavaa hyötyä ohjaamalla näiden käyttöä ja hallintasuhteita toisaalta maatalouselinkeinon sisällä ja toisaalta suhteessa koko kansantalouteen.»

Tällä kertaa tavoitteena siis oli tuotantopainoksista saatavan hyödyn lisääminen. Käytännössä tämä merkitsi toimikunnan mukaan seuraavaa (ANON. 1980, s. 153): »Yleisenä tavoitteena maatalouden rakennepolitiikan hoidossa tulisi olemaan tilakoon suurentaminen ja tuotantontekijöiden rationaalisen käytön tilakohtainen parantaminen. Rakenteellisesti maataloutemme käsittäisi edelleenkin pelto- ja metsäalojensa, tuotantosuuntiensa ja työmenekkinsä puolesta erikokoisia viljelmiä.»

Maatalous 2000 -komitea ei muuttanut rakennepolitiikan tavoitetta lainkaan edellisestä, vaan asetti sen yleiseksi tavoitteeksi tuotantontekijöiden järkipärisen käytön edellytysten parantamisen maataloudessa (ANON. 1987, s. 117).

1.1.2. Rakennemittarit

Maatalouden rakenteen ja sen osa-alueiden kuvaamiseen käytetään erilaisia indikaattoreita eli ilmaisimia. IHAMUOTILA (1978, s. 2) luettelee kymmenen tärkeintä mittaria, joilla maatalouden yhteiskunnallista rakennetta voidaan ilmaista:

- maatalouselinkeinon osuus kansantalouden koko työvoimasta
- maatalouselinkeinon osuus kansantalouden koko pääomakannasta
- maatalousyritysten lukumäärä, keskikoko ja kokojakauma
- maatalouselinkeinon työvoiman jakautuminen yritysten kesken
- maatalouselinkeinon työvoiman jakautuminen yrittäjien ja palkatun työvoiman kesken
- maatalojen yleinen omistusrakenne, ts. vallitsevat yritysmuototyypit
- maatalouselinkeinon pääomakannan jakautuminen yritysten kesken
- maatalouden pääomakannan jakautumi-

nen yrittäjien oman ja vieraan pääoman kesken

- maanvuokrauksen yleisyys
- eräät maataloudessa vallitsevat määräysvalta-, yhteistoiminta- ja järjestösuhteet.

Kun kyse on maatalouden yhteiskunnallisesta rakenteesta, olisi rakennemittareiden luetteloon lisättävä vielä maatalouselinkeinon osuus kansantuotteesta ja kansantulosta sekä maatalouden kansantulo-osuuden jakaantuminen yritysten kesken (esim. GARDNER ja POPE 1978, s. 300). Tällöin (Eklinin termin) panos- ja organisatorisen rakenteen lisäksi tarkasteltaisiin myös tuotos(tuotto)rakennetta.

Maatalouden tuotannollisen rakenteen ilmaisemisessa käytetään ensinnäkin eri tuotteiden tuotannon volyyymiä. Toiseksi tutkitaan, minkälaisissa yksiköissä kunkin tuotteen tuotanto tapahtuu ja mikä on erikokoisten yksiköiden osuus tuotannosta (IHAMUOTILA 1978, s. 1). Maatalouden ulkorakenteen ilmaisemiseen soveltuu puolestaan lukuisa joukko muuttujia, kuten etäisyydet, tiestö, palvelut jne, joita ei tässä käsitellä tarkemmin.

Edellä mainitut mittarit eivät kerro yksiselitteisesti, minkä tyyppistä tietoaineistoa on kyseisen mittarin kohdalla käytettävä. Esimerkiksi yrityksen kokoa voidaan käytännössä mitata mm. pinta-alalla, työvoiman, maatalouskoneiden ja kotieläinten lukumäärillä sekä pääoman määrällä (RITSON 1972) sekä liikevaihdolla. On huomattava, että jotkut muutujat voivat tässä tapauksessa käydä sekä maatalouden yhteiskunnallisen että tuotannollisen rakenteen kuvaamiseen.

Yllä esitetyt rakenteen määritelmät ja jaotukset ovat varsin laajoja verrattuna siihen, miten rakenne -käsitettä usein kirjallisuudessa käytetään. Ei ole epätavallista, että maatalouden rakenteeseen liitetään vain yritysten koko ja yritysten lukumäärä (esim. MATULICH 1978, HALLI ja Le VEEN 1978, HEADY ja SONKA 1974, ja RITSON 1977, s. 380). Tässä suhteessa USDA (1981) tekee selkeän poikkeuksen. Mainittu julkaisu liittyy Yhdysvaltain silloisen maatalousministerin, Bob Berglandin johtamaan laajaan maatalouden raken-

netta selvittäneeseen projektiin, johon liittyi kymmenen eri puolilla maata pidettyä alueellista avointa teemapäivää, joita ministeri itse johti. Projektiryhmä halusi ymmärtää rakenne-käsitteen laajasti, jolloin siihen tulee taloudellisten tekijöiden lisäksi liittämään »filosofinen» näkökulma. Maatalouden rakenne-käsitteeseen sisällytettiin seuraavat mittarit, joista tosin vain murto-osan kehitystä selvitettiin kvantitatiivisesti (USDA 1981, s. 15):

— Kuinka erilaiset maatilat (tuotetun tuotteen sekä mm. tulojen ja eri pääomajajien perusteella mitatun koon mukaan) eri alueilla organisoivat luonnonvarojen, työvoiman, rahoitusresurssien ja muiden voimavarojen käytön?

— Kuinka näiden maatilojen omistus, johdo ja käytännön töiden suorittaminen on järjestetty eri henkilöryhmien kesken (omistajat, ammattijohto ja työvoima)?

— Maatilyritysten omistajien, ammattijohdon ja työvoiman nauttima valinnanvapauden aste ja heidän kohtaamansa riskin muoto, aste ja lähde.

— Tulojen ja siihen liittyvän hyvinvoinnin jakautuminen omistajien, ammattijohdon ja työväen kesken.

— Tavat, joilla maanviljelijät varmistavat tarvittavien tuotantopanosten (rahoituspääoman mukaanlukien) saatavuuden.

— Edellytykset, jotka vaaditaan aloittavalla maatalouden harjoittajalta, ja kuinka nämä edellytykset on käytännössä täytetty.

— Keinot, joilla maatilat saadaan siiretyksi seuraavalle sukupolvelle, ja käytettyjen keinojen vaikutukset kyseisiin maatalousyrityksiin ja koko maatalouteen paikallisesti, alueellisesti ja koko maan osalta.

— Maataloustuotannossa käytettyjen menetelmien ja teknologian vaikutukset luonnonvaroihin.

— Elintarviketuotantoketjun kyky tuottaa elintarvikkeita, jotka vastaavat sekä laadultaan että määrältään kuluttajien tarpeita.

— Elintarviketuotantoketjun kyky kestää »shokkeja», eli sopeutua muuttuviin taloudellisiin olosuhteisiin ja teknologiaan sekä kuluttajien preferenssien muutoksiin.

— Kuinka koko elintarvikkeiden tuotantosektori kaikilta osiltaan onnistuu saavuttamaan ne tavoitteet, jotka yhteiskunta on sille asettanut.

1.2. Tutkimustehtävä

Maatalouden rakennekehitystä tarkastellaan tässä työssä yritysten kokorakenteen, lukumäärän ja tuotannon rakenteen kannalta sekä valtakunnallisesti että alueittain. Yrityskoon mittarina on käytetty viljelyksessä olevaa peltoalaa sekä karjakokoja eri kotieläintuotannonhaaroissa. Mainittuja kotieläintuotantoja on käytetty myös tuotannon rakenteen kehityksen kuvaajana. Alueellinen tarkastelu on tehty suuralueittain.

Taloudellisen toiminnan rakenne perustuu osittain historialliseen lähtötilanteeseen, jonka tutkija periaatteessa voi asettaa loputtoman kauas menneisyyteen. Historiaan kuuluvat kansallisen yhteisön syntyminen ja sen yhteiskuntajärjestyksen ja erityisesti sen maaomistajien kehittyminen. Uusia lähtötilanteita muodostavat yhteiskunnalliset mullistukset, jotka voimakkaasti ravistelevat normaalia kehityskulkua. Toistaiseksi viimeinen tämän tyyppinen maatalouden rakennekehitystä häirinnyt mullistus oli toisen maailmansodan jälkeinen asutustoiminta, jonka yhteydessä perustettiin suuri määrä uusia maatiloja, jolloin keskitilakoko laski rajusti. Asutustoiminta saatiin suurelta osin päätökseen 1960-luvun alkupuoliskolla. Tämän työn ajallinen viitekehys on asutustoiminnan luoman lähtötilanteen jälkeiset 2—3 vuosikymmentä, joskin tapahtunutta rakennekehitystä pyritään projisoimaan tilakoon kehityksen osalta myös vuosisadan loppuun.

Tämän työn yhtenä tarkoituksena on deskriptiivisesti kuvata maatalouden rakennekehityksen keskeisiä piirteitä edellämainittuja indikaattoreita käyttäen sekä tutkia Markovin ketjumallin käytön mahdollisuuksia maatalouden rakennekehityksen mallittamisessa ja ennustamisessa. Markovin ketjumallin normaaliksi, joskaan ei käytön kannalta välttämä-

tön oletus on prosessin stationaarisuus. Tässä yhteydessä stationaarisuus merkitsisi rakennekehityksen jatkumista ajan suhteen muuttumattomana. Rakennekehityksen vaihtelut ovat tutkimusjaksolla kuitenkin olleet varsin suuria.

Tutkimuksen toiseksi tarkoitukseksi nousi tämän vuoksi selvittää niitä syitä, jotka ovat johtaneet rakennemuutosprosessin epästationaarisuuteen. Tutkimuksessa tarkastellaan talousteorian menetelmiä käyttäen lähinnä eri maatalouspoliittisten toimenpiteiden kvalitatiivisia vaikutuksia maatalouden koko- ja tuotantorakenteeseen sekä näiden alueelliseen erilaistumiseen. Eräänlaisena yleishypoteesina voidaan pitää sitä, että rakennepolitiikan lisäksi suurella osalla maatalouspolittisista toimenpiteistä on oma vaikutuksensa maatalouden koko- tai tuotantorakenteeseen tai rakenteen alueelliseen erilaistumiseen.

Koska maatalouspoliittisten toimenpiteiden ja muiden rakenteeseen vaikuttavien voimien kirjo on tavattoman monipuolinen ja -ulotteinen, ei tässä yhteydessä kuitenkaan katsottu olevan mahdollista kehittää kvantitatiivista mallia, minkä avulla käsiteltyjen toimenpiteiden vaikutuksen suuruus olisi saatu erikseen selville kunkin toimenpiteen osalta.

Tutkimus jakautuu kolmeen pääosaan. Aluksi esitetään yleiskuva Suomen maatalouden rakennekehityksestä lukuisten edellä lueteltujen rakennemittareiden avulla (2. luku). Muun muassa maatalouden aseman ja merkityksen muutosta kansantaloudessa niin tuotantopanosten käyttäjänä kuin tuottajana tarkoitetaan. Samalla pyritään identifioimaan ne maatalouden koko- ja tuotantorakenteen sekä näiden alueellisen kehityksen päätrendit, joita seuraavassa osassa analysoidaan lähemmin.

Toisessa osassa (3. ja 4.luku) tarkastellaan Markovin ketjumallin soveltuvuutta ja käytökelpoisuutta kuvaamaan rakennekehityksen kulkua, tässä erityisesti maatalouden kokorakenteen kehitystä. Tutkittavana muuttujana käytetään maatilojen kokoa. Sitä kuvaa maatilarekisterin mukainen maatilojen hallinnassa oleva peltoala sekä lypsykarjojen, lihasikarilojen ja kanatilojen eläinmäärät. Eläinmäärien osalta mallia käytetään myös tuotantorakenteen kehityksen osittaiseen kuvaamiseen. Markovin ketjumallin käytön edellyttämä siirtymätodennäköisyysmatriisi on peltoalan osalta estimoitu käyttäen aikasarjaa yritysten jakautumisesta kokoluokkiin peltoalan mukaan vuosina 1972—1981. Siirtymätodennäköisyydet estimoitiiin rajoitetun pienimmän neliösumman avulla. Malli muodostettiin koko maan lisäksi Etelä-Suomelle, Sisä-Suomelle sekä Pohjois-Suomelle.

Edellämäinittuja siirtymämatriiseja, jotka siis kuvaavat 1970-luvulla vallinnutta keskimääräistä kehitystrendiä, verrataan vuosilta 1985—86 kerätystä nk. mikroaineistosta estimoituihin siirtymätodennäköisyyksiin ja niiden antamiin ennusteisiin. Kotieläintilojen osalta käytettiin kahta koko maan kattavaa mikroaineistoa vuosilta 1977—80 ja 1983—86.

Kolmannessa osassa (5.luku) käsitellään talousteoriana hyväksikäyttäen tärkeimmät Suomessa harjoitetut maatalouspoliittiset toimenpideryhmät ja selvitetään kvalitatiivisesti niiden mahdollisia vaikutuksia maatalouden koko- ja tuotantorakenteeseen.

Liitteessä A esitellään lyhyesti tärkeimmät neoklassisen talousteorian välineistä, niiden käytön perusteet sekä niihin liittyvät oletukset, joita 5. luvun kvalitatiivisessa analyysissä on käytetty.

2. MAATALOUDEN RAKENNEKEHITYS SUOMESSA TOISEN MAAILMAN-SODAN JÄLKEEN

Viime vuosina on tehty useita maatalouden rakennetta tai sen osa-alueita koskevia tutkimuksia ja selvityksiä. Rakenteen yleistä kuvausta ovat laatineet mm. Maatalouden rakennepoliittinen toimikunta ANON. (1980), VESALAINEN (1980), IHAMUOTILA (1986), HAGGREN et al. (1986) sekä NIEMI ja HÄKKILÄ (1988). Maatalouden rakennekehityksen historiallista taustaa ovat selvittäneet mm. HOKKANEN (1982) sekä VIRTANEN ja HALME (1983). Jälkimmäisessä julkaisussa on myös laaja katsaus erityisesti Suomen maareformeja koskevaan kirjallisuuteen.

Erityisesti maatalouden työvoimaan ja sen rakenteeseen ovat paneutuneet mm. Maatalouden työpanostoimikunta (ANON. 1981), HONKANEN et al. (1979), TAURIAINEN et al. (1980), KUKKONEN ja LAHDENPERÄ (1986) sekä sisäasiainministeriö, joka laatii säännöllisin väliajoin läänittäisen väestö- ja työpaikkasuunnitteen, jonka valtioneuvosto hyväksyy. Viimeinen käytettävissä ollut suunnite on vuodelta 1986 (ANON. 1986). TOLVANEN (1985) on puolestaan tarkastellut maatalouden työvoimatuloja, niiden jakaantumista eri tilaryhmiin ja suhdetta muiden sektoreiden tötuloihin. IHAMUOTILA (1983) ja ANON. (1984) ovat selvittäneet maatalouden pääomakantaa ja sen jakaantumista pääomalajeihin sekä oman ja vieraan pääoman kesken. HONKANEN (1988) on puolestaan tutkinut perikuntien ja yhtymien omistamien maatilojen lukumäärän ja rakenteen kehitystä.

Maatalousmaalla on erityisasema maatalouden tuotannontekijöiden joukossa, koska

sillä on usein keskeinen rooli maatalouden tuotannon laajuuden määräytymisessä. Suomessa maatalon pinta-ala onkin ollut käytetyin maatilayrityksen koon mittari (esimerkiksi HEIKKILÄ 1984 ja TOLVANEN 1985). Peltoalan lisäksi myös kotieläinmääriä on usein käytetty yrityskokoa mitattaessa (mm. HASSINEN 1980 ja HAGREN et al. 1986). Tällöin on usein kysymyksessä maatalouden tuotannonrakenteen kuvaaminen, jossa toisena merkittävänä muuttujana on eri tuotteita tuottavien yritysten lukumäärä (esim. IKÄHEIMO 1983).

Vaikka maatalouden rakennetta ja sen kehitystä on kirjallisuudessa kuvattu varsin monipuolisesti, on tässä yhteydessä syytä tehdä se osittain uudelleen, jotta olisimme selvillä niistä ajallisen ja alueellisen kehityksen päälinjoista, joiden talousteoreettista taustaa pyritään selvittämään myöhemmin tässä tutkimuksessa. Useimpien muuttujien tarkastelu alkaa vuodesta 1950, mutta yhtenäisten tilastojen puuttuessa tarkastelu joudutaan eräiden muuttujien osalta aloittamaan myöhemmästä ajankohdasta. Alueellisessa tarkastelussa maa on jaettu neljään suuralueeseen (ks. kartat liitteessä C), joiden pohjana on ensisijaisesti lääninjako ja toissijaisesti maatalouskeskusjako. Tällöin alueiden rajat eroavat jonkin verran toisistaan mutta seuraavan deskriptiivisen kuvauksen kannalta sillä ei ole merkitystä. Käytetty aluejako on yleisin maatalouden alueellisissa tutkimuksissa käytetty suuraluejako. Samaa aluejakoa on käytetty tämän työn 4. luvussa Markovin ketjumallin sovelluksessa. Alueen sisäinen vaihtelu on tavallinen ongelma monien ilmiöiden analyysisä. Varsinkin Etelä-Suomen alueella alueen sisäiset vaihtelut ovat monen muuttujan osalta varsin suuria, mikä on otettava huomioon ti-

lastoja tulkittaessa. Toisaalta myös läänin ja sitä pienempienkin yksiköiden analyysissä alueen sisäinen vaihtelu voi olla yhtä ongelmallista. Suuralueita käytetään myös yleisesti erilaisten aluepoliittisten toimenpiteiden kohdentamisessa. Näiden rajat vaihtelevat kuitenkin toimenpiteittäin suuresti.

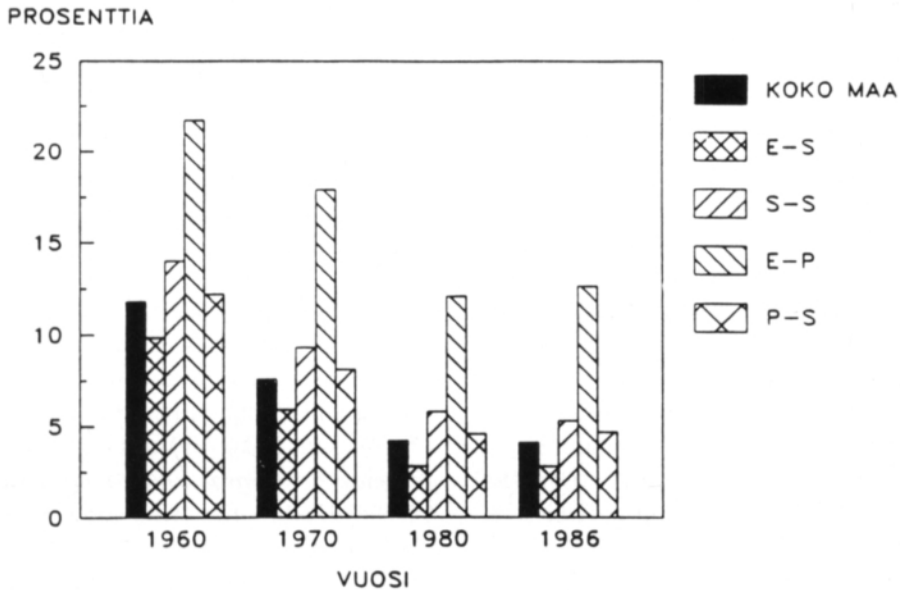
Läänirajoihin perustuva aluejako on seuraava:

- E-S alue: Etelä-Suomi:
Uudenmaan, Turun- ja Porin, Hämeen ja Kymen lääni sekä Ahvenanmaan maakunta
- S-S alue: Sisä-Suomi:
Keski-Suomen, Mikkelin, Kuopion ja Pohjois-Karjalan läänit
- E-P alue: Vaasan lääni
- P-S alue: Pohjois-Suomi:
Oulun- ja Lapin läänit.

2.1. Kokonaistuotanto ja maatalous

Maatalouden merkitys Suomen kansantaloudessa on pienentynyt murto-osaan siitä mitä se oli vielä vuosisadan alussa. IHAMUOTILAN (1986, s. 46) tekemän selvityksen mukaan maataloustuotannon nousun suhdeluku oli 242 vuonna 1984 (perusvuosi 1900 = 100), kun se esimerkiksi teollisuudessa oli samaan aikaan 5647, kaupassa 2370 ja koko tuotannossa 1403. Mainittakoon, että metsätaloudessa, joka sisältää puun tuotannon ja korjuun, mainittu suhdeluku oli vain 231. Maa- ja metsätalouden tuotannon kasvuvauhdin ero verrattuna kokonaistuotannon kasvunopeuteen on kasvanut erityisesti vuodesta 1950 lähtien. Tuolloin maatalouden osuus koko BKT:sta oli 15,8 prosenttia kun se vuonna 1986 oli enää 4,1 prosenttia.

Kuviosta 2.1. voimme seurata maatalouden alueellisen kansantuoteosuuden kehitystä. Luvut ovat peräisin aluetilinpidon tiedoista, joita



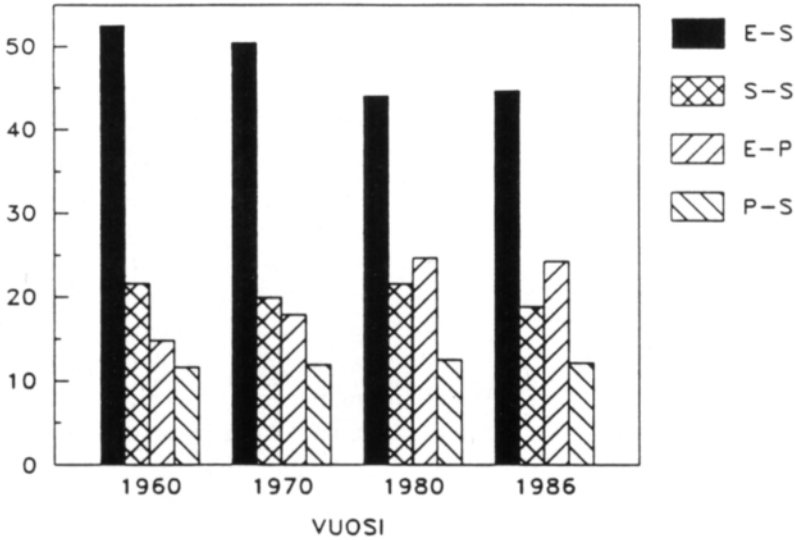
Kuvio 2.1. Maatalouden BKT:n osuus koko BKT:sta alueittain vuosina 1960, 1970, 1980 ja 1986
Lähde: Suomen virallinen tilasto; Kansantalouden tilinpito

Figure 2.1. The share of agriculture in the total GNP by region¹ in 1960, 1970, 1980 and 1986
Source: Official Statistics of Finland; National Accounts

¹ See maps in the Annex C which depict the boundaries of the regions used. E-S = Southern Finland, S-S = Central Finland, E-P = Southern Ostrobothnia and

P-S = Northern Finland. Unless other ways stated regional information in this study is based on provincial data.

PROSENTTIA



Kuvio 2.2. Alueen osuus maatalouden BKT:sta vuosina 1960, 1970, 1980 ja 1986
Lähde: Suomen virallinen tilasto; Aluetilinpito

Figure 2.2. The share of region in the total agricultural GNP in 1960, 1970, 1980 and 1986
Source: Official Statistics Of Finland; Regional Accounts

on saatavissa vuodesta 1960 lähtien. Maatalous sisältää toimialaluokituksen (TOL) luokat 111 ja 112

Kehityksen suunta ja nopeus ovat lähestulkoon samanlaiset jokaisella alueella. Etelä-Pohjanmaalla maatalouden BKT-osuus on ollut selvästi suurin, kun taas Etelä-Suomessa osuus on ollut pienin. Etelä-Suomen osalta alueen sisäinen hajonta on tosin ollut varsin suurta. Vuoden 1986 erinomaisen sadon ansiosta maatalouden BKT-osuudet ovat suurinpiirtein samat kuin vuonna 1980. Vuosi 1986 kuvastaa yleisemminkin maatalouden suotuisaa kehitystä 1980-luvun alkupuoliskolla. Muun muassa heikot satovuodet vuosina 1987 ja 1988 ja taloudellisen korkeasuhdanteen jatkuminen ovat jälleen muuttaneet kehityskulkua maatalouden kannalta huonompaan suuntaan.

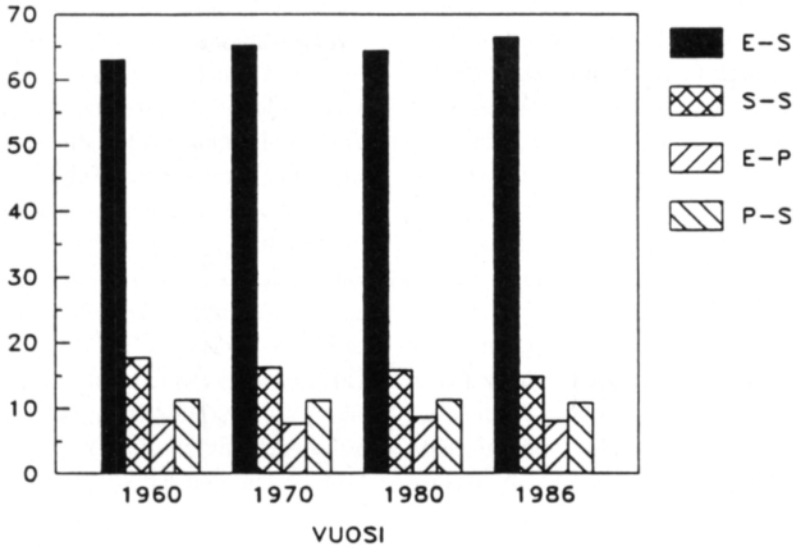
Kuvio 2.2 esittää maatalouden bruttokansantuoteosuuden jakaantumista alueittain. Etelä-Suomen osuus on selvästi suurin, joskin se on jonkin verran pienentynyt vuodesta 1960. Etelä-Pohjanmaan osuus on puolestaan noussut Keski- ja Pohjois-Suomen osuuksien

pysyessä suurin piirtein ennallaan. Alueellinen kehitys on kuitenkin tässä suhteessa ollut vähemmän stabiilia kuin kaikkien sektoreiden BKT-osuuden kehitys alueittain (kuvio 2.3).

2.2. Maatalouden työvoiman ja pääomakannan rakenne

Maatalouden kansantuoteosuuden pienentyminen on merkinnyt maatalouden piiristä elantonsa saavien osuuden pienentymistä. Maatalouden ammatissa toimivan väestön (ATV) osuus koko ATV:stä on laskenut 39,6 prosentista vuonna 1950 (HAGGREN et al. 1986, s. 32) 7,9 prosenttiin vuonna 1985 (kuvio 2.4). Maatalouden BKT-osuuden suhteellinen muutosvauhti on ollut mainittuna aikana pienempi kuin maatalouden ATV-osuuden muutosvauhti. Maatalouden BKT-osuus on pudonnut noin kolmannekseen vuoden 1950 tasosta kun maatalouden ATV-osuus on pudonnut runsaaseen neljännekseen vastaavana ajanjaksona. Tästä voitaisiin tehdä se johtopäätös, että maatalouden työvoiman tuotta-

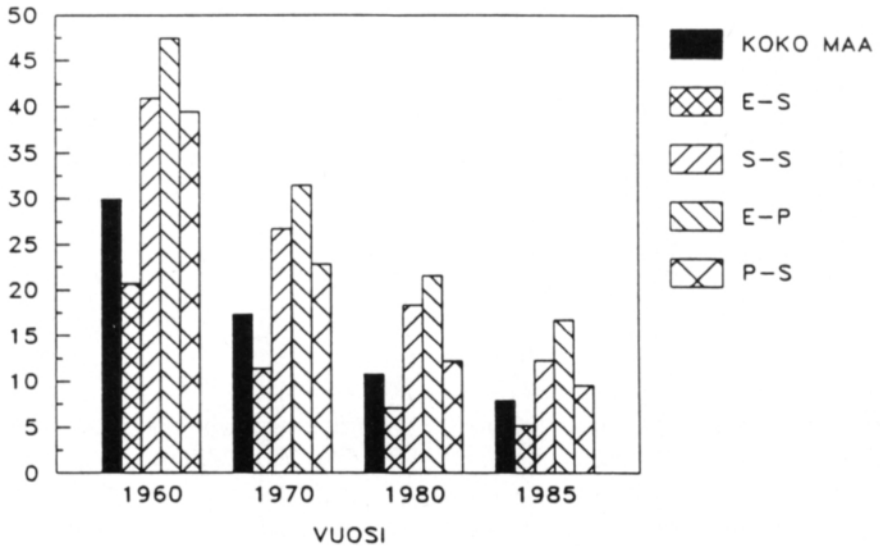
PROSENTTIA



Kuvio 2.3. Alueen osuus koko maan BKT:stä vuosina 1960, 1970, 1980 ja 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.2

Figure 2.3. The share of region in the total GNP in 1960, 1970, 1980 and 1986
Source: See figure 2.2

PROSENTTIA



Kuvio 2.4. Maatalouden ATV:n osuus koko ATV:stä alueittain vuosina 1960, 1970, 1980 ja 1985
Lähde: Suomen virallinen tilasto; Väestölaskennat sekä Asunto- ja elinkeinotutkimus.²

Figure 2.4. The share of labour force employed by agriculture in the total employed labor force in 1960, 1970, 1980 and 1985

Source: Official Statistics of Finland; National Census and Household Surveys

² Maatalous sisältää tässä vuoden 1960 elinkeino-
luokituksen ryhmät 01, 02, 03, 04 ja 06 sekä vuodes-

ta 1970 käytössä olleen elinkeinoluokituksen ryhmän
11.

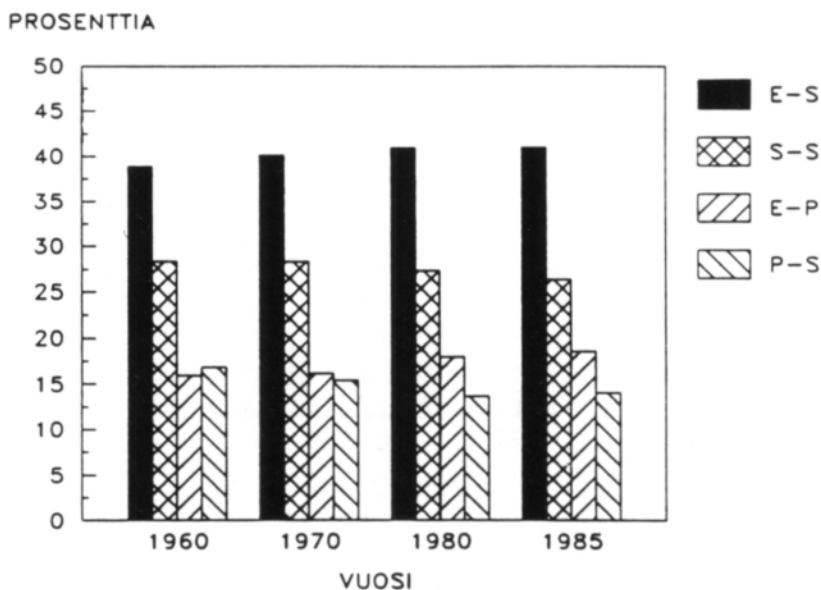
vuoden kehitys on ollut koko kansantalouden työvoiman tuottavuuden kehitystä nopeampaa vuosien 1950 ja 1986 välillä, jos työvoiman tuottavuuden kehitystä mitataan BKT:n ja ATV:n osuuksien suhteellisella kehityksellä. Toisaalta BKT-osuuksien kehitykseen vaikuttaa myös hintasuhteiden kehittyminen. Tämän vuoksi maatalouden hintajärjestelmällä on ollut oma vaikutuksensa maatalouden työvoiman tuottavuuden kehitykseen suhteessa muihin elinkeinoihin. Maatalouden työvoiman tuottavuuden kehitykseen vaikuttavat myös sääolosuhteet, joten tuottavuuden vuosittaiset vaihtelut ovat sektorille ominaisia.

Kuviossa 2.4. esitetään maatalouden ATV:n osuutta alueen koko ATV:stä eri alueilla ja kuviossa 2.5 on vastaavasti esitetty alueen maatalouden ATV:n osuus koko maan maatalouden ATV:stä.

Kuten kuvioista näemme, maatalouden ammateissa toimivan väestön alueittainen kehitys on ollut suhteellisen yhdenmukaista. Osuudet ovat kullakin alueella pudonneet runsaaseen neljännekseen 25 vuotta aikaisemmalta tasolta. Pohjois-Suomessa ja Etelä-Suomessa

kehitys on ollut kuitenkin hivenen nopeampaa kuin Sisä-Suomessa. Etelä-Suomen osalta kehitys johtuu lähinnä muiden sektoreiden työvoiman voimakkaasta kasvusta. Etelä-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan maatalouden ATV:n osuus koko maan ATV:stä on jonkin verran kasvanut, kun taas Pohjois-Suomen ja Keski-Suomen vastaava osuus on pienentynyt. Kuviossa 2.6. on jälleen vertailun vuoksi ATV:n (kaikki sektorit) osuus koko maan ATV:stä alueittain. Etelä-Suomen osuus on kasvanut kaikkien muiden alueiden kustannuksella. Tässäkin on kehitys ollut kuitenkin stabilimpää kuin maatalouden ATV:n alueellisen osuuden kehitys.

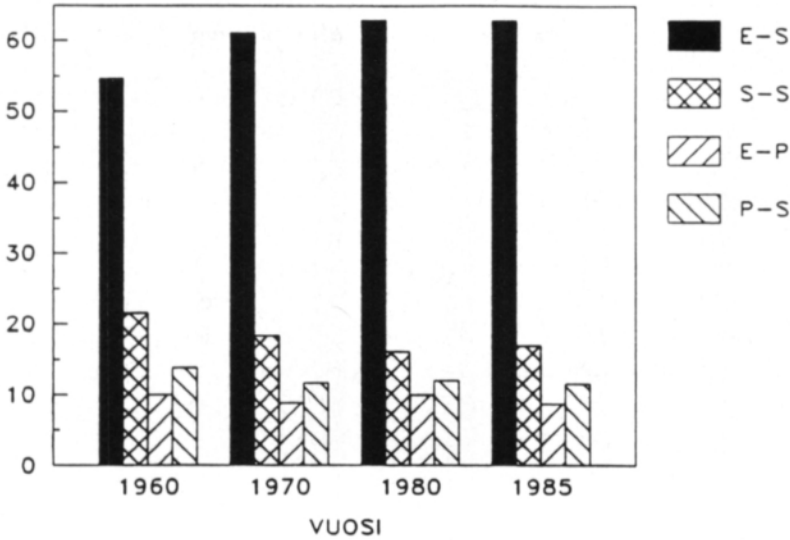
HAGGREN et al. (1986, s. 61) ovat tarkastelleet maa- ja metsätalouden työllisten ikärakenteen kehitystä vuosina 1950—1980. Maatalouden työllisten keski-ikä on kasvanut sukupolvenvaihdosten lukumäärän vähentyessä. Erityisesti 15—24-vuotiaiden maatalouden ATV:n osuus on supistunut huomattavasti samalla kun 45—54-vuotiaiden osuus kasvanut. Toisaalta 25—34-vuotiaiden suhteellinen osuus on noussut erityisesti vuodesta 1970 al-



Kuvio 2.5. Alueen osuus maatalouden ATV:stä vuosina 1960, 1970, 1980 ja 1985
Lähde: Ks. kuvio 2.4.

Figure 2.5. The share of region in the total labor force employed by agriculture in 1960, 1970, 1980, 1985
Source: See figure 2.4.

PROSENTTIA



Kuvio 2.6. ATV:n osuus koko maan ATV:stä alueittain vuosina 1960, 1970, 1980 ja 1985
Lähde: Ks kuvio 2.4.

Figure 2.6. The share of region in the total employed labour force in 1960, 1970, 1980 and 1985
Source: See figure 2.4.

kaen. 35—44-vuotiaiden osuus pysyi tarkastelujaksolla kutakuinkin ennallaan. Maatalouden ATV:n ikärakenteessa tai sen kehityksessä ei ole merkittäviä alueellisia eroja (MÄKINEN, 1987).

Ikärakenteen vinoutumista voidaan selittää sillä, että usein edes ne maatilat, joilla harjoitetaan aktiivisesti maataloustuotantoa, eivät enää työllistä tehokkaasti enempää kuin 1—2 ihmistä ympäri vuoden. Tämän vuoksi tilan mahdollinen jatkaja siirtyy tilan ulkopuolelle töihin odottamaan sukupolvenvaihdosta, joka usein tapahtuu yli 30 vuoden iässä. Yli 55-vuotiaiden maatilojen kokorakenne painottuu pieniin kokoluokkiin (Tilastokeskus; Maatalouden yritys- ja tulotilasto, 1986: taulukko I). Tämän vuoksi on todennäköistä että suuri osa näiden tilojen sukupolvenvaihdokista jää toteutumatta, mikä tulee uudelleen tasoittamaan maatalouden ammatissa toimivien ikäjakaumaa.

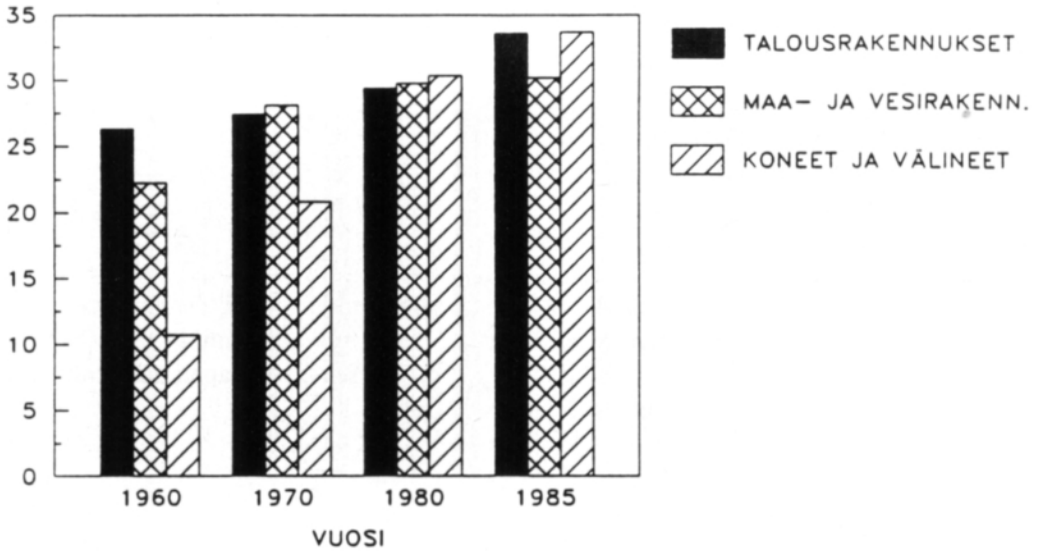
Samanaikaisesti, kun maatalouden työvoiman määrä on vähentynyt, on muiden tuotantopanosten käyttö selvästi lisääntynyt lukuun-

ottamatta viljelysmaan käyttöä, jonka kasvu on ollut hidasta ja 1970-luvulla peltoalan kehitystrendi alkoi laskea (ks. luku 2.3. taulukko 2.1). Kansantalouden tilinpidon mukaan maatalouden (ml. kalatalous) kiinteän pääoman bruttokanta kasvoi vuosina 1960—1985 kiintein (v. 1985) hinnoin laskettuna runsaat 60 %. Suurin osa kasvusta on suuntautunut koneisiin, laitteisiin ja kuljetuskalustoon, mikä on pääoma-arvoltaan mitattuna kolminkertaistunut. Maa- ja vesirakennusten sekä talousrakennusten pääoma-arvon kasvu on ollut huomattavasti hitaampaa (kuvio 2.7). Pääomajien volyymin vertaaminen on kuitenkin ongelmallista, koska volyymin muutoksiin vaikuttavat myös eri pääomajien hintakehityksen erot.

2.3. Maatilojen lukumäärä ja niiden kokorakenne

Maatilojen lukumäärät sekä tilojen keskipeltoalat ovat Suomen itsenäisyyden aikana vaihdelleet suhteellisen voimakkaasti. Talou-

MK (1000, 1985 HINNOIN)



Kuvio 2.7. Maatalouden kiinteän pääoman bruttokanta vuosina 1960, 1970, 1980 ja 1985
Lähde: Suomen virallinen tilasto; Kansantalouden tilinpito

Figure 2.7. Gross fixed capital in Agriculture³ in 1960, 1970, 1980 and 1985
Source: Official Statistics of Finland; National Accounts

dellisten tekijöiden lisäksi vaihtelun syynä oli erityisesti toinen maailmansota, mikä katkaisi sitä edeltäneen rakenteen suotuisan kehityksen, kuten seuraava taulukko osoittaa.

Vuokra-alueiden lunastuslaki eli nk. torpparilaki, joka säädettiin vuonna 1918 sekä vuosien 1922 (»Lex Kallio») ja 1936 asutuslait ja edistivät huomattavasti uusien maati-

Taulukko 2.1. Maatilojen lukumäärän sekä pelto- ja metsäalan kehitys vuodesta 1920.⁴ Yli 2 peltohehtaarin tilat.

Table 2.1. The development of the number of agricultural holdings and the area of cultivated land and forest land since 1920. Farms of over 2 hectares of cultivated land.

Vuosi	Kokonais-peltoala 1000 ha	Tilojen lukumäärä 1000 kpl	Tilojen keski- peltoala ha	Tilojen keski- metsäala ha ¹
1920	2015,2	184,9	10,9	59,7
1941	2296,0	207,4	11,1	49,3
1950	2430,9	261,8	9,3	41,2
1959	2536,8	284,6	8,9	30,4
1969	2621,2	263,7	9,9	32,8
1980	2433,1	204,1	11,9	35,4
1986	2396,9	178,7	13,1	37,2

³ Bars from left to right: Buildings related to farming, soil and water structures and machines and implements.

⁴ Ennen vuotta 1959 kaikki metsämaa, sen jälkeen vain kasvullinen metsämaa. Lähde: Suomen virallinen tilasto; Maatalouslaskennat (vuoteen 1969) ja Maatilaräkisteri.

Columns from left to right: Year; Total area of cultivated land; The number of holdings; Average cultivated land area; Average forest land area (total forest area until 1959, thereafter productive forest area). Source: Agricultural Census until 1969, Farm Register thereafter.

lojen perustamistoimintaa (Ks. esim. VIRTANEN ja HALME 1983). Vuodesta 1920 vuoteen 1940 peltoalaltaan yli kahden hehtaarin maatilojen lukumäärä lisääntyi 22 500 yrityksellä ja peltoala kasvoi noin 280 000 hehtaaria lisääntyneen raivaustoiminnan ansiosta, joten keskimääräinen peltoala kasvoi hieman.

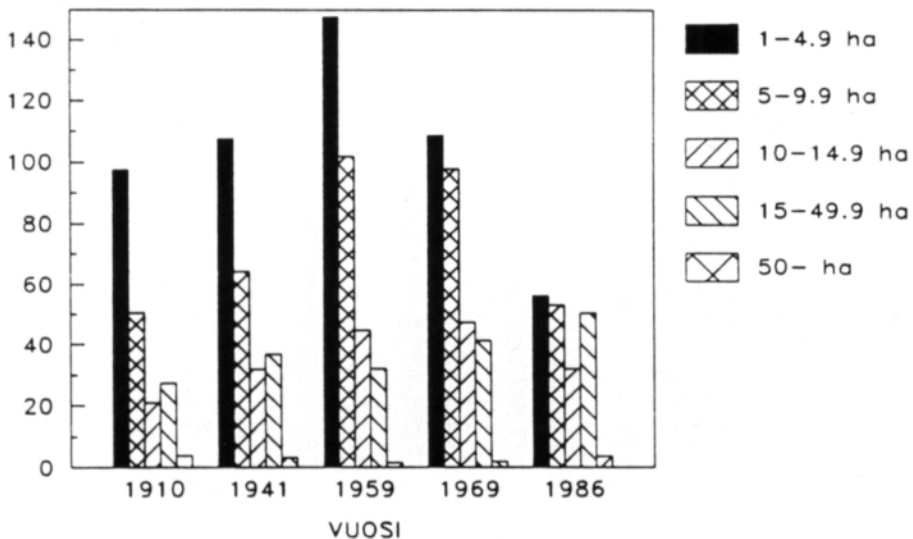
Niin kutsuttu jatkosota Suomen ja Neuvostoliiton välillä päättyi syksyllä 1944 tehtyyn välirauhaan. Rauhan yhtenä ehtona Suomi joutui luovuttamaan Neuvostoliitolle itärajan-
sa tuntumasta alueita. Alueiden yhteenlaskettu maapinta-ala oli 45 800 km², mikä vastasi n. 12 % Suomen kokonaispinta-alasta. Viljelystä alasta menetettiin suhteessa saman suuruisen osuus eli 285 000 hehtaaria. Luovutettujen alueiden n. 480 000 asukasta joutuivat siirtymään muualle Suomeen (VIRTANEN ja HALME 1983, s. 7). Tämä merkitsi mittavan asutustoiminnan läpiviemistä. Jo keväällä 1945 eduskunta hyväksyi nk. maanhankintalain, jonka perusteella 1950-luvun loppuun mennessä muodostettiin n. 140 000 uutta maatilaa joko lunastamalla ja erottamalla maita toiminnassa olleilta maataloilta tai käyttämällä

valtion, kuntien ja muiden yhteisöjen maa-
alueita. Uutta peltoa raivattiin tässä yhteydes-
sä noin 110 000 hehtaaria (VIRTANEN ja HAL-
ME 1983 s. 14).

Siirtoväen asuttaminen oli tuona aikana to-
dennäköisesti ainoa keino turvata kotinsa ja
maatilansa menettäneille asunto ja toimeen-
tulo. Tämä merkitsi kuitenkin maatalouden
rakennkehitykselle sen tavoitteisiin nähden
huomattavaa taka-askelta. Vuodesta 1941
vuoteen 1959 maatilojen lukumäärä kasvoi n.
77 000 yrityksellä, mutta voimakkaan pellon-
raivauksen myötä tapahtunut kokonaispeltoal-
lan kasvu, n. 240 000 hehtaaria, ei riittänyt es-
tämään keskipeltoalan huomattavaa laskua.
Tämä tulee selvästi esille kuviossa 2.8, jossa
on esitetty maatilojen jakautuminen eri tila-
kokoluokkiin koko maassa vuodesta 1910 läh-
tien.

Maatilojen lukumäärä kääntyi laskuun ja
keskipeltoala nousuun 1960-luvun alkupuolel-
la. Vuoden 1941 tasolle päästiin vuonna 1975
keskipeltoalan osalta ja vasta vuonna 1980
maatilojen lukumäärän osalta. On kuitenkin
todennäköistä, että maatilojen lukumäärä oli-

LKM (1000)



Kuvio 2.8. Maatilojen lukumäärä eri tilakokoluokissa vuosina 1910, 1941, 1959, 1969 ja 1986
Lähde: Suomen virallinen tilasto; Maatalouslaskennatunnus ja Maatilarekisteri (1986)

Figure 2.8. Number of farms by field area groups in 1910, 1941, 1959, 1969 and 1986
Source: Official Statistics of Finland; Agricultural Census and Farm Register (1986)

si ainakin jonkin aikaa noussut vuoden 1941 jälkeen ilman toista maailmansotaakin. Kokonaispeltoala alkoi laskea vuoden 1969 jälkeen, mutta se on edelleen 1940-luvun alun tasoa korkeampi. Vuosina 1985 ja 1986 kokonaispeltoala jopa nousi jonkin verran, mikä johti nk. pellonraivausmaksun käyttöönottoon vuonna 1987. Pellonraivausmaksu estää tehokkaasti uuden pellon raivaamisen, mutta sen valmistelun aikana ehdittiin aloittaa noin 30 000 ha:n raivaus, mikä vastaa noin 10 vuoden normaalia raivausvauhtia.

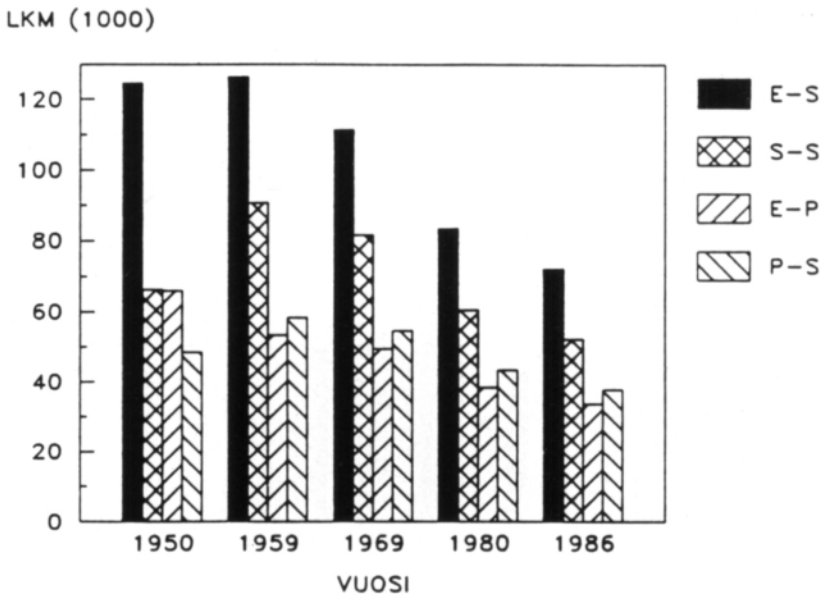
Myös maatilojen talouden ja työllisyyden kannalta tärkeä metsäala pieni asutustoiminnan tuloksena. Maatilojen keskimetsäala oli 1930-luvulla noin 50 hehtaaria (taulukko 2.1). Vuoteen 1959 mennessä se oli laskenut noin 30 hehtaariin. Tämän jälkeen keskimetsäala on noussut suhteellisen hitaasti esimerkiksi peltoalan kehitykseen verrattuna. Osittain tämä johtuu siitä, että maatilojen metsiä on siirtynyt maatalouden ulkopuoliseen omistukseen.

Kun tarkastellaan maatilojen lukumäärän kehitystä alueittain, kuvio 2.9 osoittaa, että

1950-luvulla yli 1 hehtaarin maatilojen lukumäärä lisääntyi vain Sisä- ja Pohjois-Suomessa. Sen sijaan Etelä-Pohjanmaalla maatilojen lukumäärä vähentyi huomattavasti. 1960-luvulla maatilojen lukumäärä vähentyi etupäässä Etelä- ja Sisä-Suomessa. Vuodesta 1969 eteenpäin myös Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Suomen maatilojen lukumäärä on vähentynyt, joskaan ei aivan yhtä nopeasti kuin muualla Suomessa.

Peltoala on jakaantunut alueittain siten, että Etelä-Suomessa on peltoa yli kaksi kertaa enemmän kuin toiseksi suurimmalla alueella, Sisä-Suomessa. Peltoalan jakaantuminen on ollut suhteellisen tasaista muiden alueiden kesken. Kutakuinkin sama suhde on säilynyt vuodesta 1959 lähtien kuitenkin niin, että Pohjois-Suomessa voimakkaana jatkunut raivaustoiminta on kasvattanut alueen peltoalan Etelä-Pohjanmaan peltoalaa suuremmaksi. Kuitenkin peltoalan suhde alueen kokonaispinta-alaan on Pohjanmaalla selvästi suurin.

Edellä esitetty kuvio 2.8. osoittaa, että 1940 ja 1950-luvulla kaikki alle 15 hehtaarin tilakokoluokat kasvoivat samalla, kun luokat



Kuvio 2.9. Maatilojen lukumäärä alueittain vuosina 1950, 1959, 1969, 1980 ja 1986
Lähde: Maatalouslaskennat (1950, -59, -69) ja Maatilarekisteri.

Figure 2.9. Number of farms by region in 1950, 1959, 1969, 1980 and 1986
Source: Agricultural Census (1950, 1959 and 1969) and Farm Register

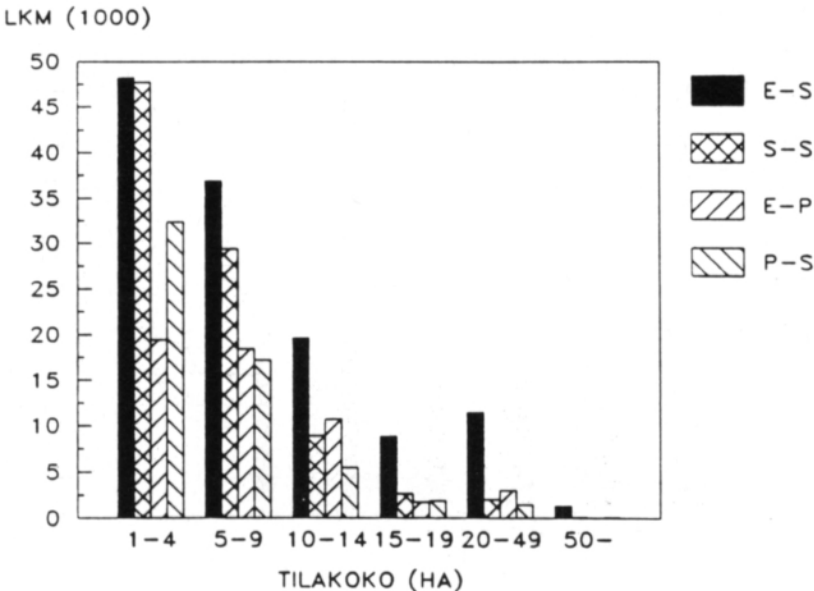
15—49.9 ha ja yli 50 ha pienenivät asutustoiminnan tuloksena jonkin verran. 1960-luvulla alkanut maatilojen vähentyminen näkyi ennenkaikkea alle 5 ha ja hieman myös 5—9.9 ha tilakokoluokissa samalla, kun kaikki yli 10 hehtaarin tilakokoluokat kasvoivat. Kuvios-
ta ei suoraan näy se, että 1970-luvulla myös 10—14.9 ha tilakokoluokka alkoi pienentyä ja vuodesta 1980 myös 15—19.9 ha tilakokoluokan koko näyttäisi tämän perusteella va-
kiintuneen runsaan 20 000 maatilain tasolle.

Tilakokoluokkien alueittaisessa kehitykses-
sä on eräitä mielenkiintoisia piirteitä. 1950-luvulla, Etelä-Pohjanmaata lukuunotta-
matta, maatilojen lukumäärä nousi kaikilla
alueilla ja kaikissa tilakokoluokissa. Poik-
keuksena oli vain Etelä-Suomen 1—4.9 ha ti-
lakokoluokka, jonka koko pieneni hieman. Sen sijaan Etelä-Pohjanmaalla maatilojen lu-
kumäärä laski kaikissa muissa tilakokoluokis-
sa paitsi 10—14.9 ha luokassa, joka pysyi suurin piirtein ennallaan. 1960-luvulla suunta oli
jo selvästi toinen. Alle viiden hehtaarin koko-
luokat pienenivät kaikilla alueilla. Myös
5—14.9 ha kokoluokat pienenivät Etelä-Suo-

messä ja Etelä-Pohjanmaalla. Yli 15 ha ko-
koluokat kasvoivat kaikilla alueilla, Etelä-
Pohjanmaalla erityisen voimakkaasti. 1970-
luvun aikana ja 1980-luvun alkupuolella ke-
hitys oli siirtynyt yhden kokoluokan ylöspäin
siten, että kaikilla alueilla alle 15 ha kokolu-
kat pienenivät ja sitä suuremmat kokoluokat
suurenivat lukuunottamatta 10—14.9 ha luok-
kaa, joka kasvoi vielä Sisä- ja Pohjois-
Suomessa.

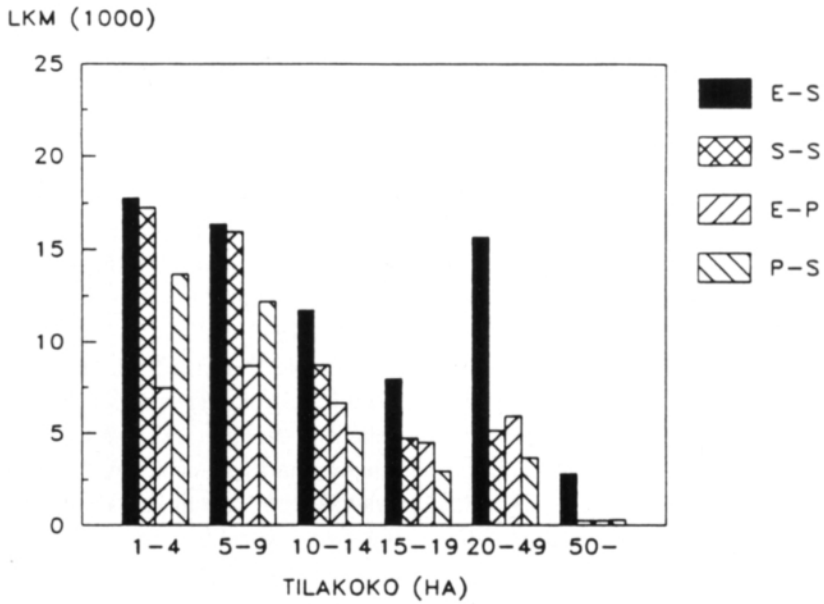
Kuvioissa 2.10. ja 2.11. on kuvattu yli 1 ha
maatilojen kokojakauma vuonna 1959 (raken-
nekehityksen käännekohta) sekä vuonna 1986.
On huomattava, että kuvioissa on käytetty
pysty akselin asteikkomuutosta. Pohjois-
Suomen suhteellinen osuus on noussut voi-
makkaasti juuri pienemmissä kokoluokissa ja
vielä vuonna 1986 siellä oli yli 10 peltihehta-
ria käsittävien tilojen lukumäärä selvästi pie-
nempi kuin 1—4.9 ha tai 5—9.9 ha luokissa.
Sama pätee myös Sisä-Suomeen. Vuonna 1959
vastaava suhde vallitsi kaikilla alueilla.

Vuonna 1986 Etelä-Suomen tilakokoluok-
ka 20—49.9 ha oli lähes yhtä suuri kuin kak-
si pienintä kokoluokkaa. Etelä-Pohjanmaalla



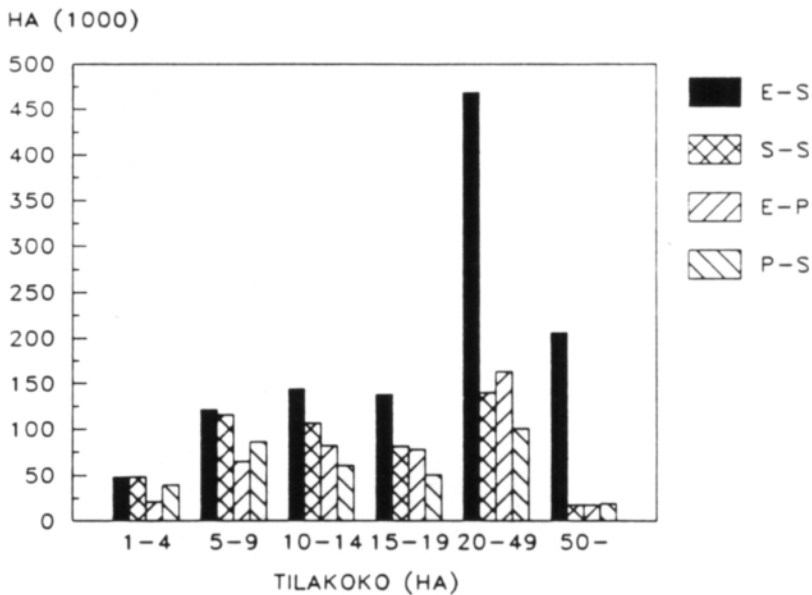
Kuvio 2.10. Maatilojen lukumäärä eri tilakokoluokissa alueittain v. 1959
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.10. Number of farms by field area and by region in 1959
Source: See figure 2.9.



Kuvio 2.11. Maatilojen lukumäärä eri tilakokoluokissa alueittain v. 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.11. Number of farms by field area and by region in 1986
Source: See figure 2.9.



Kuvio 2.12. Peltoalan jakaantuminen eri tilakokoluokkiin alueittain v.1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.12. Distribution of field area by field area groups by region in 1986
Source: See figure 2.9.

1—4.9 ha kokoluokka oli kooltaan jo pienempi kuin 5—9.9 ha luokka vuonna 1983. Sisä- ja Pohjois-Suomessa suhde oli vielä selvästi päinvastainen.

Peltoalan alueellista jakaumaa tilakokoluokittain ei ole julkaistu maatalouslaskentojen yhteydessä. Maatilarekisteristä tiedot on nykyisin saatavissa. Kuviossa 2.12. peltoalan alueittainen jakauma tilakokoluokittain on esitetty vuoden 1986 osalta. Kaikilla alueilla kokoluokka 20—49. ha on suurin. Etelä-Suomessa yli 50 ha:n kokoluokka on toiseksi suurin, Etelä-Pohjanmaalla vastaavasti luokka 10—14.9 ha ja Sisä- ja Pohjois-Suomessa luokka 5—9.9 ha. Etelä-Suomea lukuunottamatta tilakokoluokittainen hajonta on hyvin tasainen.

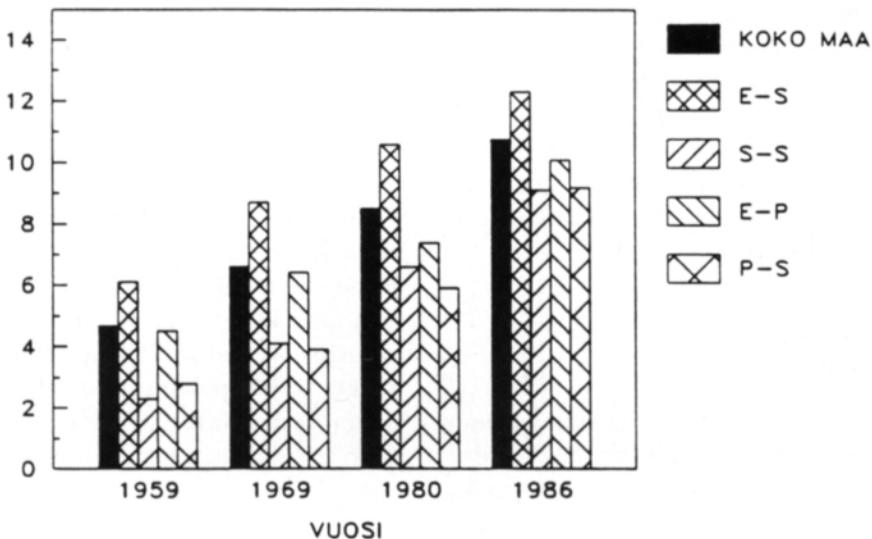
Tässä yhteydessä voidaan myös tarkastella vuokratun pellon osuutta koko peltoalasta. Sen kehitystä yli 1 ha tiloilla on kuvattu kuviossa 2.13. Vuokrapellon osuus on selvästi noussut kaikilla alueilla. Nopeimmin kuitenkin Sisä- ja Pohjois-Suomessa, joissa se on enemmän kuin kolminkertaistunut vuodesta

1959. Toisaalta, varsinkin Etelä-Suomessa vuokrapellon osuus kokonaispeltoalasta on perinteisesti ollut muiden alueiden osuutta suurempi. On huomattava, että maatilarekisterin tiedoista puuttuvat kasvukauden pituisten vuokrasopimusten alat, koska tilastoaajan kohta on vuodenvaihde.

Kuten aikaisemmin mainittiin, maatilojen keskimetsäala on noussut varsin hitaasti asutustoiminnan päätyttyä. Tämä pätee myös alueittaisessa tarkastelussa etenkin Etelä-Suomen ja Pohjanmaan osalta. Metsäalan kasvu on lähestulkoon jäänyt Pohjois-Suomen kehityksen varaan (Kuvio 2.14).

HONKANEN (1988) on todennut perikuntien ja yhtymien omistamien maatilojen kokonaismäärän lisääntyneen 55 prosentilla vuosina 1959—1985. Voimakkainta lisäys on ollut 1970-luvulla. Vuonna 1985 lähes joka viides vähintään kahden peltohehtaarin tila oli perikunnan ja yhtymän omistuksessa. Yhtymien omistamat tilat ovat keskimäärin perikuntien tiloja suurempia. VARMOLA (1986) havaitsi myös, että yhtymien tilat ovat yleensä elinvoi-

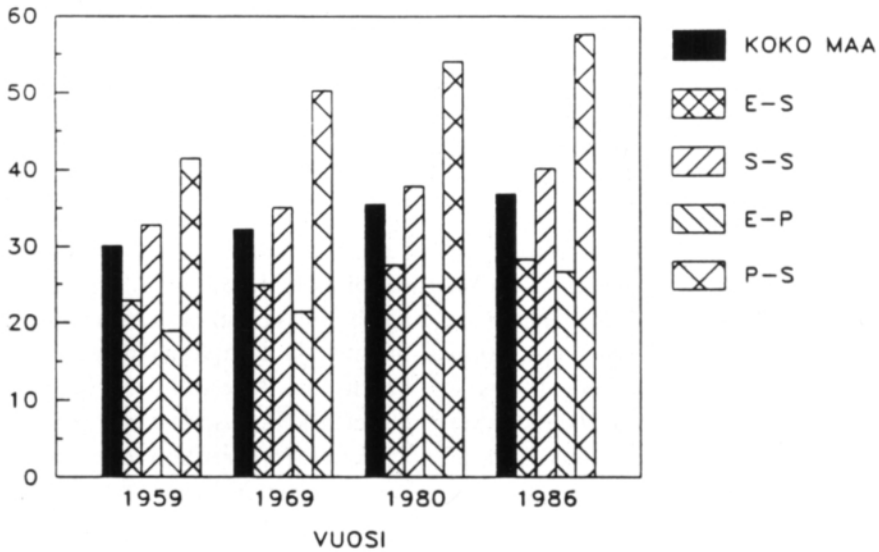
PROSENTTIA



Kuvio 2.13. Vuokratun pellon osuus koko peltoalasta alueittain vuosina 1959, 1969, 1980, 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.13. Share of rented field area of the total field area in 1959, 1969, 1980, 1986.
Source: See figure 2.9.

HEHTAARIA



Kuvio 2.14. Maatilojen keskimetsäala alueittain vuosina 1959, 1969, 1980 ja 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.14. Average forest area of farms by region in 1959, 1969, 1980 and 1986
Source: See figure 2.9.

maisia ja niillä on huomattavan usein tilan taloudelliseen kehitykseen liittyviä suunnitelmia. Perikuntien tiloille on puolestaan pienuuden ohella ominaista taantuneisuus ja passiivisuus. Yhtymämuotoiseen maatalouteen siirtyminen voitiin HONKASEN (1988) mukaan nähdä aktiivisena ja tavoitteellisena toimenpiteenä, kun taas perikuntana pysyminen ilmensi maatalouden jatkamismahdollisuuksien vähäisyyttä ja aikaa myöten niiden loppumista. Perikuntien omistamien tilojen suhteellinen osuus on suurin Itä- ja Pohjois-Suomessa.

2.4. Kotieläinyritysten rakenteen kehittyminen

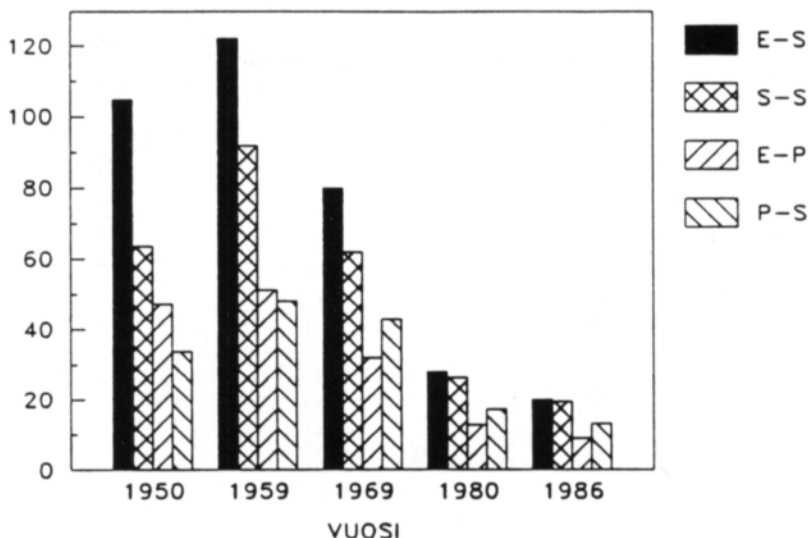
Seuraavassa tarkastellaan maatilojen koon kehitystä kotieläinten lukumäärällä mitattuna alueittain. Tämä antaa likimääräisen kuvan myös tuotannon rakenteen kehityksestä kotieläintalouden osalta. Kotieläintuotannossa päätökset kotieläinten lukumäärän muutoksista heijastuvat nopeasti tilastoissa, koska kotieläimet ovat, toisin kuin peltoala, aina

aktiivisessa käytössä. Tämän vuoksi kotieläintuotannon rakenteen kehitys näyttää huomattavasti voimakkaammalta kuin viljelyksessä olevan peltoalan kehitys. Tosin kotieläinten lukumäärät tilastoidaan maatilarekisterissä vain joka kolmas vuosi, mikä heikentää aikasarjoja vaativien tilastollisten apuvälineiden käyttöä kehityksen analyysissä. Alueittainen tarkastelu on tässä yhteydessä jouduttu tekemään maatalouskeskusjaon pohjalta, koska vuoden 1969 maatalouslaskennan alueelliset tiedot kotieläinten osalta on julkaistu vain maatalouskeskuksittain. Läänijakoon verrattuna tässä käytetty jako aiheuttaa merkittävimmän poikkeuksen Pohjanmaalla, jossa 11 Vaasan läänin pohjoisinta kuntaa kuuluvat Oulun maatalouskeskukseen ja sittemmin Keski-Pohjanmaan maatalouskeskukseen.

2.4.1. Maidontuotanto

Kuviossa 2.15. esitetään lypsykarjojen lukumäärän alueittainen kehitys vuodesta 1950 lähtien. 1950-luvulla karjojen lukumäärä nou-

LKM (1000)



Kuvio 2.15. Lypsykarjojen lukumäärä alueittain (maatalouskeskusjako) vuosina 1950, 1959, 1969, 1980 ja 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.15. Number of dairy herds by region (Agricultural Centres) in 1950, 1959, 1969, 1980 and 1986
Source: See figure 2.9.

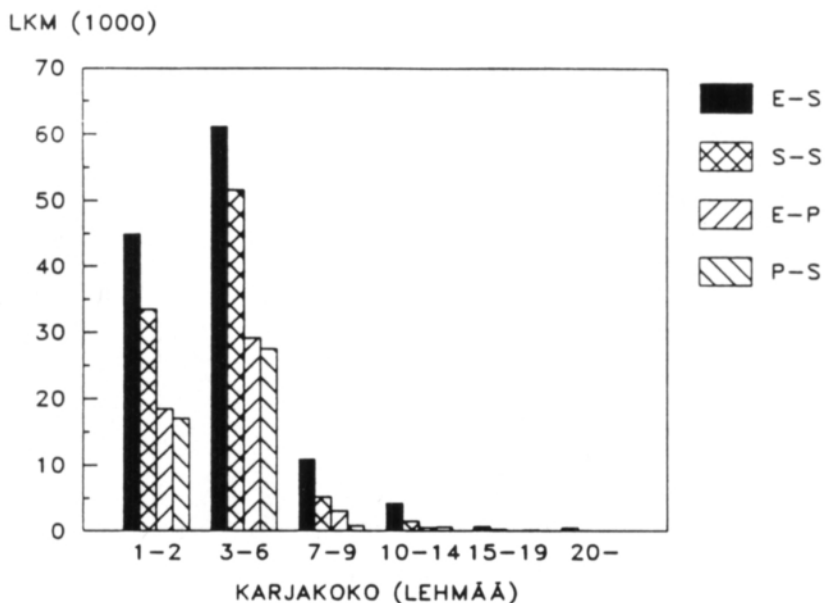
si vielä kaikilla alueilla, Etelä-Pohjanmaalla tosin vain niukasti. 1960- ja 1970-luvuilla karjojen lukumäärän supistuminen on ollut nopeata kautta maan, Etelä-Suomen osalta kuitenkin selvästi nopeinta. Esimerkiksi vuonna 1959 eteläsuomalaisia lypsykarjoja oli vielä noin kolmannes enemmän kuin sisäsuomalaisia. Vuonna 1986 ero oli kutistunut lähes olemattomiin. Samalla aikajaksolla Pohjois-Suomen karjojen lukumäärän lasku on ollut selvästi hitainta.

Kuvioissa 2.16. ja 2.17. esitetään lypsykarjojen koon jakaantuminen alueittain vuosina 1959 ja 1986. Edellinen vuosi on jälleen valittu sen vuoksi, koska silloin kirjattiin lypsykarjojen lukumäärien huippu. Aluksi on huomattava kuvioiden asteikkomuutos: Vuotta 1983 kuvaavan kuvion pylvään korkeus edustaa vain kymmenesosaa vastaavasta korkeudesta vuotta 1959 kuvavassa kuviossa. Osa tästä mittakaavamuutoksesta johtuu eri tilakokoluokkien hajonnan tasaantumisesta tarkasteluvälillä, mikä näkyy myös kuvioista.

Lypsykarjojen nopeasta rakennekehitykses-

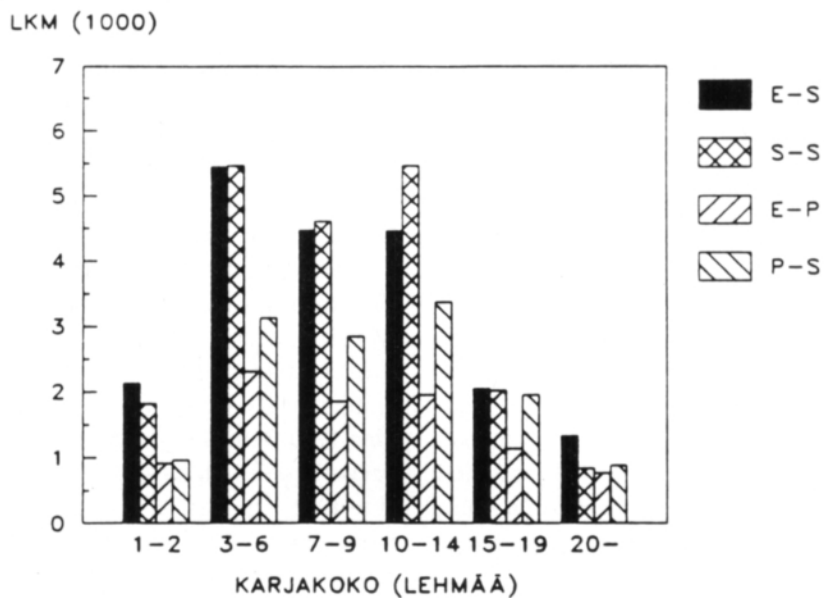
tä huolimatta on ehkä yllättävää, että maatilarekisterin mukaan vielä vuonna 1983 kaikilla alueilla 3—6 lehmän kokoluokka oli edelleen suurin luokka, joskin luokat 7—9 ja 10—14 lehmää, olivat Etelä-Suomea lukuunottamatta jo lähes yhtä suuria. Vuonna 1986 luokka 10—14 lehmää oli jo ohittamassa luokkaa 3—6 lehmää sekä Sisä- että Pohjois-Suomessa. Etelä-Suomessa kaikki alle 15 lehmän karjakokoluokat pienentyivät vuosien 1980 ja 1983 välillä, mutta vuosien 1983 ja 1986 välillä myös kaksi suurinta luokkaa pienenivät. Muualla maassa kaikki yli 10 lehmän luokat kasvoivat vuosien 1980 ja 1983 välillä. Etelä-Pohjanmaalla trendi jatkui samanlaisena vuosina 1983—1986, mutta Sisä- ja Pohjois-Suomessa kasvoi vain luokka 15—19 lehmää. (Ks. liite B.3.)

Kuviossa 2.18 on esitetty lypsylehmien jakaantuminen karjakokoluokkiin alueittain vuonna 1986. Yleisesti ottaen luokka 10—14 lehmää on selvästi dominoiva, mutta Etelä-Pohjanmaalla kolmen suurimman luokan koko on kutakuinkin yhtä suuri.



Kuvio 2.16. Lypsykarjojen lukumäärä eri karjakokoluokissa alueittain vuonna 1959
Lähde: Ks kuvio 2.9.

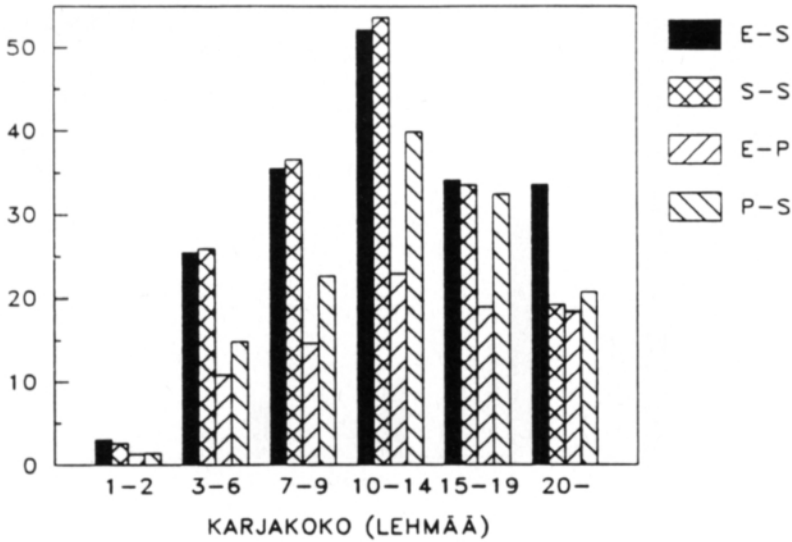
Figure 2.16. Number of dairy herds by herd size and by region in 1959
Source: See figure 2.9.



Kuvio 2.17. Lypsykarjojen lukumäärä eri karjakokoluokissa alueittain vuonna 1986
Lähde: Ks kuvio 2.9.

Figure 2.17. Number of dairy herds by herd size and by region in 1986
Source: See figure 2.9.

LKM (1000)



Kuva 2.18. Lypsylehmien lukumäärä eri karjakokoluokissa alueittain vuonna 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.18. Number of dairy cows by herd size and by region in 1986
Source: See figure 2.9.

2.4.2. Sianlihantuotanto

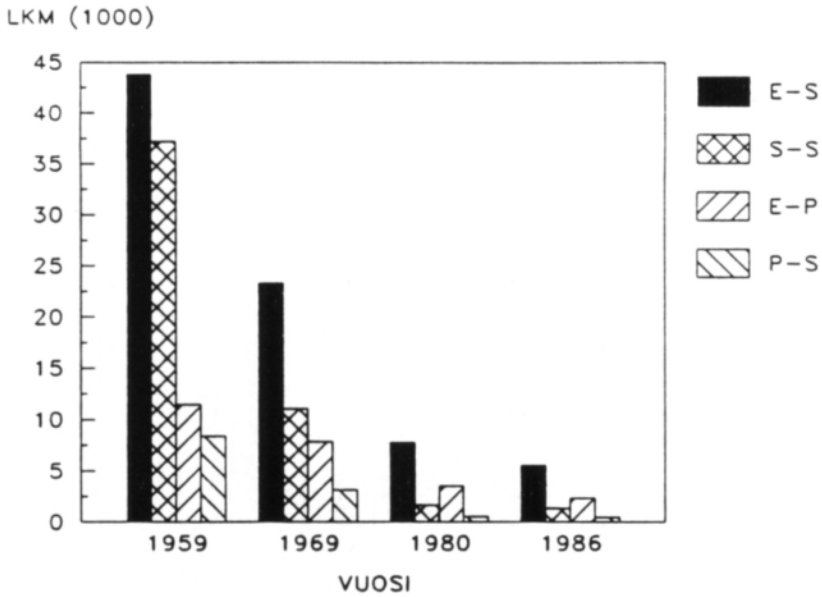
Lihasikojen kasvatusta harjoittavien tilojen lukumäärä on vähentynyt varsin voimakkaasti etenkin Etelä- ja Sisä-Suomessa, missä sikatilojen lukumäärä oli vuonna 1986 vain noin 10 prosenttia vuoden 1959 sikatilojen lukumäärästä. Etelä-Pohjanmaalla lukumäärä on runsas kolmannes vuoden 1959 tasosta, mutta se on noussut yli Sisä-Suomen sikatilojen lukumäärän (kuvio 2.19).

Sikatilojen kokoluokittaista jakaumaa sikalagoon mukaan alueittain tarkastellaan vuosien 1969 (kuvio 2.20) ja 1986 (kuvio 2.21) osalta. Jälleen on jouduttu käyttämään voimakasta skaalamuutosta. (Vuotta 1969 käytettiin vuoden 1959 sijasta, koska skaalamuutos olisi ollut vielä yli kaksinkertainen ja yli 10 sian sikalat olivat erittäin harvinaisia.) Vuonna 1959 1—9 sian sikaloita oli Etelä-Suomessa 42 300, kun seuraavan kokoluokan edustajia samalla alueella oli vain runsas tuhat.

Etelä-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla kokoluokka 100—499 sikaa oli vuonna 1986 suu-

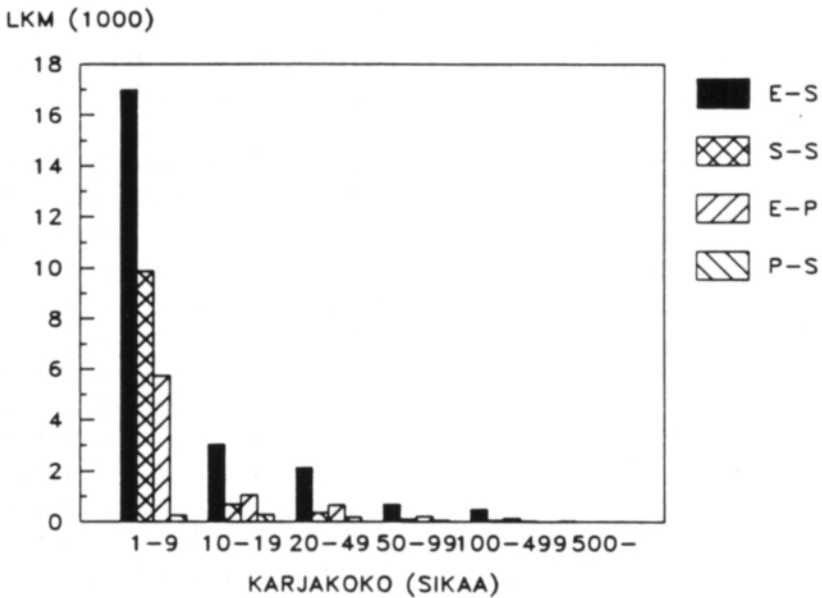
rin, kun se vielä 1969 oli lukumääräisesti lähes merkityksetön. Toiseksi suurimmaksi luokaksi molemmilla alueilla on noussut luokka 20—49 sikaa. Sisä-Suomessa luokka 1—9 sikaa oli edelleen suurin vuonna 1983, mutta luokat 20—49 ja 50—99 sikaa olivat vuoteen 1986 mennessä kasvaneet yhtä suureksi pienimmän luokan kanssa. Pohjois-Suomessa pienin luokka ja luokka 100—499 sikaa olivat lukumäärältään jokseenkin yhtä suuria. Mainittakoon, että vuosien 1983 ja 1986 välillä yksikään kokoluokka ei kasvanut absoluuttisesti millään suuralueella, kun vielä edellisen kolmivuotisjakson aikana luokat 20—49 ja 50—99 sikaa kasvoivat kaikilla alueilla. Huomionarvoista kehityksessä on myös se, että suurin kokoluokka on laskenut jo vuodesta 1980 lähtien. Jos tiedot sianlihan tuotannosta eri kokoluokissa olisi saatavilla suurten karjakokoluokkien merkitys osottautuisi todennäköisesti pieniä paljon suuremmaksi. (Ks. myös liite B.4.)

Kuviossa 2.22 on tarkasteltu lihasikojen jakaantumista eri kokoluokkiin vuonna 1986.



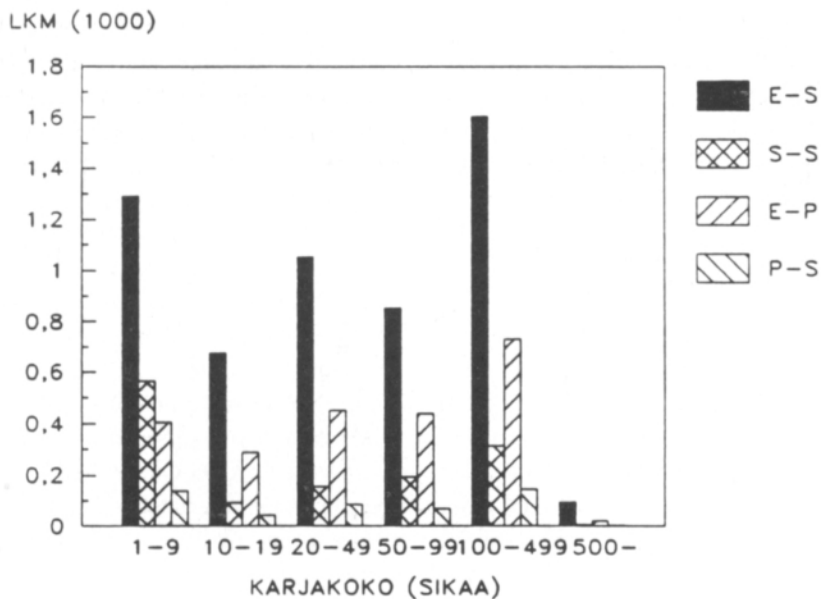
Kuvio 2.19. Lihasikatilojen lukumäärä alueittain vuosina 1959, 1969, 1980 ja 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.19. Number of farms with fattening pigs by region in 1959, 1969, 1980 and 1986
Source: See figure 2.19.



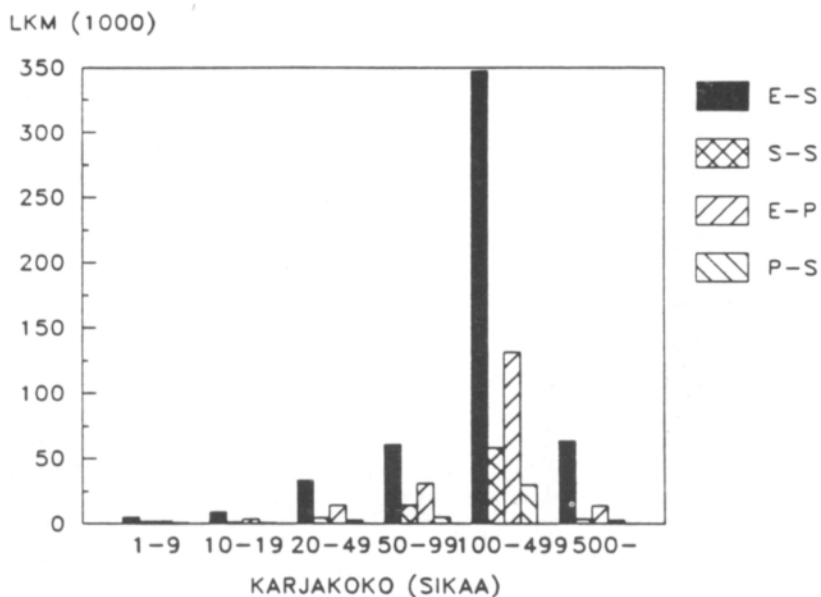
Kuvio 2.20. Lihasikatilojen lukumäärä sikalakoon mukaan alueittain vuonna 1969
Lähde: Ks kuvio 2.9.

Figure 2.20. Number of farms with fattening pigs by herd size and by region in 1969
Source: See figure 2.9.



Kuvio 2.21. Lihasiikatilojen lukumäärä sikalakoon mukaan alueittain vuonna 1986.
Lähde: Ks kuvio 2.9.

Figure 2.21. Number of farms with fattening pigs by herd size and by region in 1986
Source: See figure 2.9.



Kuvio 2.22. Lihasiikojen lukumäärä eri sikalakokoluokissa alueittain vuonna 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.22. Number of fattening pigs by herd size and by region in 1986
Source: See figure 2.9.

Selvästi suurin kokoluokka kaikilla alueilla oli luokka 100—499 sikaa. Yli 500 sian kokoluokka on oikeastaan yllättävän pieni. Jos vastaava tilasto olisi julkaistu vuodelta 1969 kokoluokkien erot olisivat todennäköisesti näyttäneet huomattavasti pienemmiltä.

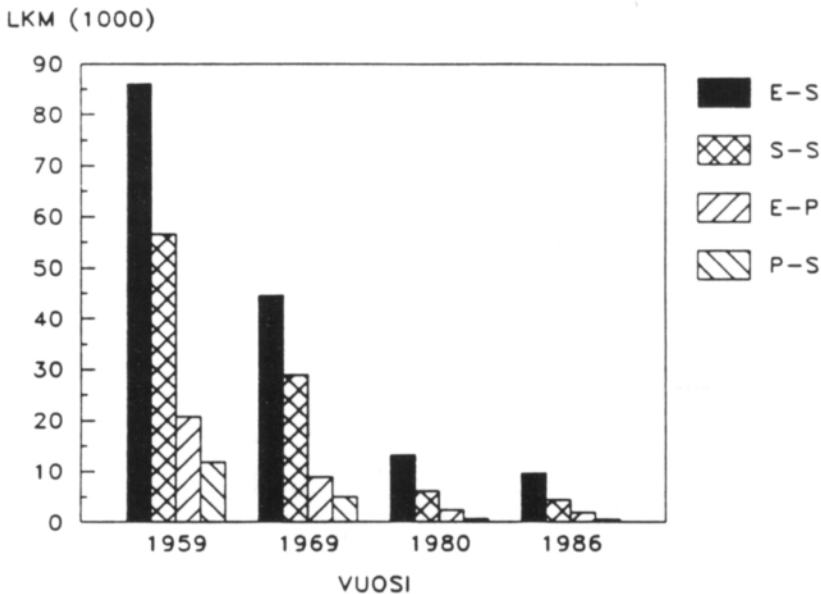
2.4.3. Kanamunantuotanto

Kanamunantuottajien lukumäärä pieni vajaan kolmessa vuosikymmenessä kymmenteen osaan vuoden 1959 tasosta (kuvio 2.23). Etelä-Suomen suhteellinen osuus on edelleenkin selvästi suurin ja se on itse asiassa kasvanut. Esimerkiksi Sisä-Suomen kanatilojen lukumäärä oli vuonna 1959 kaksi kolmannesta Etelä-Suomen luvusta. Vuonna 1986 suhde oli enää vajaa puolet.

Kokoluokittaista kehitystä on jälleen selvitetty vertaamalla vuosien 1969 ja 1986 kanakarjojen alueittaista jakaumaa (kuviot 2.24 ja 2.25). Pienimmässä kokoluokassa Etelä- ja

Sisä-Suomen kanatilojen lukumäärä on lähes yhtä suuri (absoluuttisesti ero on pienentynyt, mutta suhteellisesti kasvanut). Muissa kokoluokissa Etelä-Suomen lukumäärät ovat ylivoimaisesti suurempia muihin alueisiin verrattuna molempina tarkasteluajankohtina. Etelä-Pohjanmaa on tosin kasvattanut osuuttaan varsinkin suurimmassa kokoluokassa. Yli viidenkymmenen kanan kokoluokissa alueiden sisäiset erot ovat tasaantuneet. Absoluuttisesti vuosien 1980 ja 1983 välillä suurin kokoluokka kasvoi kaikilla alueilla ja Etelä- ja Sisä-Suomessa myös toiseksi suurin. Seuraavan kolmivuotisjakson aikana kaikki kokoluokat pienenivät kaikilla alueilla (ks. myös liite B.5.).

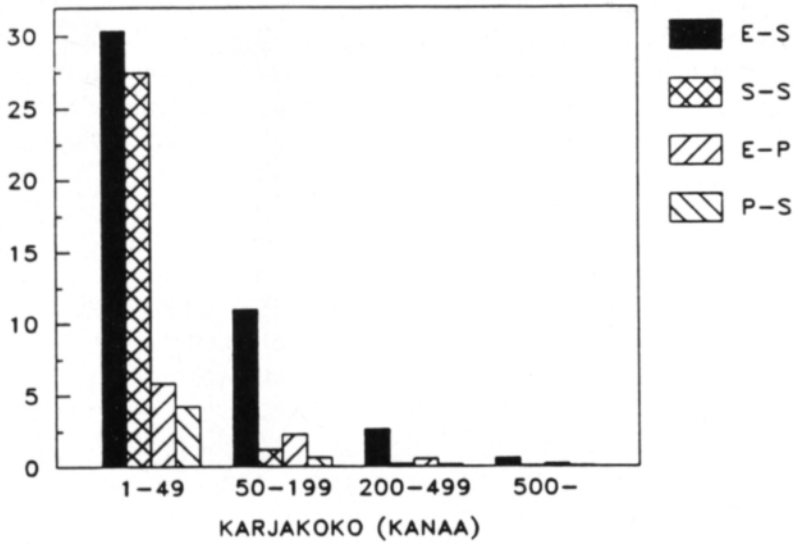
Kuviossa 2.26 on esitetty kanojen jakautuminen eri kokoluokkiin alueittain. Yli 500 kanan kokoluokka on kaikilla alueilla selvästi suurin. Etelä-Suomen mainittu kokoluokka käsittää noin 57 prosenttia maan kaikista kanoista, samalla kun sen osuus kaikista kanatiloista on vain noin 12 prosenttia.



Kuvio 2.23. Kanatilojen lukumäärä alueittain vuosina 1959, 1969, 1980 ja 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.23. Number of farms with hens by region in 1959, 1969, 1980 and 1986
Source: See figure 2.19.

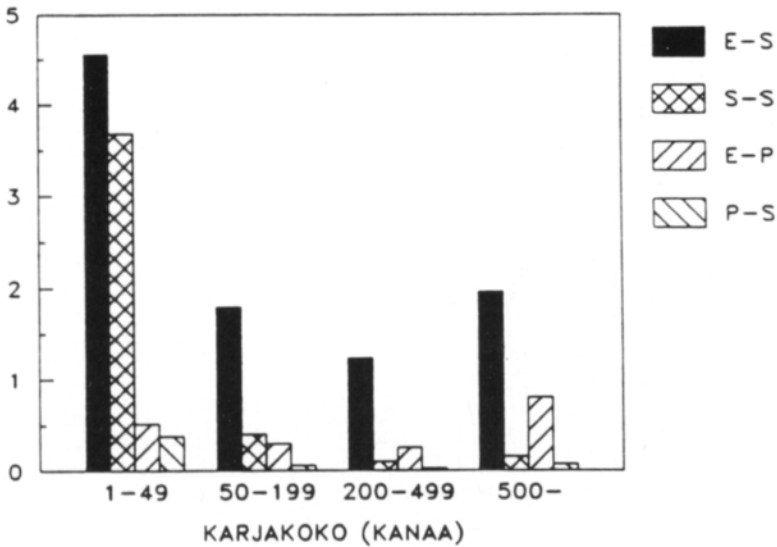
LKM (1000)



Kuvio 2.24. Kanatilojen lukumäärä kanalakoon mukaan alueittain vuonna 1969
Lähde: Ks kuvio 2.9.

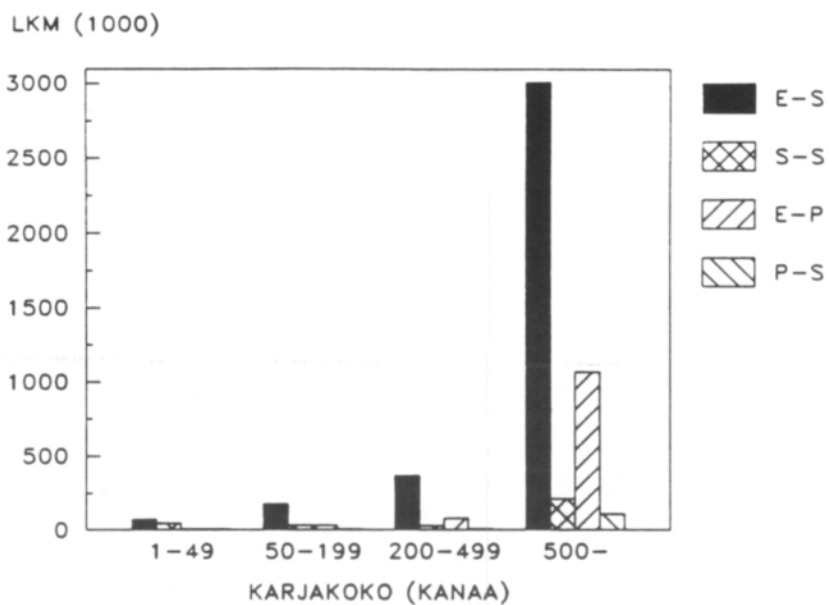
Figure 2.24. Number of farms with hens by herd size and by region in 1969
Source: See figure 2.9.

LKM (1000)



Kuvio 2.25. Kanatilojen lukumäärä kanalakoon mukaan alueittain vuonna 1986
Lähde: Ks kuvio 2.9.

Figure 2.25. Number of farms with hens by herd size and by region in 1986
Source: See figure 2.9.



Kuvio 2.26. Kanojen lukumäärä eri kanalakokoluokissa alueittain vuonna 1986
Lähde: Ks. kuvio 2.9.

Figure 2.26. Number of hens by flock size and by region in 1986
Source: See figure 2.9.

3. MARKOVIN KETJUT JA NIIDEN KÄYTTÖ MAATALOUDEN RAKENNEKEHITYKSEN KUVAAJANA

Markovin todennäköisyysmalli on stokastisiin prosesseihin liittyvä menetelmä, jota on yleisesti käytetty varsinkin talous-, yhteiskunta- ja käyttäytymistieteissä. Käsillä olevan työn tässä osassa on tarkoitus selvittää Markovin ketjumallin käyttömahdollisuuksia maatalouden rakennekehityksen mallittamisessa ja ennustamisessa. Mallia sovelletaan maatalousyritysten kokorakenteen alueellisen kehitykseen. Tätä kuvaavina muuttujina on tässä käytetty maatilan peltoalaa ja kotieläintilojen osalta myös karjojen kokoa, minkä perusteella voidaan tehdä päätelmiä myös maatalouden tuotantorakenteen kehityksestä kotieläintalouden osalta. Aluksi tarkastellaan Markovin ketjua käsitteenä ja siihen liittyvien siirtymätodennäköisyyksien estimointia. Tämän jälkeen selvitetään menetelmän sovelluksia maataloudessa ja erityisesti maatalouden rakenteeseen liittyvissä tutkimuksissa sekä muodostetun viitekehityksen avulla pohditaan Markovin ketjun periaatteellista soveltuvuutta rakennekehityksen mallittamiseen.

3.1. Markovin ketju käsitteenä

Markovin ketjua kuvaavia julkaisuja on lukuisia. Esimerkkinä mainittakoon KEMENY ja SNELL (1960), LEE, JUDGE, ja ZELLNER (1978) sekä CINLAR (1975), joiden pohjalta seuraavassa käsitellään Markovin mallin periaatteita.

Tarkastellaan aika- ja tiladiskreettiä stokastista prosessia x_t ($t=0,1,2,\dots,T$), joka voi

saada äärellisen määrän mahdollisia arvoja eli olla tiloissa s_i ($i=1,2,\dots,r$) tasavälisinä ajan-kohtina tai toistoissa t otosavaruudessa, jolloin jokainen alkeistapaus on päättymätön jono (x_0, x_1, \dots). Tämän tutkimuksen aihepiiristä voimme käyttää esimerkkiä, jossa satunnaismuuttuja x_t on yrityskokoluokka s_i ($i=1,2,\dots,6$), jossa tietty maatila on hetkellä t . Tehtävänä on tutkia tämän maatilan siirtymistä yrityskokoluokasta toiseen.

Oletetaan, että yllä mainitun tietyn toiston tai ajankohdan tuloksen todennäköisyysjakauma riippuu ainoastaan edellisen toiston tuloksesta. Tämä ensimmäisen asteen riippuvuus on sama jokaisessa toistossa eli

$$(3.1.1) \quad P(x_t = s_j | x_{t-1} = s_{i1}, x_{t-2} = s_{i2}, \dots) \\ = P(x_t = s_j | x_{t-1} = s_i) \quad t = 1, 2, \dots$$

Merkitsemistävän lyhentämiseksi jätämme seuraavassa s_{ij} :t pois, jolloin lauseke (3.1.1) saa muodon

$$(3.1.2) \quad P(x_t | x_{t-1}, x_{t-2}, \dots) = P(x_t | x_{t-1}), \\ t = 1, 2, \dots$$

jossa $P(x_t | \dots)$ tarkoittaa ehdollista todennäköisyyttä. Tällaisen tapahtumajonon todennäköisyys voidaan nyt esittää muodossa

$$(3.1.3) \quad P(x_0, x_1, \dots, x_T) = P(x_0) P(x_1 | x_0) \\ P(x_2 | x_0, x_1) \dots \\ \dots P(x_T | x_0, x_1, \dots, x_{T-1}), \text{ eli}$$

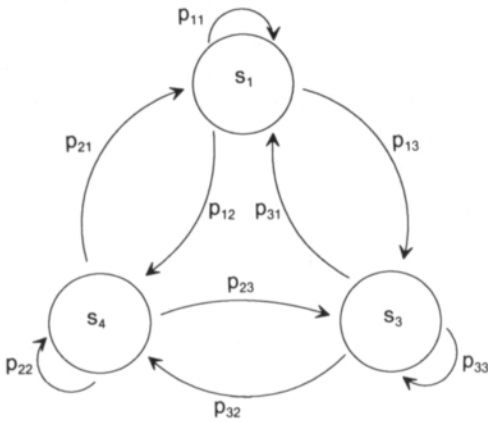
$$(3.1.4) \quad P(x_0, x_1, \dots, x_T) = P(x_0) \prod_{t=1}^T P(x_t | x_{t-1})$$

Tätä todennäköisyysmekanismia kutsutaan Markovin ketjuksi, jonka määräävät lähtöjakauma $P(x_0)$ ja ehdolliset todennäköisyydet

$P(x_t | x_{t-1})$. Käyttäen alkuperäistä merkintätapaa saamme

$$(3.1.5) \quad P(x_t = s_j | x_{t-1} = s_i) = p_{ij}(t) = p_{ij}, \\ t = 1, 2, \dots$$

jossa p_{ij} on siirtymätodennäköisyys sille että tilasta s_i siirrytään tilaan s_j aikavälillä $(t-1, t)$. Siirtymätodennäköisyydet voivat olla joko *aikahomogeenisiä* eli *stationaarisia* tai muuttuvia, jolloin ne muuttuvat ajan mukana. Havainnollisuuden vuoksi mallin perusmuoto voidaan esittää seuraavan kuvion 3.1 avulla.



Kuvio 3.1. Kolmen tilan Markovin ketju.

Figure 3.1. A three state Markov Chain.

Kuviossa on kolme tilaa s_1, s_2, s_3 , joissa olevilla alkioilla on mahdollisuus ajankohtien $t-1$ ja t välillä siirtyä muihin tiloihin tai pysyä alkuperäisessä tilassaan. Todennäköisyyttä, että alkio siirtyy esimerkiksi tilasta s_1 tilaan s_3 , on merkitty p_{13} ja vastaavasti todennäköisyyttä, että alkio pysyy tilassa s_1 , on merkitty p_{11} .

Siirtymätodennäköisyydet voidaan esittää $(r \times r)$ -siirtymätodennäköisyys- tai lyhyemmin siirtymämatriisina $\mathbf{P} = [p_{ij}]$ eli

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1r} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2r} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{r1} & p_{r2} & \dots & p_{rr} \end{bmatrix}$$

Matriisiin $\mathbf{P} = [p_{ij}]$ tulee täyttää seuraavat ehdot

$$(3.1.6) \quad 0 \leq p_{ij} \leq 1$$

$$(3.1.7) \quad \sum_{j=1}^r p_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, r$$

Näistä ensimmäinen on luonnollinen todennäköisyysehto. Toinen ehto merkitsee sitä, että siirtyminen (tai pysyminen samassa tilassa) aina tapahtuu.

Tila s_i on *palautuva* eli *persistentti* jos todennäköisyys, että prosessin alkio lähdettyään tilasta s_i palaa siihen, on yksi. Muussa tapauksessa tila on *väistyvä* eli *transientti*.

Tilajoukkoa $A \in E$ (E = tila-avaruus) kutsutaan *suljetuksi* eli *finaaliseksi*, jos mistään tilasta $s_i \in A$ ei ole pääsyä mihinkään sen ulkopuoliseen tilaan $s_j \in A^c$.

Suljettu joukko, jolla ei ole suljettua aitoa osajoukkoa, on *pelkistymätön*. Määritelmän mukaan siinä on mahdollisuus siirtyä jokaisesta tilasta jokaiseen tilaan. Pelkistymättömässä joukossa ei ole transientteja tiloja.

Tila s_j , joka itsessään muodostaa suljetun joukon, on *absorboiva*, ja tällöin $P(j, j) = 1$. Markovin ketju on *jaksoton*, jos siinä olevien alkioiden kulku-urasta ei muodostu kehää, jolloin prosessista muodostuisi *jaksollinen*.

Kun tunnetaan alkujakauma $P(x_0)$ ja siirtymätodennäköisyydet \mathbf{P} , voidaan jakauma hetkellä $t = 1$ määritellä kertomalla alkujakauma siirtymätodennäköisyysmatriisilla

$$(3.1.8) \quad P(x_1) = \mathbf{P} P(x_0)$$

Jakaumaa $P(x_t)$ voidaan vastaavasti käyttää hyväksi määriteltäessä jakaumaa $P(x_2)$ jne.

Vaikka edellä tarkasteltiin yhden alkion siirtymistä tilasta toiseen, voidaan sama tarkastelu ulottaa alkiojoukkoon, jonka siirtymämekanismi muodostaa yhtenäisen prosessin. Tällöin ollaan kiinnostuneita alkioiden (esimerkiksi maatalousyritysten) jakaantumisesta eri tiloihin s_i (yrityskokoluokkiin tms.) ajankohdina t ($t = 0, 1, \dots, T$). Olkoon tällainen jakaumavektori $y(t)$, [jonka lähtöjakauma on $y(0)$]. Vrt. lause (3.1.4)]. Edellä esitetyn mukaan $y(t)$

riippuu vektorista $y(t-1)$ sekä siirtymämatriisista P :

$$(3.1.9) \quad y(t) = P y(t-1)$$

Kun halutaan tehdä ennusteita alkioden jakaantumisen tulevasta kehityksestä, voidaan menetellä seuraavasti:

$$(3.1.10)$$

$$\begin{aligned} y(t+1) &= P y(t) & y(t+1) &= P^1 y(t) \\ y(t+2) &= P y(t+1) & \text{tai} & \quad y(t+2) = P^2 y(t) \\ & \vdots & & \vdots \\ y(t+n) &= P y(t+n-1) & y(t+n) &= P^n y(t) \end{aligned}$$

Markovin ketju ja sen käyttö oikealla esityksessä muodossa edellyttää prosessin *stationarisuutta*, jolloin siirtymämatriisit eivät saa muuttua ajan mukana.

Markovin ketjuille on ominaista, että niille on olemassa yksikäsitteinen rivivektori $z = (z_1, z_2, \dots, z_r)$, jolle

$$(3.1.11) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} P_{ij}^{(t)} = z_j, \quad i, j = 1, 2, \dots, r,$$

jossa $P_{ij}^{(t)}$ on matriisin P^t (i, j) :s alkio, ja z_j toteuttaa ehdot

$$(3.1.12) \quad 0 < z_j < 1$$

$$(3.1.13) \quad \sum_j z_j = 1 \text{ sekä}$$

$$(3.1.14) \quad z = z P$$

Vektori z on P :n ominaisvektori ja ko. Markovin ketjun invariantti jakauma, rajajakuma, jota tilajakuma lähestyy, kun $t \rightarrow \infty$. Invariantti jakauma kuvaa tilannetta, jossa tarkasteltavan prosessin muutosvoimat ovat tasapainossa ja kumoavat toisensa.

Markovin ketjumallia voidaan käyttää tutkittaessa yhden alkion tai usean alkion muodostaman ryhmän prosessia. Jälkimmäisessä tapauksessa mielenkiinto kohdistuu usein kyseessä olevien yksilöiden jakaantumiseen eri »tiloihin», jotka on määritelty esimerkiksi kotitalouden tulojen, yritysten koon, osakkeiden

hintojen tai ostettujen merkkituotteiden avulla, kuten monissa taloustieteen alaan kuuluvissa sovelluksissa on tehty. Taloudellisia ilmiöitä tutkittaessa jakaumat ovat usein havainnollisempia ja vähintään yhtä kiinnostavia kuin keskiarvo tai hajontaluvut.

3.2. Siirtymätodennäköisyyksien estimointi

3.2.1. Yksittäisten alkioden siirtymiin perustuvat estimaattorit

Jos Markovin ketjun toistuvista havainnoista on käytettävissä aikamuuttujan suhteen järjestetty otos, joka kuvaa alkioden siirtymistä tilasta toiseen ajankohtien välillä (*mikroaineisto*), voidaan muodostaa seuraavanlainen maximum-likelihood -estimaattori (ML), jonka avulla on mahdollista estimoida siirtymätodennäköisyyksiä ja testata niitä koskevia hypoteeseja (ANDERSSON ja GOODMAN, 1957).

$$(3.2.1) \quad p_{ij} = \frac{n_{ij}(t)}{\sum_j n_{ij}(t)} \quad i, j = 1, 2, \dots, r,$$

jossa $n_{ij}(t)$ on aikavälillä $(t-1, t)$ tilasta s_i tilaan s_j tapahtuneiden siirtymisten kokonaismäärä. Koska n_{ij} :t ovat aina ei-negatiivisia, ML-estimaattorit täyttävät ei-negatiivisuus rajoituksen (3.1.6) ja rivisummaehdon (3.1.7).

ML-estimaattori on tarkentuva mutta ei yleensä harhaton. Otoskoon kasvaessa harha lähestyy nollaa, ja estimaatit ovat asympotootisesti normaalisti jakautuneita (ANDERSSON ja GOODMAN, 1957, s. 95). Useissa tapauksissa tutkijalla saattaa olla etukäteistietoa siirtymämatriisin yksittäisten alkioden käyttäytymisestä. Tätä tietoa voidaan käyttää empiirisen aineiston lisäksi määritettäessä siirtymätodennäköisyyksien estimaatteja. Bayesiläinen lähestymistapa mahdollistaa kyseisten tietojen hyväksikäytön (LEE et al. 1978, s. 26—30).

3.2.2. Jakaumien muutoksiin perustuvat estimaattorit; erityisesti pienimmän neliösumman estimaattori

Tutkijalla ei yleensä ole käytettävissään tietoja tutkittavan kohteen yksittäisistä alkiois-

ta kuten esimerkiksi alkioden siirtymisestä luokasta tai tilasta toiseen (n_{ij}). Tämä johtuu tavallisesti aineiston kalleudesta sekä joskus myös tilastojen laatijan salassapitovelvollisuudesta. Useimmiten julkaistaan havaintojen jakaantumisen eri luokkiin, ja esimerkiksi rakennekehitystä tutkittaessa aineistona käytetään erilaisten muuttujien jakaumia.

Kuitenkaan Markovin prosessin käyttö ei tällaisessa tilanteessa ole poissuljettu, vaan on kehitetty erilaisia menetelmiä siirtymätodennäköisyyksien estimoimiseksi tämän nk. *makroaineiston* pohjalta. Tällöin systeemi ei ole läpinäkyvä siten, että tiedettäisiin tarkalleen miten alkiot käyttäytyvät. Alkioden bruttosii-
rtymien sijasta tunnetaan vain näiden nettosiirtymät. Tämä on kuitenkin useissa tapauksissa, varsinkin rakennetutkimuksessa, riittävä taso, vaikka aggregoinnissa menetetäänkin osa informaatiota. Mainittakoon, että ROSENQVIST (1986) on tutkinut menetelmiä, joiden avulla voidaan yhdistää mikro- ja makroaineistoa siirtymätodennäköisyyksien estimoinnissa.

LEE, JUDGE ja ZELLNER (1978) ovat kirjasaan tutkineet varsin perusteellisesti siirtymätodennäköisyyksien estimointia makroaineistosta. Heidän työnsä pohjana olivat MILLERIN (1952), GOODMANIN (1953), MADANSKYN (1959) ja TELSERIN (1963) tutkimukset, joissa ongelmaa oli alustavasti pohdittu ja joitakin ratkaisuvaihtoehtoja esitetty. Seuraava esitys seuraa läheisesti mainitun kirjan suuntaviivoja.

LEE et al. (1978) tarkastelivat useaa eri menetelmää siirtymätodennäköisyyksien estimoinnissa. Näistä tärkeimpiä ovat bayesläinen, maximum-likelihood (ML), pienimmän neliösumman (PNS) ja ehdollisen (restricted) PNS sekä pienimmän absoluuttisen poikkeaman (MAD) menetelmät.¹ Vaikka tekijöiden käyttämällä aineistolla saatiin Bayesläisellä ja ML-menetelmällä jonkin verran parempia tuloksia kuin kolmella viimeksimainitulla me-

netelmällä (LEE et al. 1978, s. 145—156), niiden perusteet on osoitettu osittain virheellisiksi (Mac RAE, 1977). Tämän vuoksi tämän tutkimuksen kuluessa kokeiltiin lähinnä jälkimmäisiä menetelmiä, joiden käyttökelpoisuudesta on raportoitu toisaalla (PIIPPO, 1988). Kokeilun perusteella päädyttiin käyttämään ehdollista PNS-menetelmää, joka on johdettu seuraavassa.

Oletetaan, että käytettävissä on aggregoitu jakauma ajankohtina $t = 0, 1, \dots, T$. Olkoon $n_j(t)$ yksiköiden lukumäärä tilassa j hetkellä t , siten että $n_j(t) = \sum_i n_{ij}(t)$, $i, j = 1, 2, \dots, r$ ja $t = 0, 1, \dots, T$. Tällöin voidaan käyttää hyväksillä mainittujen lukumäärien suhteellisia osuuksia eri tiloissa eri ajankohtina siirtymätodennäköisyyksien estimointiin. Satunnaisu-
muuttuja x_t kuvaa nyt alkioden jakaantumista eri tiloihin. Olkoon

$$(3.2.1) \quad P(x_{t-1} = s_i, x_t = s_j) \\ = P(x_{t-1} = s_i)P(x_t = s_j | x_{t-1} = s_i)$$

Käyttäen yleistä todennäköisyyden yhteenlaskulakia saadaan

$$(3.2.2) \quad P(x_t = s_j) = \sum_i P(x_{t-1} = s_i) \\ P(x_t = s_j | x_{t-1} = s_i) \text{ tai}$$

$$(3.2.3) \quad q_j(t) = \sum_i q_i(t-1)p_{ij}, \text{ jossa}$$

$$(3.2.4) \quad q_j(t) = P(x_t = s_j)$$

$$(3.2.5) \quad q_i(t-1) = P(x_{t-1} = s_i)$$

Korvataan yhtälössä (3.2.3) olevat ehdotomat todennäköisyydet $q_j(t)$ ja $q_i(t-1)$ havaituilla suhteilla $y_j(t)$ ja $y_i(t-1)$, ja otetaan todellisten ja estimoitujen $y_j(t)$:n ero mukaan virheterminä. Otoksen havaintojen voidaan nyt olettaa generoituvan seuraavan stokastisen lausekkeen mukaisesti:

$$(3.2.6) \quad y_j(t) = \sum_i y_i(t-1)p_{ij} + u_j(t)$$

Tämä yhtälö on itse asiassa pohjana useimmissa menetelmissä, joilla siirtymätodennäköisyyksiä estimoidaan makroaineistosta.

¹ Eräissä maatalouteen liittyvissä töissä on myös käytetty eräänlaista käsivaraista iteraatiota, josta lähemmin luvussa (3.3.5).

Yhtälö (3.2.6) voidaan kirjoittaa matriisimuodossa seuraavasti:

$$(3.2.7) \quad \mathbf{y}_j = \mathbf{X}_j \mathbf{p}_j + \mathbf{u}_j, \quad j = 1, 2, \dots, r,$$

jossa $\mathbf{y}_j = (y_j(t))$ on otossuhteiden $(T \times 1)$ vektori, $\mathbf{p}_j = (p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_{rj})$ on estimoitavien siirtymäparametrien $(r \times 1)$ vektori, \mathbf{u}_j virhetermien $(T \times 1)$ vektori ja \mathbf{X}_j on seuraavanlainen $(T \times r)$ matriisi, jonka asteeksi oletetaan r :

$$(3.2.8)$$

$$\mathbf{X}_j = \begin{bmatrix} y_1(0) & y_2(0) & \dots & y_r(0) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ y_1(t-1) & y_2(t-1) & \dots & y_r(t-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ y_1(T-1) & y_2(T-1) & \dots & y_r(T-1) \end{bmatrix}$$

Yhtälöryhmä, johon (3.2.7) kuuluu, voidaan kirjoittaa matriisimuodossa seuraavasti:

$$(3.2.9) \quad \mathbf{y} = \mathbf{X} \mathbf{p} + \mathbf{u},$$

jossa $\mathbf{y}' = (y'_1, y'_2, \dots, y'_r)$, $\mathbf{p}' = (p'_1, p'_2, \dots, p'_r)$, $\mathbf{u}' = (u'_1, u'_2, \dots, u'_r)$ ja \mathbf{X} = lohkodeagonaalimatriisi, jossa lävistäjinä ovat matriisit $\mathbf{X}_1 = \mathbf{X}_2 = \dots = \mathbf{X}_r$, sekä

$$(3.2.10) \quad E(\mathbf{u}) = 0,$$

$$(3.2.11) \quad E(\mathbf{u}\mathbf{u}') = \Sigma,$$

jossa Σ on diagonaalinen ei-singulaarinen $(Tr) \times (Tr)$ -matriisi, josta oletetaan, että $\Sigma = \sigma^2 \mathbf{I}$. Toisin sanoen virhetermin odotusarvo on nolla, ja kovarianssimatriisi on Σ siten, että saman tilan eri ajankohtina mitatut suhteelliset osuudet ovat riippumattomia ja virhetermin varianssi on vakio. Jälkimmäinen oletus ei varsinkaan suurissa aineistoissa aina ole perusteltu ja periaatteessa estimaattien luotettavuutta voidaan parantaa painotetun PNS-menetelmän avulla (PIIPPO 1987, s. 30—31 ja MELLOR 1984, s. 207).

Käyttämällä yllämainittua mallia ja oletamalla, että $T > r$, MILLER (1952) ehdotti tavanomaisen PNS-estimaattorin käyttöä, eli on

löydettävä \mathbf{p} :lle estimaatti, joka minimoi positiivisesti definiitin neliömuodon

$$(3.2.12) \quad \varphi = \mathbf{u}'\mathbf{u} = (\mathbf{y} - \mathbf{X}\mathbf{p})'(\mathbf{y} - \mathbf{X}\mathbf{p}).$$

Tällöin minimointiratkaisuna saadaan

$$(3.2.13) \quad \mathbf{p} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y}$$

MADANSKY (1959) on osoittanut, että \mathbf{u}_j ei korreloi \mathbf{X}_j :n kanssa, joten \mathbf{p} lähestyy stokastisesti \mathbf{p} :tä kun $T \rightarrow \infty$. Kiinteällä T :n arvolla \mathbf{p} lähestyy samoin stokastisesti \mathbf{p} :tä, kun $n \rightarrow \infty$ ja on siten tarkentuva.

MILLERIN (1952) käyttämä menetelmä täytti kuitenkin vain toisen aikaisemmin mainituista Markovin prosessin ehtoista nimittäin rivisummaehdon (3.1.7). Siirtymätodennäköisyydet eivät kuitenkaan välttämättä jää sallitulle välille, $0 \leq p_{ij} \leq 1$ (LEE et al. 1978, p. 34—38).

GOODMAN (1953), joka alunperin huomasi yllämainitun puutteen, sekä MADANSKY (1959) ja TELSER (1963) pohtivat eri ratkaisuvaihtoehtoja, joiden avulla parametrien estimaatit saataisiin pysymään annetuissa rajoissa. Tämän pohjalta LEE, JUDGE ja TAKAYAMA (1965) sekä THEIL ja REY (1966) ehdottivat estimaatteja, jotka minimoisivat neliösumman

$$(3.2.14) \quad \mathbf{u}'\mathbf{u} = (\mathbf{y} - \mathbf{X}\mathbf{p})'(\mathbf{y} - \mathbf{X}\mathbf{p}),$$

ehdoilla

$$(3.2.15) \quad \mathbf{G}\mathbf{p} = \boldsymbol{\eta}_r$$

$$(3.2.16) \quad \mathbf{p} \geq 0,$$

jossa \mathbf{G} on tunnettu $(r^3 \times r^2)$ kerroinmatriisi $[\mathbf{I}_1, \mathbf{I}_2, \dots, \mathbf{I}_r]$, jossa jokainen \mathbf{I}_i on $(r \times r)$ yksikkö-matriisi sekä $\boldsymbol{\eta}_r$ on $(r_2 \times 1)$ sarakevektori, jonka kaikki alkioit ovat ykkösiä. Kun ensimmäinen rajoituksista tarkoittaa rivisummaehto (rivisumma = 1), molemmat rajoitukset yhdessä sisältävät ehdon: $0 \leq p_{ij} \leq 1$.

Koska \mathbf{p} on neliömuodossa yhtälössä (3.2.14) ja ehdot ovat lineaarisia, kyseessä on tyypillinen kvadraattisen ohjelmoinnin ongel-

ma. Lausekkeen (3.2.14) vasenta puolta voidaan vielä sieventää seuraavasti:

$$(3.2.17) (y - Xp)'(y - Xp) = y'y - y'Xp - p'X'y + p'(X'X)p \\ = y'y - 2(y'X)p + p'(X'X)p$$

Koska termi $y'y$ on vakio estimoitavien parametrien p suhteen, se voidaan jättää ottamatta huomioon. Näin ollen minimoidaan lauseke

$$(3.2.18) \varphi = p'(X'X)p - 2(y'X)p$$

yllä esitetyin ehdoin (3.2.15) ja (3.2.16).

3.3. Markovin ketjun sovelluksista maatalouden rakenteen tutkimuksessa

3.3.1. Stokastisen prosessin periaatteellinen soveltuvuus maatalouden rakennemuutoksen kuvaamiseen

Maatalouden rakennetutkimuksen piirissä on tehty useita tutkimuksia, joissa on tarkasteltu ja käytetty hyväksi Markovin ketjun eri ominaisuuksia maatalouden rakenteen mallittamisessa. Mutta useimmissa töissä on hyvin vähän pohdittu sitä, voidaanko rakennemuutosta, jota useimmiten on kuvattu maatalousyritysten koon kehittymisellä, pitää Markovin ketjumallin edellyttämänä stokastisena prosessina. Kuten muistetaan, stokastinen prosessi voidaan kuvata tapahtumajonona, jossa jokaisen tapahtuman tai toiston tulos riippuu edellisestä tapahtumasta tietyllä todennäköisyysmekanismilla, johon voidaan soveltaa erilaisia stokastisia malleja, mm. Markovin ketjuja. Seuraavassa lainataan muutamia esimerkkejä kirjallisuudesta, jossa asiaa on pohdittu:

STANTON (1966) toteaa että »Markovin prosessi on määritelmänsä mukaisesti stokastinen, toisin sanoen sitä ohjaa todennäköisyysmekanismi tai -systeemi. Kuitenkin kyseessä oleva todennäköisyysmekanismi ei ole luonteeltaan satunnainen, vaan se olettaa, että ai-

kaisempi käyttäytyminen määrää tulevat tapahtumat».

STAVINS ja STANTON (1980, s. 6) ilmaisevat asian seuraavalla tavalla: »Oletus (stokastisesta prosessista) on perustavaa laatua oleva lähtökohta. Jos maidontuotannossa esiintyvä rakennemuutos on pelkästään tulosta yksittäisten maidontuottajien ratkaisuista, niin todennäköisyysmalli ei ole käyttökelpoinen. Kuitenkin [lainaten PADBERGIA, (1962)], jos yleiset ympäristötekijät sanelevat tuotannonhaaran yleisen rakennemuutoksen, todennäköisyysmalli voi approksimoida tätä kehitystä.» Kirjoittajien mukaan myös teknillisellä kehityksellä ja epävarmuudella on on stokastinen vaikutus maatalouden rakenteeseen. Näin ollen rakennemuutos voidaan käsittää stokastisena prosessina.

BUCKWELL et al. (1983, s. 58) pohtivat niitä syitä, jotka johtavat maidontuottajien lukumäärän alenemiseen. He myöntävät, että maidontuotannosta saatavilla nettotuloilla verrattuna muista tuotantosunnista tai kokonaan maatalouden ulkopuolelta saataviin tuloihin on merkitystä. Mutta [NALSONIA (1968) lainaten] he toteavat, että maatalouden rakennemuutos liittyy mahdollisesti tätä enemmän maanviljelijöiden elämänkaaren kiertoon. Tämän mukaisesti he väittävät, että muuttajat, jotka välittömästi vaikuttavat maatalouden rakennemuutokseen ovat joko demograafisia, institutionaalisia tai yleisesti ottaen maataloustuotannon talouden ulkopuolella vaikuttavia tekijöitä. Kirjoittajat päättelevät: »Jos rakennemuutos todellakin on seurausta suuresta määrästä sinänsä pienistä systeemin ulkopuolisista voimista, niin suurten lukujen lain perusteella (ks. PIIPPO 1987, s. 9, joka osoittaa perustelun virheelliseksi) voidaan tarkasteltava muuttaja, karjojen lukumäärä annetussa kokoluokassa, käsittää satunnaisuuttujaksi.»

Yllä esitetyille perusteluille stokastisen prosessin soveltamisesta maatalouden rakennemuutoksen mallittamiseen on vaikea löytää yhteistä nimittäjää. Itse asiassa perustelut tuntuvat varsin ristiriitaisilta ja horjuvilta. Perus-

telujen yhteinen tekijä on ehkä ajatus siitä, että jos taloudelliset tekijät vaikuttavat rakenteeseen, ei prosessia voida kutsua stokastiseksi. Tosin Stavinsin ja Stantonin mainitsemien yleisten ympäristötekijöiden voidaan ymmärtää sisältävän myös taloudellisia tekijöitä.

Käsillä olevan työn luvussa 5. osoitetaan talousteorian avulla, että Suomen maatalouden rakenteeseen on vaikuttanut suuri joukko tekijöitä, jotka ohjaavat yksittäisten tuottajien ratkaisuja. Tässä mielessä Stavinsin ja Stantonin kommentti yksittäisten tuottajien ratkaisuista ei voine pitää paikkaansa, koska rakentekehitys on nimenomaan yksittäisten yrittäjien ratkaisujen ja toimien summa. Yleisten taloudellisten tekijöiden ja valtiovallan harjoittaman yleisen raha- ja finanssipolitiikan lisäksi rakenteeseen ovat vaikuttaneet lukuisat maatalouspoliittiset toimenpiteet. Näitä toimenpiteitä on käytetty vaihtelevan pituisina ajanjaksoina, jotka osittain menevät päällekkäin. Samoin niiden intensiteetti (esim. korvausten ja maksujen taso) on eri aikoina ollut erilainen ja vanhoja toimenpiteitä ei ole lopetettu aivan samassa tahdissa kuin mitä uusia on otettu käyttöön.

Rakennetta ohjaavien tekijöiden vaikutuksen yhteissumma voidaan ennustaa tietyillä luotettavuusrajoilla. PINDYK ja RUBINFELD (1981, s. 494) ilmaisevat asian seuraavalla tavalla osoittaen samalla yhteyden aikasarja-analyysin ja Markovin ketjujen välillä: »Aikasarjan todennäköisyysjakaumafunktion täydellinen spesifiointi, mikä antaisi mahdollisuuden määritellä tietyn tulevaisuudessa tapahtuvan tuloksen todennäköisyyden, on lähes aina mahdotonta. Kuitenkin on usein mahdollista rakentaa yksinkertaistettu aikasarjamalli, joka kuvaa (systeemin) satunnaisuutta tavalla, mikä riittää mallin käyttöön ennustamisessa. Voimme esimerkiksi uskoa, että (yksittäisten) x_t :n arvot ovat normaalisti jakautuneita ja ne korreloivat keskenään yksinkertaisen ensimmäisen asteen Markovin ketjun mukaisesti. Todellisuudessa x_t :n jakautuminen voi olla huomattavasti monimutkaisempi, mutta tätä yksinkertaistettua mallia voidaan pitää riittävänä approksimaatio-

na. Mallin käyttökelpoisuus riippuu siitä kuinka hyvin se vastaa todellista todennäköisyysjakaumaa ja siten aikasarjan satunnaiskäyttäytymistä. Huomattakoon, että mallin ei tarvitse vastata aikasarjan todellista kulkua, koska sekä sarja että malli ovat molemmat stokastisia.»

Osittain sama ajatus oli myös STANTONILLA (1966, s. 29): »Markovin prosessi antaa väliin tehdä tiettyjen tapahtumien esiintymistäajuuden jakauman (frequency distribution) tulevaisuutta koskevia estimaatteja, jotka eivät perustu vain asiantuntija-arvioon, vaan toistettavaan matemaattiseen menetelmään. Aivan kuten ennusteet, jotka on tehty esimerkiksi PNS-regression avulla, mallin avulla tehdyt ennusteet eivät välttämättä ole yhtään parempia kuin käsivaraiset menetelmät, mutta edellisissä tapauksissa menetelmä voidaan täydellisesti toistaa.»

Yhteenvetona edellä käydystä keskustelusta voidaan sanoa, että jos systeemiin (tässä tapauksessa maatalouden rakenteeseen) vaikuttaa lukuisa joukko muuttujia ja kunkin muuttujan vaikutus systeemiin on vähäinen verrattuna muuttujien kokonaisvaikutuksiin, stokastinen prosessi on käyttökelpoinen työväline systeemin mallittamiseen. Taloudelliset ja ei-taloudelliset muuttujat muodostavat näin niin kutsutun taustakohinan systeemissä. Toisin sanoen mainitut muuttujat vaikuttavat prosessiin siirtymätodennäköisyyksien kautta. Markovin ketjumalli on toisaalta yksinkertainen, mutta tehokas stokastinen malli, jota voidaan käyttää ainakin alustavana menetelmänä maatalouden rakenteen mallittamiseen.

Seuraavassa esitellään eräitä Markovin ketjumallin sovelluksia maatalouden ja erityisesti sen rakenteen tutkimisessa. Samalla tarkastellaan lähemmin menetelmän varsin monipuolisia käyttömahdollisuuksia sekä paneudutaan menetelmän käytössä esiintyviin erityisongelmiin.

3.3.2. Mikroaineistosta muodostetun siirtymämatriisin käyttö analyysivälineenä

SÖDERMAN (1974) tutki maatalojen luku-

määrän ja kokojaukauman kehitystä Ruotsin Örebron läänissä. Lääni jakautuu maantieteellisesti kahteen, toisistaan suuresti poikkeavaan alueeseen: maataloudelle suotuisaan Hjälmärbygdeniin ja karumpaan Berglagsbygdeniin. Kolmelta ajanjaksolta (1951—1956, 1956—1961, 1961—1966) kerätyn maatalouslaskenta-aineiston avulla muodostettiin siirtymämatriisit. Tiloja vastasivat peltopinta-alueet. Aineisto oli nk. mikroaineisto, jossa yksittäisten maatilayritysten liikkeitä pystyttiin seuraamaan.

Normaalin Markov-analyysin lisäksi Söderman käytti absorboivaa Markovin ketjua tutkiessaan, kuinka kauan kestää systeemin alkioden päätyminen tiettyyn absorboivaan tilaan, jonka $p_{ii} = 1$. SÖDERMAN (1974, s. 43—53) tutki tällä nimenomaan nollaluokan kasvua muiden luokkien kustannuksella, eli sitä kuinka nopeasti maataloudesta tullaan luopumaan. Menetelmän lähtöoletus ei vastaa todellisuutta, sillä systeemin tasapainotila ei maataloudessa voi olla sellainen, että kaikki olisivat absorboituneet nollaluokkaan. Mutta menetelmällä voidaan saada kiinnostavaa informaatiota siitä, kuinka kauan kestää, ennen kuin tietyssä tilassa tai yrityskokoluokassa oleva yritys lopettaa toimintansa eli saavuttaa nollaluokan. Samalla voidaan tutkia, mitä kautta siirtyminen tapahtuu. SÖDERMAN (1974, s. 68) havaitsi tulosten tukevan hyvin ennako-oletuksia; absorptioaika pitenee yrityskoon kasvaessa ja Hjälmärbygdenin alueella yli 10 ha:n maatilat vaativat pitemmän ajan absorboitukseen kuin Berglagsbygdenin vastaavan kokoiset tilat. Alle kymmenen hehtaarin maatalousyritykset sen sijaan lopettivat toimintansa yhtä nopeasti molemmilla alueilla.

Toinen menetelmä, jota Söderman sovelsi, on nk. mean first passage time eli keskimääräinen aika, joka tarvitaan siirryttäessä tilasta i tilaan j ($i, j = 1, 2, \dots, r$). Menetelmä edellyttää, että Markovin ketju on pelkistymätön eli jokaisesta tilasta päästään jokaiseen tilaan ja että absorboivia luokkia ei ole. SÖDERMAN (1974, s. 146) pudotti näin ollen nollaluokan

pois ja laati uuden siirtymämatriisin, johon muut tilat kuuluvat. Mean first passage -arvot ovat käyttökelpoisia nimenomaan verrattaessa niitä toisiinsa. Esimerkiksi Hjälmärbygdenin alueella tilassa S_{30} (30—50 ha) oleva yritys käyttää kaksi kertaa enemmän aikaa siirtymiseen yhtä pienempään yrityskokoluokkaan kuin siirtymiseen yhtä suurempaan.

3.3.3. *Potentiaalisten yrittäjien lukumäärän (nollaluokan) vaikutus siirtymätodennäköisyyksiin*

STANTON ja KETTUNEN (1967) tutkivat lypsykarjojen kokorakenteen kehitystä New Yorkin osavaltiossa vuosina 1959 ja 1964. Artikkelissa keskityttiin erityisesti ns. nollaluokan ongelmaan. Markovin prosessin yleinen muoto on suljettu systeemi, jossa systeemiin ei pääse vieraita elementtejä eikä siitä voi myöskään siirtyä pois. Useissa tehtäväsäätelyissä ongelma on ratkaistu ottamalla mukaan uusi luokka tai tila, nk. nollaluokka, johon varsinaisesta systeemistä poistuvat elementit, tässä tapauksessa toiminnan lopettavat yritykset, siirtyvät, ja josta uudet elementit tulevat mukaan.

ADELMAN (1958, s. 899) on osoittanut empiirisesti, että käytettävän nollaluokan koko ei vaikuta ennusteita tehtäessä muissa tiloissa olevien elementtien suhteellisiin osuuksiin, vaikka se vaikuttaakin absoluuttisiin lukumääriin. STANTON ja KETTUNEN (1967) olivat kiinnostuneita mahdollisuuksista ennustaa eri tiloissa olevien alkioden lukumäärää Markovin ketjujen avulla ja osoittivat matemaattisesti nollaluokan koon vaikutuksen lopputuloksiin. He tekivät erilaisia arvioita potentiaalisten maidontuottajien lukumäärästä ja muuttivat sen mukaan nollaluokan kokoa. Tuloksena saatiin hyvin eri suuruisia aktiivisten yritysten lukumääriä. Nollaluokan määrittelyssä on oltava huolellinen, vaikka tulos on tällöinkin aina subjektiivinen. Havainnollinen esimerkki voidaan saada maataloudesta, jossa yritysten lukumäärä yleisesti laskee. Tämä johtaa nollaluokan kasvuun, eli potentiaalisten uusien yrittäjien lukumäärä kasvaa,

ja siirtymätodennäköisyyksien kautta aktiivisten yritysten lukumäärän väheneminen hidastuu. Virheen eliminoimiseksi tällainen asetelma edellyttää mahdollisimman suuren, usein epärealistisen kokoisen nollaluokan käyttöä.

Yksi mahdollisuus välttää ongelma on käyttää nk. avointa mallia, jossa systeemin rajoilla sallitaan liikettä. Esimerkiksi tuotantonsa lopettavat yritykset siirtyvät systeemin ulkopuolelle ja vastaavasti uudet yritykset liittyvät systeemiin. Tässä tapauksessa uusien yritysten lukumäärä on generoitava jollakin toisella menetelmällä kuin kiinteillä siirtymätodennäköisyyksillä.

THORBURN (1980) tutki maatalouden eri yritysmuotojen suhteellista kehitystä Ruotsissa. Tutkitun prosessin tilat olivat: täysin viljelijäperheen omistuksessa oleva maatilayritys, peltopinta-alasta korkeintaan 50 % vuokralalla, peltopinta-alasta yli 50 % vuokralalla, tila kokonaan vuokrattu sekä systeemin ulkopuolinen tila, josta siirtymiset systeemiin ja siitä pois tapahtuu. THORBURN (1980, s. 417, 418) kokeili kolmea eri vaihtoehtomallia, joiden avulla hän estimoi systeemiin siirtyvien tilojen lukumäärien odotusarvot.

1. Uusien yrittäjien lukumäärä on vakio satunnaisvaihtelua lukuunottamatta. Mallilla saadaan sama lopputulos kuin suljetussa systeemissä, jossa käytetään äärettömän suurta nollaluokkaa.
2. Odotettavissa oleva uusien yritysten lukumäärä on tietty osuus yritysten kokonaislukumäärästä.
3. Tiettyyn tilaan tulevien uusien yritysten lukumäärä on vakio-osuus ko. luokan tilojen lukumäärästä. Uusien yritysten rakenne on sama kuin tarkasteltava kokonaisrakenne.

Lyhyellä tarkasteluvälillä kaikilla kolmella menetelmällä tehdyt ennusteet ovat hyvin samankaltaisia, mutta ennusteväliä pidennettäessä ero kasvaa.

KARLSON ja NEVALA (1979) ennustivat Suomen maatalojen lukumäärän alueittaista kehitystä käyttämällä avoimessa Markovin mallissaan toista edellä mainituista kolmesta vai-

toehdosta. He vertasivat saatuja tuloksia WALLENBECKIN (1977) kehittämän trendimenetelmän avulla saatuihin tuloksiin. Ne olivat yhtenevät lukuunottamatta Etelä-Suomen aluetta, jossa trendimenetelmällä saatu tulos osoittaa selvästi hitaampaa rakennekehitystä kuin Markovin ketjujen avulla saatu kehitysennuste.

3.3.4. Epästationarisuus ja muuttuvat siirtymämatriisit

Aikaisemmin selostetut Markovin ketjun siirtymätodennäköisyyksien käyttö esimerkiksi rakenne-ennusteiden laadinnassa edellyttävät oletusta siirtymätodennäköisyyksien stationarisuudesta eli siitä, että siirtymätodennäköisyydet eivät muutu ajan kuluessa. Näin ei välttämättä aina ole, vaan eri syistä p_{ij} :t muuttuvat. Syinä saattavat olla monet eksogeeniset eli systeemin ulkopuoliset tekijät, kuten kansantulo, kysyntä, teknologinen muutos tai institutionaaliset muuttujat (es. HALLBERG, 1969, s. 289—290). Sinänsä ilmiö on tuttu taloudellisia ilmiöitä koskevassa mallintamistyössä. Niin kutsutuissa struktuurimalleissakin estimoiduilla parametreilla on taipumus muuttua ajan mukana.

Muuttuvien siirtymätodennäköisyyksien estimointiin mikroaineistosta on myös ehdotettu useita eri menetelmiä. HALLBERG (1969) käytti rajoittamatonta PNS-menetelmää, jossa eksogeenisia muuttujia (elintarviketyöläisten palkkaindeksi, väestönkasvu, kansantulo henkeä kohti, maidon tuottaja- ja vähittäishinta) käytettiin selittämään eri kokoisten meijerien Markovin siirtymätodennäköisyyksien muuttumista. Menetelmän puutteena on kuitenkin se, että siinä saattoi tulla negatiivisia estimaatteja p_{ij} :lle (tai $p_{ij} > 1$), jotka Hallberg muutti nollassa (tai ykköseksi). Tämän jälkeen kaikki jäljelle jääneet p_{ij} :t jaettiin niiden summalla. Tämä kaava oli Hallbergin mielestä vajavainen, mutta kuitenkin 'järkevä ja sitä käytettiin tyydyttävän vaihtoehdon puuttuessa (HALLBERG 1969, s. 294). Lee ehdotti kvadraattisen ohjelmoinnin käyttöä yhdessä Aitkenssin yleistetyn PNS:n kanssa si-

ten, että siirtymätodennäköisyydet sijoittuisivat suoraan sallitulle alueelle (LEE 1970, s. 613—615).

Hallbergin mielestä tämä sopi vain suhteellisen pienten aineistojen tapauksissa, koska suurissa aineistoissa jo menetelmän vaatimat suuret resurssit tekevät sen epämielekkääksi. Siinä joudutaan tekemään *a priori* oletuksia, joten se ei välttämättä ole sen parempi kuin rajoitettu PNS-menetelmä (HALLBERG 1970, s. 615).

SALKIN, JUST ja CLEVELAND (1976) ehdottivat siirtymätodennäköisyyksien muuttamista lineaarisen tai geometrisen muutoksen avulla. Lineaarinen muutos aiheuttaa ennen pitkää sen, että todennäköisyydet joutuvat sallitun alueen ulkopuolelle, $p_{ij} < 0$ tai $p_{ij} > 1$. Toisaalta lineaarinen funktio ei selittänyt muutosta tyydyttävästi (SALKIN et al. 1976, s. 76, 79). Geometrista muutosta käytettäessä molemmat edellä mainituista virheistä korjaantuivat. Kummatkin menetelmät olettavat, että siirtymätodennäköisyyksien muutos on yhdensuuntainen eli siinä ei esiinny vaihtelua. On selvää, että pelkästään aikaan kytketty selitysmalli ei voi ottaa huomioon systeemiin vaikuttavia erityisiä syyksiä, joten usein päädytään käyttämään taloudellisia muuttujia selittämään siirtymätodennäköisyyksien muutosta. SALKIN et al. (1976, s. 81) myöntävät, että taloudellisia prosesseja tutkittaessa voitaisiin saada parempia estimaatteja siirtymätodennäköisyyksien muutoksille, mutta ennusteita tehtäessä joudutaan ennustamaan myös selittävien muuttujien arvot. He ehdottavatkin logit- tai probit-mallien monimuuttuja-yleistystä.

THEIL (1969) ja MAC RAE (1977) ovat esittäneet multinomi-logit -mallien käytön varsin perinpohjaisissa artikkeleissaan. Menetelmä mahdollistaa selittävien muuttujien käytön samalla kun todennäköisysehdot täyttyvät ($0 \leq p_{ij} \leq 1$ ja rivisumma = 1). Menetelmää on käyttänyt mm. STAVINS ja STANTON (1980) jälleen New Yorkin maitotaloussektorin mallittamisessa (Tilakokoluokan mittari oli tällä kertaa kuukausittainen maitotuotos). Käytännössä periaate on hyvin samanlainen kuin

Hallbergin lähestymistavassa. Erona on oikeastaan vain se, että Markovin rajoitukset on otettu huomioon matemaattisia menetelmiä käyttäen.

Kuten sanottu stationaarisuudella tai siirtymätodennäköisyyksien muutosten mallittamisella on esimerkiksi rakenneanalyysin kannalta merkitystä ennekaikkea mahdollisimman täsmällisten ennusteiden laadinnassa. Markovin ketjumalli on kuitenkin tehokas menetelmä analysoitaessa esimerkiksi sitä, mihin tarkastelujaksolla vallinnut yleinen taloudellinen tilanne ja käytössä ollut maatalouspoliittinen toimenpideyhdistelmä johtaisi ilman muutoksia.

3.3.5. *Makroaineistosta estimoidut siirtymämatriisit ja niiden käyttö*

Siirryttäessä makroaineiston käyttöön yksinkertaisin tapa estimoida siirtymätodennäköisyysmatriisi on käyttää eräänlaista 'käsi-varaista' iteraatiota, jota es. maatalouden rakenteen tutkimuksessa ovat käyttäneet mm. KRENZ (1964), FURNIS ja GUSTAVSON (1968) sekä LIN et al. (1980).

Menetelmässä joudutaan antamaan hyvin tarkat rajoitukset alkiodien siirtymiselle tilasta toiseen, tässä tapauksessa yritysten siirtymiselle yrityskokoluokasta toiseen. Esimerkiksi yritysten sallitaan kasvaa, mutta ei pienentyä. Suurimmassa tilakokoluokassa olevat maatilat pysyvät siinä ja muissa luokissa viljelyn lopettavat yritykset siirtyvät nk. nollaluokkaan ja pysyvät siinä. Näin muodostuu kaksi absorboivaa tilaa. Lisäksi oletetaan, että tietyn tilan lukumäärä voi lisääntyä vain sitä yhtä pienemmän yrityskokoluokan kustannuksella. Näin saadaan yhteen- ja vähennyslaskun avulla absoluuttinen siirtymämatriisi ja siitä edelleen siirtymätodennäköisyydet lausekkeen (3.2.1) mukaisesti.

Menetelmän etuna voidaan pitää sen suhteellista yksinkertaisuutta. Se ei myöskään vaadi pitkää aikasarja-aineistoa, vaan kahden ajankohdan jakaumatiedot riittävät. Toisaalta menetelmä edellyttää hyvin rohkeita oletuksia prosessin luonteesta. Vastaavanlaisia ole-

tuksia ei voida tehdä kaikista systeemeistä, esimerkiksi eri tuotannonaloista tai edes maatalouden tuotantosuunnista. Muun muuassa hintasuhteet saattavat pakottaa tuotantopohjan osittaiseen supistamiseen ja vapautuvien resurssien käyttöön muissa tuotannonhaaroissa, kuten tutkimuksen alkuosassa on esitetty.

FURNIS ja GUSTAVSSON (1968, s. 67) analysoivat karjatalouden rakennekehitystä nojautuen vahvasti laatimaansa siirtymämatriisiin, vaikka he myöntävät, että empiirinen mikrodatasta muodostettu siirtymämatriisi sisältäisi paljon useampia nollasta poikkeavia siirtymätodennäköisyyksiä. Tämä ongelma on yhteinen kaikille makroaineistosta estimoiduille siirtymämatriiseille. Niiden avulla ei voi tutkia esimerkiksi yllä mainittua keskimääräistä aikaa, mikä tarvitaan siirryttäessä tilasta i tilaan j, tai sitä, mitä polkua pitkin siirtyminen useimmiten tapahtuu.

BUCKWELL ja SHUCKSMITH (1979) sekä BUCKWELL et al. (1983) ovat tehneet mielenkiintoiset sovellutukset siirtymätodennäköisyyksien estimoinnista makroaineistosta tutkiessaan maatalouden rakenteen kehitystä. BUCKWELL ja SHUCKSMITH (1979) tutkivat viljelyalojen jakaantumista ja maatalousyritysten lukumäärän kehitystä eri yrityskokoluokissa. Yritykset luokiteltiin käytetyn työmäärän mukaan SMD-luokkiin (standard man day), koska Englannissa ja Walesissa, joita tutkimus koskee, SMD-perusteinen luokittelu hallitsee maataloustilastoja.

Buckwell ja Shucksmith käyttämän ketjun perusyksikkönä oli pinta-alayksikkö kahdesta syystä. Ensinnäkin nollaluokan määrittely on melko yksinkertaista; koko maa-alasta vähennetään viljelykäytössä oleva maa. Toiseksi maatilojen sulautumisen tai lohkomisen aiheuttama muutos alkioden lukumäärään silloin, kun tutkimme maatilojen lukumäärää, ei tällä menetelmällä aiheuta hankaluuksia. Täten Markovin malli on seuraavanlainen:

$$(3.3.1) \quad y_j(t) = \sum_i y_i(t-1) p_{ij},$$

jossa y_j ja y_i ovat maa-alat tiloissa $j, i = 0, 1, \dots, 6$; p_{ij} vastaa todennäköisyyttä, että pinta-

alaysikkö siirtyy tilasta j tilaan i (BUCKWELL ja SHUCKSMITH 1979, s. 134).

Käytettävissä oleva aineisto oli vain kahdeksan vuoden pituinen. Se kerättiin kahdeksalta alueelta ja jaettiin kuuteen SMD-luokkaan (1—6, pienimmästä suurimpaan) sekä nollaluokkaan.

Siirtymämatriisien estimoinnissa käytettiin pienimmän poikkeamaitseisarvon estimaattoria pääasiassa muiden vaihtoehtojen tuottamien laskennallisten vaikeuksien takia. Siirtymämatriisit estimoitiin kullekin kahdeksalle alueelle sekä koko Englannille ja Walesille. Englantia ja Walesia koskevassa estimoinnissa käytettiin kaikkien alueiden havaintoja, jolloin saatiin yhteensä 64 havaintoa. Tästä saatiin siirtymämatriisi, joka osoittautui luotettavaksi. Sen sijaan alueelliset siirtymämatriisit osoittautuivat yleensä epätydyttäväiksi, mikä johtuu havaintojen vähäisyydestä. Monet diagonaalien ulkopuolella olevat alkiot olivat liian suuria eivätkä alkuunkaan vastanneet a priori odotuksia. Koko alueen kattavan siirtymämatriisin diagonaalielementit olivat kaikki suuria, yhtä poikkeusta lukuunottamatta yli 0.8. Samoin kaikki siirtymiset tapahtuivat viereiseen tilaan, ellei maa-ala siirtynyt kokonaan pois tuotannosta, jolloin se siirtyi nollaluokkaan.

Saadakseen selville maatalousyritysten lukumäärän kussakin yrityskokoluokassa Buckwell ja Shucksmith estimoivat yritysten keskipinta-alan käyttäen yksinkertaista lineaarista trendiä kussakin luokassa. Saadulla keskiarvolla jaettiin estimoidut pinta-alat, jolloin tulokseksi saatiin yritysten lukumäärä.

Tutkimuksen tuloksena on hyvin looginen maatalouden rakenteen kehityssuunta Englannissa ja Walesissa — tosin sen jyrkkyys yllättää. Kolmannen, neljännen ja viidennen yrityskokoluokan osuus viljelysmaasta vaihtelee melko pienissä rajoissa, mutta suurimman kokoluokan osuus maa-alasta kasvaa vuoteen 2000 mennessä ylivoimaisesti suurimmaksi, kun se tutkimusjakson alussa oli toiseksi pienin. Samalla 1. ja 2. kokoluokan osuus on vähentynyt voimakkaasti. Vastaavat muutokset

näkyvät tilojen lukumäärien ennusteissa. Suurimmassa yrityskokoluokassa olevien maatilojen lukumäärän ennustetaan yli kaksinkertaistuvan vuosituhannen loppuun mennessä samalla, kun kahdessa pienimmässä luokassa lukumäärät putoavat puoleen tai kolmannekseen. Huomionarvoista on, että kun kyseessä on miestyöpäiviin perustuva luokittelu, luokkien keskiarvot pinta-alan suhteen pysyvät lähes vakioina. Ainoastaan suurimmassa yrityskokoluokassa keskiarvo kasvaa selvästi (BUCKWELL ja SHUCKSMITH 1979, s. 140).

Toinen yllä mainituista töistä (BUCKWELL et al. 1983) käsittelee maidontuotannon rakenteen muutosta Skotlannissa 1970-luvulla. Aineisto perustuu Scottish Milk Marketing Boardin (SMMB) tekemiin karjatalouslaskentoihin vuosina 1969, 1972, 1975 ja 1978. Aineiston perusteella oli mahdollista estimoida sekä nk. mikro- että makromatriisit sekä verrata saatuja todennäköisyyksiä keskenään.

Tällä kertaa perusyksikkönä oli johonkin karjakokoluokkaan kuuluva karjatalousyrittäjä. Jälleen törmättiin nollaluokan ongelmaan. BUCKWELL et al. (1983, p. 59) päätyivät käyttämään nollaluokkana kaikkia maatalousyrittäjiä, jotka eivät harjoittaneet maidontuotantoa. Yllättävältä vaikuttaa kuitenkin se, että tekijöiden mukaan luokan koko ei vaikuttanut siirtymätodennäköisyyksien suuruuteen.

Jotta havaintoja olisi saatu riittävästi makroaineistoa käytettäessä, havainnot otettiin kuudelta SMMB:n alueelta poikkileikkausaineistona, joten havaintoja oli yhteensä 24. Siirtymätodennäköisyydet estimoitiin jälleen MAD-menetelmän avulla. Mikroaineistosta estimoitiin kolme matriisia ja niistä edelleen keskiarvomatriisi. Buckwell et al. käyttivät χ^2 -testiä stationarisuuden toteutukseksi. Testin ovat tätä tarkoitusta varten kehittäneet ANDERSSON ja GOODMAN (1957, s. 99). Testissä $H_0: P_{ij}^{(1)} = P_{ij}^{(2)} = P_{ij}^{(3)}$ oli hylättävä, eli rakennekehitys, jota kolme eri mikromatriisia kuvaavat, ei ole osa stationaarista Markovketjua. Itse asiassa rakennekehitys on kiihtynyt tarkastelujakson aikana. Myöskään kes-

kimääräinen mikromatriisi ja makromatriisi eivät olleet χ^2 -testin mukaan yhteneväisiä. Toisaalta Buckwell et al. viittaavat mm. COLMANIN (1978) esiin tuomiin vaikeuksiin χ^2 -testin käytössä ja erityisesti luotettavuusrajojen määrittelyssä. Colmannin mukaan konventionaalinen hypoteesien testaustapa asettaa luotettavuusrajat erityisesti I lajin virhettä silmälläpitäen. Tässä tapauksessa ollaan etupäässä kiinnostuneita II lajin virheestä eli yhteensopivuuden virheellisestä hyväksymisestä, jolloin luotettavuusrajan määrittäminen on vaikeaa.

Mallien hyvyttä testattiin myös vertaamalla niiden antamia ennusteita toteutuneeseen kehitykseen. Vuotta 1969 pidettiin perusvuotena, jonka pohjalta ennustettiin vuoden 1978 tilanne sekä makromatriisiin että keskimääräisen mikromatriisiin avulla. Kummallakin matriisilla saatu tulos poikkeaa hyvin vähän todellisesta jakaumasta keskineliövirheen neliöjuuren (root mean square error, RMSE) avulla mitattuna. Esimerkiksi makromatriisiin avulla saatu karjojen kokonaislukumäärä vuonna 1978 on vain 0.4 prosenttia pienempi kuin todellinen lukumäärä ja vastaavasti mikromatriisiin avulla laskettu oli 1.4 prosenttia suurempi. Tehtaessa ennusteita karjakokoluokittain voitiin havaita sama tendenssi: makromatriisiin osoittama rakennemuutos oli aina voimakkaampaa kuin mikromatriiseista saatu tulos.

MELLOR (1984) käytti luvussa (3.2.2) kuvattua ehdollista PNS-menetelmää estimoidessaan siirtymätodennäköisyyksiä Ison-Britannian viljantuotannossa. Markovin tiloina hän käytti vehnän, ohran ja kauran tuotannon suhteellisia osuuksia maatalousmaan käytöstä. Suhteellisten osuuksien käytöllä hän vältti nolla-luokasta aiheutuvan ongelman. Aineistona ollut aikasarja oli pisimmillään 113 vuotta. Markovin tilojen lukumäärän pienuus ja käytetyn aikasarjan pituus johtui siitä, että Mellor kokeili myös muuttuvien siirtymämatriisien estimointia. Tätä varten kutakin tilaa kohti spesifioitiin yhtälö, jossa selittävänä muuttujana oli kunkin kasvin kannattavuus.

Yhtälöihin liitettiin myös erilaisia rajoituksia ja ne ratkaistiin käyttämällä epälineaarista regressiomallia. Menetelmä on askel kohti loogisempia malleja myös silloin, kun vain makroaineisto on käytettävissä. Mutta se

näyttää vaativan suhteellisen pitkän, yhdenmukaisen aikasarja-aineiston ja ongelmat kasvavat huomattavasti, kun Markovin tilojen ja/tai siirtymätodennäköisyyksien muutosta selittävien muuttujien lukumäärää lisätään.

4. MAATALOUSYRITYSTEN JAKAANTUMINEN YRITYSKOKOLUOKKIIN PELTOALAN TAI KARJAKOON MUKAAN KOKO MAASSA JA SUURALUEITTAIN

4.1. Tutkimusaineisto ja siirtymätodennäköisyyksien estimointi

Ennen 1970-lukua on hyvin niukasti aikasarjoja, joissa kuvataan maatalouden rakenteen kehitystä. Suurin osa rakennetta kuvaavista muuttujista tilastoitiin maatalouslaskentojen yhteydessä kerran kymmenessä vuodessa — viimeksi vuonna 1969. Vuonna 1972 aloitettiin tietojen kerääminen nk. maatilarekisterin muodossa. Myöhemmin järjestelmä sai oman lain, Maatilatilastolain (1975), jossa kaikki maatalanomistajat veloitettiin vuosittain antamaan hallitsemastaan maatilasta maa- ja metsätalousministeriön tarpeelliseksi katsomat tiedot. Vuosittain kerättäviin tietoihin kuuluivat mm. pelto-ala ja pellonkäyttö ja omistussuhteet. Vuorovuosina on kerätty tiedot kotieläimistä, kasvinviljelystä sekä koneistuksesta.

Vaikka siirtymätodennäköisysmatriisien laatiminen mikroaineistosta on ollut eräiden muuttujien osalta mahdollista, on menettely kuitenkin suhteellisen kallis, minkä vuoksi niiden käyttö on rajallista. Tämän vuoksi mielenkiinto on tässä tutkimuksessa kohdistunut rakennekehityksen mallittamiseen mikroaineistoa hyväksikäyttäen. Vaikka nykyisin rakennetta kuvaavat vuosittaiset jakauma-aikasarjat ovat suhteellisen harvinaisia (esim. kotieläinjakaumat toimitetaan maatilarekisterissä vain joka kolmas vuosi), niiden julkaiseminen tulee todennäköisesti lisääntymään tulevaisuudessa. On siis tärkeää etsiä tieteellisiä

menetelmiä näiden aikasarjojen ilmaisevan kehityksen mallittamiseksi.

Saatavissa olevaa mikroaineistoa käytetään kuitenkin hyväksi tutkittaessa maatilojen peltolaan kuvaavan makroaineiston sisältämän prosessin mahdollista muuttumista ajan mukana. Kotieläinyritysten kokorakenteen kehitysnusteita laaditaan myös käyttämällä kahdelta eri ajanjaksolta (1977—80 ja 1983—86) kerättyä mikroaineistoa lypsylehmiä, lihasikojen ja (munitus)kanojen lukumääristä. Estimoiduilla siirtymätodennäköisysmatriiseilla ennustetaan yritysten kokojakauman kehitystä peltolaan osalta vuoteen 2000 ja kotieläinten lukumäärien osalta vuoteen 2001.

Siirtymämatriisin estimointia makroaineistosta tutkitaan maatalouden kokorakennetta kuvaavalla aineistolla vuosilta 1972—1981. Aineisto ilmaisee maatilarekisterissä olevien yli 1 ha:n tilojen vuosittaista jakaantumista eri yrityskokoluokkiin maatalon peltolaan mukaan. Aineisto on siis osittain sama kuin KARLSSONIN ja NEVALAN (1979) tutkimuksessa. Käytetyt maatilojen viljelyksessä olevan pellon alaa osoittavat tilakokoluokat ovat:

Luokka 0: Viljelyksessä olevan pellon ala on alle 1 ha sekä potentiaaliset uudet yritykset.

Luokka I:	Viljelyksessä olevan pellon ala	1.0—	4.9 ha
Luokka II:	»	»	» 5.0— 9.9 ha
Luokka III:	»	»	» 10.0—14.9 ha
Luokka IV:	»	»	» 15.0—19.9 ha
Luokka V:	»	»	» 20.0— ha

Yli 20 hehtaarin luokka käsittää hyvin erikokoisia maatiloja, mutta luokan jakaminen tekisi muodostettavista luokista suhteettoman pieniä.

Aluejakona on käytetty samaa läänijakoon perustuvaa suuraluejakoa kuin toisen luvun deskriptiivisessä tarkastelussa. Huomatta-

koon, että E-P alueen käsittäessä vain yhden läänin, alueellista tarkastelua ei siitä ole voitu tällä aineistolla tehdä. Alue on kuitenkin mukana koko maata koskevassa mallissa ja sille kuten muillekin alueille, on laadittu siirtymämatriisi mikroaineistolla ajanjaksolta 1985—86. Makroaineiston avulla on siis tar koitus estimoida Markovin mallin siirtymätodennäköisyysmatriisi, jonka avulla voidaan estimoida maatilojen jakaantuminen eri tila- kokoluokkiin tulevaisuudessa.

SILLANPÄÄ (1984) on selvittänyt maatilarekisterin (ja metsätilarekisterin) luotettavuutta vertaamalla rekisterin tietoja lähinnä verohallinnon maatilarekisterin tietoihin sekä eräissä kunnissa tilakohtaisiin tietoihin. Tarkastelun tuloksena todettiin, että (Sillanpää 1984, s. 90—91)

- tutkittavista rekistereistä puuttui 14—17 % niistä yksiköistä, jotka täyttivät rekisteriyksikölle asetettavat vaatimukset,
- puuttuvat tilat olivat keskimäärin pienehköjä ja suurelta osin ulkokuntalaisten omistuksessa,
- peltopinta-alaa puuttui rekisteristä 5—6 %,
- rekistereihin ilmoitetut pinta-alat olivat suppeilla kohdealueilla metsämaan osalta keskimäärin todellista alaa pienempiä, mutta pellon osalta vastasivat keskimäärin todellisia aloja,
- pellonvuokrauksia koskevissa tiedoissa oli puutteita ja epätasällisyyksiä,
- rekistereiden tunnusjärjestelmissä havaituista puutteista johtuen rekistereiden tietojen tarkastaminen, korjaaminen ja yhdistely muiden rekistereiden tietojen kanssa on vaikeaa ja osittain mahdotonta ja
- tiedusteluihin vastaajien vastausmotiivattiossa oli puutteita.

Edelleen yhtenä ilmeisenä haittana maatilarekisterissä on se, että siitä ei ole voitu ottaa esille aktiivisia, myyntituotantoa harjoittavia maatalousyrityksiä (esimerkiksi pellonvaraus-tilat ovat olleet mukana rekisterissä), mikä johtopäätösten kannalta olisi tärkeää. Toisaalta esimerkiksi verohallinnon maatilarekis-

teri ei ollut käytössä käsillä olevan työn empiirisen tarkastelujakson alkupuoliskolla. Tosin siinä esiintyvät maataloushallinnon maatilarekisteristä puuttuvat tilat ovat pääasias- sa pieniä tiloja. Mikroaineistoa ei verotusaineistosta ole lainkaan saatavilla.

Yksi mielenkiintoinen yksityiskohta verrattaessa maatilarekisteriin perustuvia mikro- ja makroaineistosta estimoituja siirtymätodennäköisyyksiä on pellonvuokrauksen vaikutus lopputulokseen. Maatilarekisterissä vuokra- ma kirjataan sen tilan peltoalaan, joka sitä hallitsee kyseisen vuoden lopussa. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että ne maatilat, joiden koko peltoala on vuokrattu pois, eivät näy lainkaan maatilarekisterissä kyseisenä vuonna, mutta kirjataan jälleen rekisteriin, kun pelлот tai osa niistä palaavat omistajan hallintaan. Mikroaineistosta estimoitu siirtymätodennäköisyysmatriisi ottaa huomioon tällaiset lyhytaikaisetkin siirtymät, jolloin lähes kaikki matriisin alkiot saattavat saada nollasta poikkeavia arvoja. Makroaineistosta estimoitu matriisi kuvaa tilakokoluokkien välisiä nettosiirtymiä ja se on tässä mielessä — karkeudesta huolimatta — oikeastaan mikrometriisiä parempi väline kuvaamaan rakenteellisia muutoksia.

Pellonvuokrauksen osalta tämän työn kannalta huomionarvoista on myös se, että yhden kasvukauden kestävät vuokrasopimukset eivät näy rekisterissä. Näitä lienee ollut suhteellisen suuri määrä, koska tutkimusjakson aikana pinta-alalisan saannin edellytyksenä oli peltoalan hallinta vuoden lopussa, eli maatilarekisterin tilastopäivänä. Osa kasvukauden mittaisista vuokrasuhteista lienee käytännössä ollut pitkäaikaisia vuokrasuhteita.

Kuten aikaisemmin todettiin, useissa tutkimuksissa, kuten STANTON ja KETTUNEN (1967), KARLSSON ja NEVALA (1979), THORBURN (1980) sekä BUCKWELL et al. (1983), ennustettiin Markovin ketjumallin avulla maatilojen lukumäärien kehitystä eri kokoluokissa. Tällöin törmättiin mainittuun nollaluokan ongelmaan, koska nollaluokan koon todettiin vaikuttavan mallista saataviin kokonaisluku-

määriin, vaikka se ei vaikuta eri tiloissa olevien yksiköiden suhteelliseen jakaumaan. Edellä näimme, että nollaluokan ongelmaan ratkaisuvaihtoehtoja on useita, mutta mikään niistä ei ole täysin tyydyttävä. Jouduttiin turvautumaan vaihtoehtoon, joka antoi subjektiivisesti arvioiden parhaan tuloksen.

Käsillä olevassa työssä on päädytty siihen, että Markovin mallin avulla ennustetaan sekä maatilojen suhteellista, että absoluuttista jakaantumista eri yrityskokoluokkiin. Maatilojen kokonaislukumäärälle laaditaan ennusteet käyttämällä potentiaalisten maatalousyritysten lukumääränä vuoden 1959 maatalouslaskennassa havaittua yli 1 peltohehtaarin tilojen lukumäärää (n. 331 000). Tällöin maatilojen lukumäärä on ollut Suomessa suurimmillaan, ja todennäköisyys, että niiden lukumäärä voisi nykyisissä oloissa ylittää mainittua lukua, on hyvin pieni ainakaan ilman, että siirtymämatriisin alkiot olennaisesti muuttuisivat voimakkaiden maatalouspoliittisten toimenpiteiden johdosta. Vastaavat kokonaislukumäärät ovat lypsykarjoille n. 313 000, lihasikatiloille 101 000 ja kanatiloille 175 000.

Toisaalta saadut jakaumaestimaatit eivät ole sidottuja tiettyyn yritysten kokonaislukumäärään. Kokonaislukumäärän trendiin vaikuttavat muutosvoimat (mm. maatalouspoliittiset toimenpiteet) aiheuttavat periaatteessa huomattavasti pienempiä muutoksia kokoluokkasuhteissa. Tällöin yritysten lukumäärää eri tilakokoluokissa tietynä ajankohtina voidaan mallin avulla arvioida käyttämällä yri-

tysten kokonaislukumäärää kuvaavia skenaarioita.

Makroaineistosta laaditut siirtymätodennäköisyydet estimoitiiin käyttämällä ehdollista pienimmän neliösumman menetelmää (ks. luku 3.2.2.). Estimaattien luotettavuuden parantamiseksi työssä käytettiin myös poikkeikkausaineistoa, jolloin koko maa oli jaettu neljään osa-alueeseen ja kukin osa-alue (lukuunottamatta Vaasan lääniä) vuorostaan kyseessä oleviin lääneihin. Näin koko maan osalta käytettiin 40 havaintoa, Etelä-Suomen osalta 50, Sisä-Suomen osalta 40 ja Pohjois-Suomen osalta 20 havaintoa. Vastaavalla tavalla ovat menelleet myös BUCKWELL ja SUCKSMITH (1979) sekä BUCKWELL et al. (1983).

4.2. Tulokset ja niiden tarkastelu

4.2.1 Peltoala

4.2.1.1 Koko maa

Taulukossa (4.1) on esitetty makroaineistosta estimoidut siirtymätodennäköisyydet koko Suomen osalta. Matriisia voidaan tulkita esimerkiksi luokan III (matriisin neljäs rivi) osalta siten, että todennäköisyys sille, että luokassa oleva yritys lopettaa toimintansa, eli siirtyy luokkaan 0 on vajaa 6 prosenttia. Samoin todennäköisyys sille, että yritys pysyy periodin aikana samassa kokoluokassa on noin 93 prosenttia. Vastaavasti luokassa oleva yritys siirtyy runsaan 1 prosentin todennäköisyydellä seuraavaksi suurempaan tilakokoluokkaan.

Taulukko 4.1. Siirtymätodennäköisyyksien estimaatit maatalousyritysten siirtymiselle tilakokoluokasta toiseen yhden vuoden aikana. Makroaineisto. Koko maa.

Table 4.1. Estimates of the transition probabilities of the farms moving from one size class (field area) to another during one year. Macro data. The whole country.

Tilakokoluokka		luokkaan					
		0	I	II	III	IV	V
luo-	0	.9689	.0072	.0000	.0113	.0078	.0049
kas-	I	.0638	.9362	.0000	.0000	.0000	.0000
ta	II	.0000	.0187	.9656	.0121	.0037	.0000
	III	.0591	.0000	.0000	.9280	.0129	.0000
	IV	.0000	.0000	.0000	.0000	.9263	.0737
	V	.0451	.0000	.0000	.0000	.0000	.9549

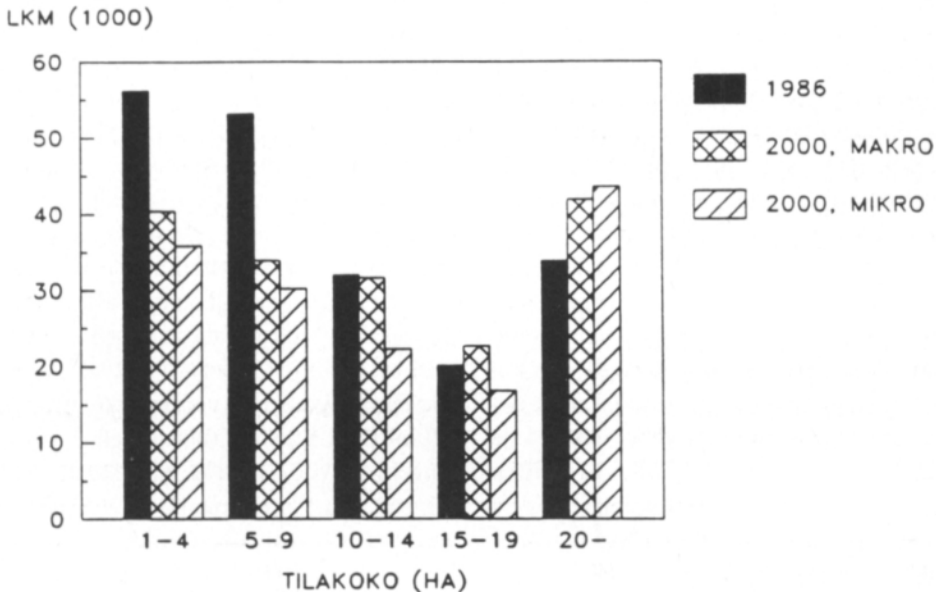
Makroaineistoon perustuva siirtymätodennäköisyysmatriisi on luonnollisesti vaillinainen kuva todellisuudesta. Esimerkiksi sen nolaluokkaa osoittavassa sarakkeessa todennäköisyydet siirtymiselle nolaluokkaan ovat tuskin jakaantunut oikein eri tilakokoluokkien kesken, vaikka estimoitu matriisi minimoi neliösumman, mitä kohdefunktiossa tavoiteltiin. Samoin poikkileikkausaineiston hyväksikäyttö saattaa vääristää tuloksia verrattuna pelkästään aikasarja-aineistosta estimoituihin siirtymätodennäköisyyksiin. Vajavaisuuksista huolimatta joitakin rakennekehitykseen liittyviä johtopäätöksiä siitä voidaan tehdä.

Ensinnäkin siirtymätodennäköisyysmatriisi on odotusten mukainen sikäli, että yritykset siirtyvät pääasiassa suurempaan ja yleensä viereiseen kokoluokkaan. Toiseksi huomaamme, että matriisin mukaan systeemissä on yksi (luokka II) transientin tilan erikoistapaus. Tämän mukaan 5.0—9.9 hehtaarin tilakokoluokasta voidaan siirtyä joko suurempaan tai pienempään tilakokoluokkaan, mutta mistään luokasta ei siirrytä tähän luokkaan. Tämä voidaan tulkita siten, että kyseinen

luokka on tutkimusjaksolla merkinnyt eräänlaista elinvoimaisuuden kannalta kriittistä luokkaa. Kun kokoluokassa I olevilla maataloilla ei näytä olevan resursseja kasvaa (aika myöten nämä kaikki lopettavat toimintansa), luokassa II olevilla yrityksillä kasvupotentiaalia näyttää jo olevan, mutta pitkällä aikavälillä tässä luokassa pysyminen ei näytä olevan (taloudellisesti) mahdollista.

Liittessä D on vuosien 1985—86 mikroaineiston perusteella laadittu siirtymätodennäköisyysmatriisi. Matriisien alkioiden suora vertaaminen keskenään on ongelmallista jo aikaisemmin mainitun pellonvuokrausongelman vuoksi. Tämä voisi pelkästään olla syytä siihen, että esimerkiksi diagonaali-alkiot ovat mikromatriisissa makromatriisia pienempiä lukuunottamatta suurinta luokkaa ja nolaluokkaa. Matriisien erot näkyvät parhaiten tarkastelemalla niiden antamia ennusteita, koska mikromatriisin antamat ennusteet kuvaavat luonnollisesti myös nettosiirtymiä. Tällöin mahdolliset muutokset Markovin ketjun taustalla olevassa prosessissa tulevat esille.

Kuviossa 4.1. on kuvattu maatalojen havait-



Kuvio 4.1. Maatalojen lukumäärä eri kokoluokissa v. 1986 ja ennusteet vuodelle 2000. Makro- ja mikroaineisto. Koko maa.

Figure 4.1. Number of farms in different size classes (field area) in 1986 and forecasts for the year 2000. Macro and micro data. The whole country.

Taulukko 4.2. Maatilojen kokoluokkajakauma vuonna 1981 ja 1986, sekä mallien antamat ennusteet vuodelle 2000 koko maassa.

Table 4.2. Distribution of farms by size classes in 1981 and 1986 and the forecasts for the year 2000 by macro and micro models. The whole country.

Luokka:	1.0—4.9	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—	Yht.
Maatilojen suhteelliset osuudet						
Relative shares of farms						
1981	.3058	.3028	.1631	.0915	.1367	1.0
1986	.2873	.2720	.1641	.1028	.1738	1.0
2000, makro	.2365	.1992	.1860	.1325	.2458	1.0
2000, mikro	.2401	.2024	.1486	.1125	.2921	1.0
Maatilojen lukumäärät						
Number of farms						
1981	66948	66298	35707	20032	29919	218904
1986	56145	53165	32072	20085	33963	195430
2000, makro	40362	33997	31752	22617	41958	170686
2000, mikro	35873	30246	22213	16812	43644	149401

tu jakautuminen eri tilakokoluokkiin vuonna 1986 sekä edellä kuvattujen makro- ja mikromatriisien avulla laaditut ennusteet vuodelle 2000. Ennusteiden laadinnassa lähtöjakaumana on ollut käytetyn aineiston viimeinen vuosi, eli edellisessä tapauksessa vuosi 1981 ja jälkimmäisessä vuosi 1986.

Kuvio 4.1. kuvaa absoluuttisia lukumääriä, mutta siitä, sekä taulukosta 4.2. käyvät selville luokkien väliset suhteet. Kuten edellä on todettu, suhteelliset osuudet ovat riippumattomia olemassaolevien ja potentiaalisten yritysten lukumäärästä, mutta kokoluokkien absoluuttisten lukumäärien perustana on vuoden 1959 maatilojen kokonaislukumäärä.

Maatilojen kokonaislukumäärän vähentyminen on 1970-luvun kehitykseen perustuvasa makromallissa huomattavasti maltillisempaa kuin 1980-luvun puolivälin kehitystä kuvaavassa mikromallissa. Suurimmat muutokset ennusteissa osuvat luokkiin 10—14 ja 15—20. Viimeksimainittu luokka on alkanut pienentyä 1980-luvulla. Huomionarvoista on myös se, että pienin tilakokoluokka pienenee etenkin molemmissa suhteellisissa ennusteissa hitaammin kuin luokka 5—9 ha. Tämä johtuu ainakin osittain siitä, että maatilarekisteri sisältää myös ne tilat, joiden pellot eivät ole käytössä. Suurin kokoluokka kehittyi luku-

määrältään molemmissa malleissa jokseenkin samaa tahtia, mutta tilojen kokonaislukumäärän ennustetut erot merkitsevät mikromallin ennusteessa huomattavasti nopeampaa suhteellista kehitystä makromallin ennusteeseen verrattuna.

Kuten aikaisemmin on todettu, tässä työssä käytetty Markovin ketjumallin ennusteso- veltus olettaa siirtymätodennäköisyydet stationaarisiksi. Stationaarisuusoletus toteutues- saan edellyttäisi yleisen talouspolitiikan ja maatalouspolitiikan harjoittamisen ja muiden maatalouden kokorakenteeseen vaikuttavien tekijöiden jatkuvan kutakuinkin samanlaisena kuin 1970-luvulla. Toisin sanoen 3. luvussa mainittu »taustakohina» ei saisi merkittä- västi muuttaa luonnettaan. Stationaarisuutta ei tässä ole voitu testata jo sen vuoksi, että ANDERSSONIN ja GOODMANIN (1957) kehittämä yhteensopivuudesta vertaa yhteensopivuutta alkioittain. Edellämainitun pellon vuokraus- ongelman vuoksi makroaineistosta saadussa siirtymämatriisissa on huomattavasti enem- män nollasta poikkeavia alkioita kuin vastaa- vassa mikromatriisissa. Tämän vuoksi alkioit- taiset erot ovat varsin suuria, vaikka jakau- maennusteet olisivatkin suhteellisen yhteneväi- set. Toisaalta kuvion 4.1. perusteella voidaan todeta, että prosessi ei ole stationaarinen, vaan

rakennekehitys on peltoalalla mitatun yrityskoon suhteen nopeutunut. Todettakoon kuitenkin, että makroaineistosta estimoidut siirtymätodennäköisyydet on ainakin osittain puhdistettu käytettyä aikasarjaa lyhyemmistä sykleistä, eli ne edustavat ajanjakson aikana tapahtuneen kehityksen keskiarvoa. Mikroaineistosta laaditut siirtymätodennäköisyydet laaditaan yhden, yleensä lyhyen (tässä vuoden) aikavälin perusteella, jolloin estimaatit ovat vähemmän stabiileja kuin edellisessä tapauksessa, mikä tulee muistaa tuloksia tulkittaessa. Ennusteet kuvaavat kuitenkin hyvin sitä, mihin tietyllä ajanjaksolla, jolta aineisto on kerätty, ilmenevä rakennekehitys johtaisi ilman muutoksia.

Tässä yhteydessä on paikallaan verrata KARLSSONIN ja NEVALAN (1979) laatiman mallin antamia ennusteita tilakokoluokkien suhteellisesta jakaumasta vuonna 2000. Koska käytetty luokkajako oli erilainen verrattuna edellä käytettyyn luokkajakoon, luokkia on jouduttu yhdistämään. Ennustetut jakaumat olivat seuraavat (tämän työn tulokset suluissa)

		suhdeluku	
		Makro	Mikro
Luokka 1.0—9.9	45.4	(43.6	44.3)
Luokka 10.0—19.9	25.9	(31.9	26.1)
Luokka 20.0—	28.7	(24.6	29.2)

Karlssonin ja Nevalan ennakoima rakennekehitys on jonkinverran nopeampi kuin tässä makromallin mukaan ennakoitu, mutta hyvin samansuuntainen tämän työn mikromallin kanssa. Tämä näkyy varsinkin yli 10 hehtaarin tilakokoluokissa. Ennustejakso alkoi kuitenkin jo vuonna 1976, mikä saattaisi vaikeuttaa tulosten vertailtavuutta. Toisaalta tässä estimoidun makromallin käyttäminen ennustamiseen vuodesta 1976 lähtien ei juuri muuttanut tuloksia (vastaavat suhdeluvut vuonna 2000 olivat 43.4, 31.9 ja 24.7 pienimmästä kokoluokasta suurimpaan), koska ennusteen alkuosa oli »ex post»-ennuste. Tämä viittaa siihen, että 1970-luvun alkupuolella rakennekehitys olisi ollut jonkinverran nopeampaa kuin

vuosikymmenen loppupuolella. Mainittakoon vielä, että Karlsson ja Nevala ennustivat tilalukumäärän kehityksen käyttäen osittain avointa Markovin mallia, jossa sektoriin tulevien uusien yritysten lukumäärä kullekin jaksolle oli määritelty kiinteän prosenttiluvun avulla jakson alussa olemassa olevien uusien yritysten lukumäärästä (Karlsson ja Nevala 1979, s. 15). Käytetyn menetelmän avulla saatu maatilojen kokonaislukumääräennuste vuodelle 2000 (127 796) on huomattavasti pienempi kuin edellä makromallin mukaan ennustettu 170 686 (vuosi 1976 lähtöjakamana ennuste oli 170 771). Myös mikromallin antama ennuste on runsaat 20 000 tilaa suurempi. Lähestymistapojen väliset erot voivat johtua siitä, että Karlssonin ja Nevalan käyttämässä menetelmässä kiinteä prosenttiluku on valittu siten, että aktiivitilojen osuus maatilarekisterin tiloista säilyy kutakuinkin samana ennustejakson ajan. Passiivitilojen poistuminen rekisteristä on kuitenkin hidasta ja niiden osuus kaikista tiloista on kasvanut.

4.2.1.2. Etelä-Suomi

Seuraavassa taulukossa (4.3) on esitetty Etelä-Suomen alueelle makroaineistosta estimoitu siirtymämatriisi.

Estimoitu matriisi on pelkistymätön, eikä siinä näin ollen ole vastaavaa transienttia tilaa kuin koko maata koskevassa matriisissa. Tämä voi johtua siitä, että muutos vähenevästä tilakokoluokasta kasvavaksi luokaksi ei satu niin selkeästi tietyssä kokoluokassa kuin koko maan tapauksessa. Todennäköisesti tämä kuitenkin tapahtuu koko maan muodostamaa keskiarvoa korkeammalla tasolla. Tuloksia verrataan mikroaineistosta kaudelta 1985—86 laaditun siirtymämatriisiin (Liite D.) tuloksiin kaudelta 1985—86 seuraavassa taulukossa (4.4) ja kuviossa (4.2).

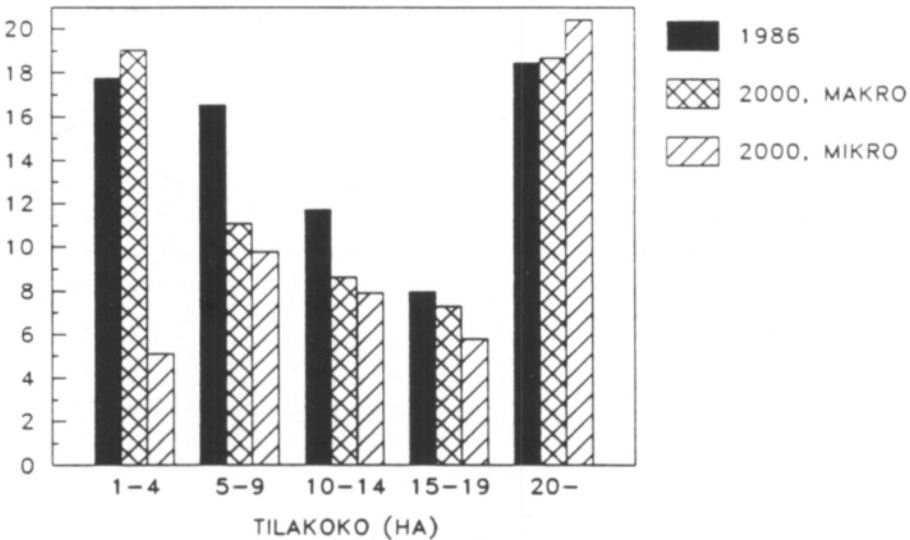
Merkittävin ero ennusteissa on pienimmän kokoluokan kehitys. Makromalli ennustaa luokan jopa kasvavan vuoteen 1986 verrattuna. Tämä ero selittää suurimman osan maatilojen kokonaislukumäärän kehityksen eroista. Pienimmän kokoluokan nopea supistumi-

Taulukko 4.3. Siirtymätodennäköisyyksien estimaatit maatalousyritysten siirtymiselle tilakokoluokasta toiseen yhden vuoden aikana. Makroaineisto. Etelä-Suomi.

Table 4.3. Estimates of the transition probabilities of the farms moving from one size class (field area) to another during one year. Macro data. Southern Finland.

Tilakoko- luokka	luokkaan						
	0	I	II	III	IV	V	
luo- kas ta	0	.9501	.0235	.0053	.0058	.0149	.0005
	I	.0733	.9267	.0000	.0000	.0000	.0000
	II	.0000	.0187	.9495	.0374	.0070	.0059
	III	.0060	.0000	.0000	.8948	.0992	.0000
	IV	.1805	.0000	.0000	.0000	.7404	.0791
	V	.0370	.0000	.0000	.0000	.0000	.9630

LKM (1000)



Kuvio 4.2. Maatilojen lukumäärä eri kokoluokissa v. 1986 ja ennusteet vuodelle 2000. Makro- ja mikroaineisto. Etelä-Suomi.

Figure 4.2. Number of farms in different size classes (field area) in 1986 and forecasts for the year 2000. Macro and micro data. Southern Finland.

nen johtunee siitä, että tila on useimmiten ollut vuokrattavissa siinäkin tapauksessa, että sitä ei ole haluttu myydä pois. Vaikka mikromallin antamat ennusteet osoittavat tilojen lukumäärän laskevan makromallin ennusteita voimakkaammin alle 20 pellohehtaarin tiloilla, mikromallin mukaisten suhde-ennusteiden kehitys on makromallia maltillisempaa 5—14 hehtaarin kokoluokissa. Muutokset vuoden 1986 tasosta ovat itse asiassa hyvin pieniä. Kokoluokan 15—19 hehtaaria suhteellinen osuus kasvaa molempien mallien mukaan jonkin

verran. Yli 20 hehtaarin kokoluokan suhteellinen osuus kasvaa sen sijaan mikromallin mukaan erittäin nopeasti. Vajaan kahdenkymmenen vuoden aikana se kasvaa kolmanneksi pienimmästä luokasta selvästi suurimmaksi.

4.2.1.3. Sisä-Suomi

Seuraavassa taulukossa (4.5) on esitetty Sisä-Suomen alueelle makroaineistosta esimoitu siirtymämatriisi.

Myös yllä oleva matriisi on pelkistymätön.

Taulukko 4.4. Maatilojen kokoluokkajakauma vuonna 1981 ja 1986, sekä mallien antamat ennusteet vuodelle 2000. Etelä-Suomi.

Table 4.4. Distribution of farms by size classes in 1981 and 1986 and the forecasts for the year 2000 by macro and micro models. Southern Finland.

Luokka:	1.0—4.9	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—	Yht.
Maatilojen suhteelliset osuudet Relative shares of farms						
1981	.2672	.2454	.1641	.1055	.2178	1.0
1986	.2458	.2265	.1621	.1100	.2556	1.0
2000, makro	.2941	.1712	.1332	.1128	.2887	1.0
2000, mikro	.1042	.1993	.1613	.1183	.4166	1.0
Maatilojen lukumäärät Number of farms						
1981	21480	19724	13193	8479	17508	80384
1986	17753	16357	11706	7946	18456	72218
2000, makro	19016	11067	8608	7295	18663	64648
2000, mikro	5108	9768	7906	5797	20415	49002

Taulukko 4.5. Siirtymätodennäköisyyksien estimaatit maatalousyriyten siirtymiselle tilakokoluokasta toiseen yhden vuoden aikana. Makroaineisto. Sisä-Suomi.

Table 4.5. Estimates of the transition probabilities of the farms moving from one size class (field area) to another during one year. Macro data. Central-Finland.

Tilakoko- luokka	luokkaan					
	0	I	II	III	IV	V
luo- 0	.9705	.0143	.0050	.0054	.0048	.0000
kas- I	.0367	.9353	.0204	.0077	.0000	.0000
ta II	.0655	.0000	.9345	.0000	.0000	.0000
III	.0062	.0000	.0000	.9525	.0400	.0013
IV	.0000	.0000	.0000	.0000	.8914	.1086
V	.0451	.0729	.0000	.0000	.0009	.9263

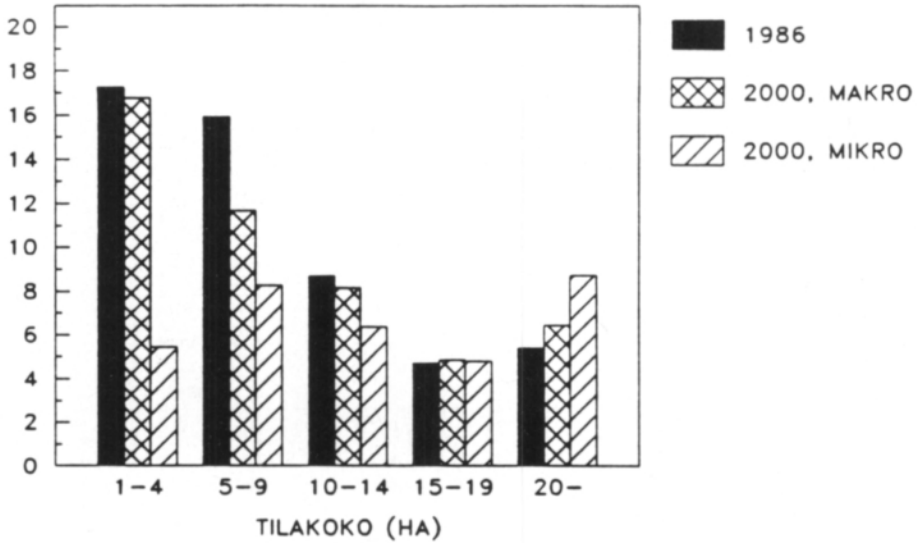
Huomionarvoista on se, että matriisin diagonaalelementit ovat lähes kaikki arvoltaan Etelä-Suomelle estimoidun matriisin diagonaalelementtejä korkeampia. Tästä voisimme tehdä sen johtopäätöksen, että Sisä-Suomessa rakenne on ainakin 1970-luvulla ollut Etelä-Suomen rakennetta stabiilimpi.

Ennusteita verrataan jälleen mikroaineistosta kaudelta 1985—86 laaditun siirtymämatriisin (Liite D.) pohjalta laadittuihin ennusteisiin seuraavassa taulukossa ja kuviossa.

Mikromallien mukainen ennuste viittaa jälleen huomattavasti nopeampaan rakennekehitykseen 1980-luvun puolivälissä kuin vastaava makromalliennuste, joka perustuu 1970-lu-

vun kehitykseen. Pienin tilakokoluokka supistuu nopeasti noin kolmannekseen ja 5—9 hehtaarin luokka noin puoleen vuoden 1986 tasosta. Makromallin mukaan tilojen lukumäärä kasvaa luokassa 15—19, kun taas mikromallin mukaan kyseinen luokka supistuu. Erot suhde-ennusteissa ovat taas luokissa 5—9 ja 10—14 hyvin pienet. Tilakokoluokkien suhteellinen kehitys on sikäli erilainen Etelä-Suomeen verrattuna, että Sisä-Suomessa suhteelliset osuudet kasvavat jo 10—14 hehtaarin tilakokoluokassa. Suurimman luokan suhteellinen osuus vuonna 2000 on mikromallin mukaan noin kaksinkertainen makromallin antamaan ennusteeseen verrattuna. Etelä-

LKM (1000)



Kuvio 4.3. Maatilojen lukumäärä eri kokoluokissa v. 1986 ja ennusteet vuodelle 2000. Makro- ja mikroaineisto. Sisä-Suomi.

Figure 4.3. Number of farms in different size classes (field area) in 1986 and forecasts for the year 2000. Macro and micro data. Central Finland.

Taulukko 4.6. Maatilojen kokoluokkajakauma vuonna 1981 ja 1986, sekä mallien antamat ennusteet vuodelle 2000. Sisä-Suomi.

Table 4.6. Distribution of farms by size classes in 1981 and 1986 and the forecasts for the year 2000 by macro and micro models. Central Finland.

Luokka:	1.0—4.9	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—	Yht.
Maatilojen suhteelliset osuudet						
Relative shares of farms						
1981	.3548	.3403	.1594	.0737	.0719	1.0
1986	.3315	.3063	.1675	.0909	.1037	1.0
2000, makro	.3501	.2438	.1702	.1016	.1344	1.0
2000, mikro	.1622	.2463	.1892	.1427	.2593	1.0
Maatilojen lukumäärät						
Number of farms						
1981	20830	19980	9357	4326	4223	58716
1986	17249	15938	8715	4732	5398	52032
2000, makro	16780	11683	8155	4866	6442	47926
2000, mikro	5454	8282	6362	4798	8722	33625

Suomesta poiketen yli 20 hehtaarin kokoluokka on mikromallin mukaan vain runsaan prosenttiyksikön suurempi kuin toiseksi suurin, 5—9 hehtaarin luokka.

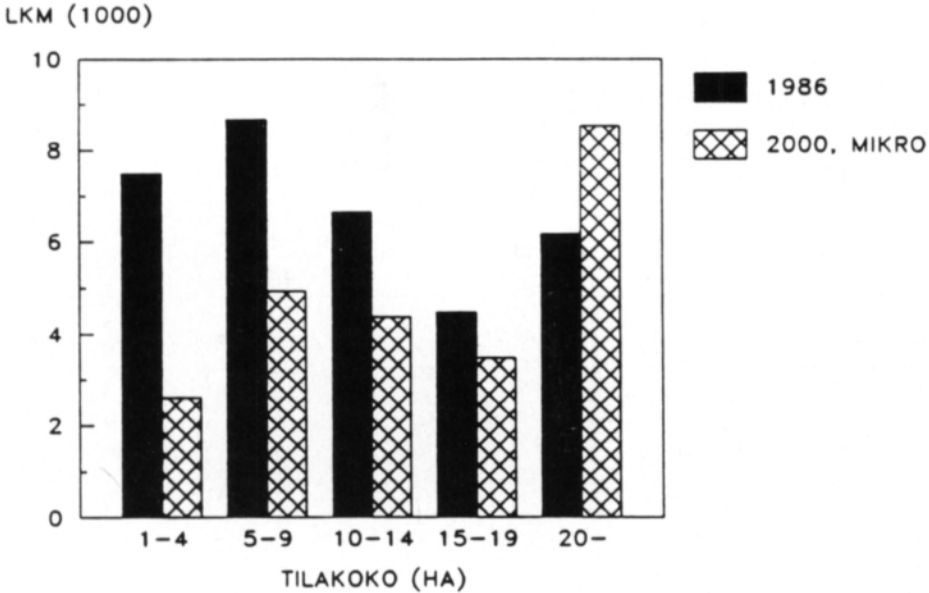
4.2.1.4. Etelä-Pohjanmaa

Koska makromallin mukaisista ennustetta ei Etelä-Pohjanmaalle voitu tehdä poikittaisai-

neiston puuttuessa, on kaudelta 1985—86 kerätyn mikroaineiston pohjalta laaditun siirtymätodennäköisyysmatriisin (ks. liite D) avulla tehty ennuste vuodelle 2000. Se on esitetty seuraavassa taulukossa sekä kuviossa.

Etelä-Suomeen verrattuna rakenne Etelä-Pohjanmaalla näyttää hyvin samansuuntaiselta vuonna 2000, vaikka lähtötilanne vuonna

1986 oli rakenteen kannalta epäedullisempi. Kolmen suurimman luokan yhteinen osuus molemmilla alueilla mikromallin antamissa ennusteissa on kutakuinkin yhtäsuuri, noin 69 prosenttia (Sisä-Suomessa vastaava osuus on 59 %). Etelä-Pohjanmaalla mainittujen luokkien väliset suhteet ovat kuitenkin vielä jonkin verran tasaisemmat.



Kuvio 4.4. Maatilojen lukumäärä eri kokoluokissa v.1986 ja ennusteet vuodelle 2000. Etelä-Pohjanmaa.

Figure 4.4. Number of farms in different size classes (field area) in 1986 and forecasts for the year 2000. Micro data. Southern Ostrobothnia.

Taulukko 4.7. Maatilojen kokoluokkajakauma vuonna 1986, sekä mallin antama ennuste vuodelle 2000. Etelä-Pohjanmaa.

Table 4.7. Distribution of farms by size classes in 1986 and the forecast for 2000 by micro model. Southern Ostrobothnia.

Luokka:	1.0—4.9	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—	Yht.
Maatilojen suhteelliset osuudet						
Relative share of farms						
1986	.2237	.2591	.1987	.1338	.1847	1.0
2000, mikro	.1094	.2067	.1833	.1455	.3549	1.0
Maatilojen lukumäärät						
Number of farms						
1986	7490	8678	6653	4480	6186	33487
2000, mikro	2608	4927	4369	3467	8458	23832

4.2.1.5. Pohjois-Suomi

Seuraavassa taulukossa (4.8) on esitetty Pohjois-Suomen alueelle makroaineistosta esitöimöitö siirtymämatriisi.

Myös tämä matriisi on pelkistymätön. Diagonaalelementtejä vertaamalla voidaan päätellä, että Pohjois-Suomessa tilakokorakenne ei ole aivan yhtä stabiili kuin Sisä-Suomessa, mutta kuitenkin stabiilimpi kuin Etelä-Suomessa, ainakin tutkimusajanjaksona. Kuten oheisesta taulukosta ja kuviosta näemme,

on Pohjois-Suomen rakennekehitys kuitenkin kokoluokkien suhteiden osalta tasaisempaa kuin muualla maassa, etenkin 1980-luvun puolivälin kehityksen perusteella.

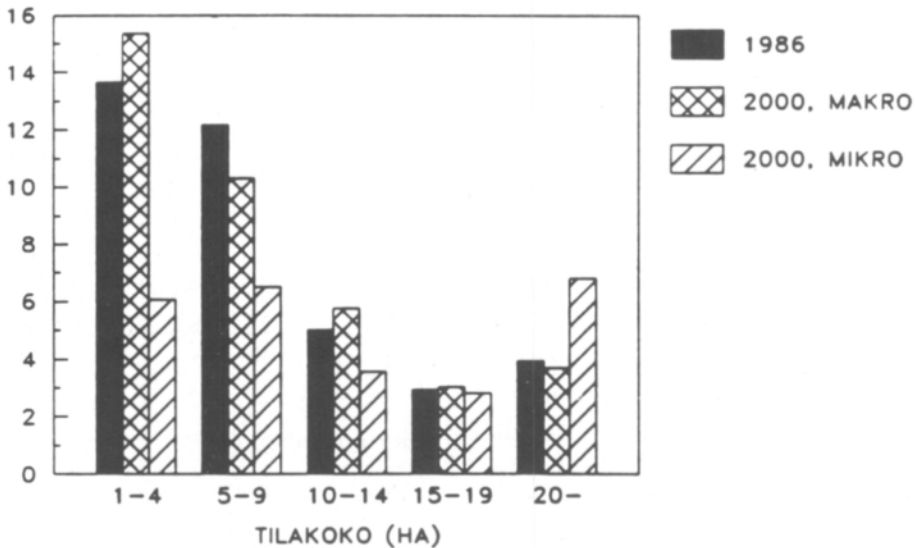
Rakennekehitys on nopeutunut myös Pohjois-Suomessa 1980-luvulla 1970-lukuun verrattuna. Samoin kuin Etelä-Suomessa, makromalli ennusti pienimmän kokoluokan supistuvan vain marginaalisesti vuoden 1981 tasosta. Tämä olisi toteutuessaan merkinnyt luokan kasvua vuoden 1986 havaitusta tasosta.

Taulukko 4.8. Siirtymätodennäköisyyksien estimaatit maatalousyritysten siirtymiselle tilakokoluokasta toiseen yhden vuoden aikana. Makroaineisto. Pohjois-Suomi.

Table 4.8. Estimates of the transition probabilities of the farms moving from one size class (field area) to another during one year. Macro data. Northern Finland.

Tilakokoluokka	luokkaan					
	0	I	II	III	IV	V
luo- 0	.9269	.0444	.0000	.0212	.0069	.0005
kas- I	.0367	.9442	.0190	.0000	.0000	.0000
ta II	.0360	.0187	.9550	.0090	.0000	.0000
III	.0509	.0000	.0000	.9110	.0381	.0000
IV	.0000	.0000	.0000	.0000	.8856	.1144
V	.0881	.0000	.0000	.0000	.0000	.9119

LKM (1000)



Kuvio 4.5. Maatilojen lukumäärä eri kokoluokissa v. 1986 ja ennusteet vuodelle 2000. Makro- ja mikroaineisto. Pohjois-Suomi.

Figure 4.5. Number of farms in different size classes (field area) in 1986 and forecasts for the year 2000. Macro and micro data. Northern Finland.

Taulukko 4.9. Maatilojen kokoluokkajakauma vuonna 1981 ja 1986, sekä mallien antamat ennusteet vuodelle 2000. Pohjois-Suomi.

Table 4.9. Distribution of farms by size classes in 1981 and 1986 and the forecasts for the year 2000 by macro and micro models. Northern Finland.

Luokka:	1.0—4.9	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—	Yht.
Maatilojen suhteelliset osuudet						
Relative shares of farms						
1981	.3702	.3701	.1290	.0631	.0676	1.0
1986	.3622	.3234	.0942	.0744	.1799	1.0
2000, makro	.4030	.2704	.1509	.0791	.0966	1.0
2000, mikro	.2359	.2528	.1381	.1092	.2638	1.0
Maatilojen lukumäärät						
Number of farms						
1981	15699	15695	5471	2676	2868	42409
1986	13653	12192	4999	2927	3923	37694
2000, makro	15359	10304	5750	3013	3681	38107
2000, mikro	6063	6498	3551	2807	6782	25705

Mikromallin (Liite D.) mukainen kehitys merkitsee kuitenkin sitä, että luokkien väliset tasoerot ovat vuonna 2000 hyvin pienet, varsinkin kahden pienimmän sekä suurimman kokoluokan välillä. Yli 20 pellohehtaarin kokoluokka tulee Pohjois-Suomessakin olemaan suurin luokka vuosituhaten vaihteessa.

4.2.2. Kotieläinten lukumäärä

Peltoalan ohella maatilarekisteristä on ollut saatavilla tietoja kotieläintilojen siirtymisestä kotieläinten lukumäärällä mitatusta tilakokoluokasta toiseen. Kuten edellä on mainittu, kotieläintiedot kerätään maatilarekisteriin vain kerran kolmessa vuodessa. Tämän vuoksi siirtymätodennäköisyydet on määritelty kolmen vuoden periodille. Samasta syystä makroaineistoon pohjautuvia siirtymätodennäköisyyksiä ei voi estimoida, koska tarvittava aikasarja on toistaiseksi liian lyhyt. Toisaalta, esimerkiksi kymmenen havainnon aikasarjan kerääminen veisi kolmekymmentä vuotta. Tämä olisi liian pitkä aika mielekkäiden estimaattien laatimiselle, ellei kyseessä olisi lähes täysin stationaarinen prosessi.

Kotieläintilojen siirtymiä käsittävää mikroaineistoa on saatavilla vain lypsykarjoista, li-

hasikatiloista sekä kanatiloista. Tarkastelu on tässä vain valtakunnallinen. Varsinkaan sikojen ja kanojen alueellinen tarkastelu ei ole kovin mielekäs, koska Etelä-Suomea lukuun ottamatta alueittainen aineisto sisältäisi liian vähän havaintoja suurissa tilakokoluokissa. Tarkan rajan vetäminen havaintojen minimille on tosin vaikeaa.

Lypsykarjojen ja lihasikatilojen osalta tarkastellaan kahta eri mikroaineistoa, jotka on saatu vuosilta 1977—80 ja 1983—86. Koska kanatiloista laadittujen siirtymämatriisien korajat menevät useassa kohdassa osittain päällekkäin, siirtymätodennäköisyydet on laadittu vain kaudesta 1983—86. Kunkin siirtymätodennäköisyysmatriisin perusteella on laadittu ennusteet vuoteen 2001 alkaen a.o. siirtymämatriisiin liittyvästä jälkimmäisestä ajankohdasta.

4.2.2.1. Lypsykarjat

Lypsykarjoille laadituista siirtymämatriiseista (Liitteessä E) voidaan yleisesti sanoa, että sen diagonaalilla olevat arvot ovat suhteellisen matalia verrattuna esimerkiksi peltoalaa koskeviin siirtymätodennäköisyysmatriiseihin. Tärkein syy sille on luonnollisesti se,

että kotieläintiloja koskevat matriisit kattavat kolmen vuoden ajanjakson yhden sijasta. Kotieläintuotannossa ei esiinny vastaavaa kotieläinten vuokraustoimintaa kuten pellon yhteydessä. Tämän pitäisi puolestaan nostaa diagonaalelementtien arvoja.

Verrattaessa kahta lypsykarjoja koskevaa siirtymämatriisia keskenään huomaamme, että diagonaalelementtien arvot kaudella 1983—86 ovat kahta suurinta tilakokoluokkaa lukuunottamatta kaikissa tilakokoluokissa korkeampia kuin kaudella 1977—80. Samoin kaudella 1977—80 diagonaalin lähinnä oikeanpuoleiset elementit ovat säännöllisesti suurempia kuin vastaavat vasemmanpuoleiset elementit. Kaudella 1983—86 ilmiö on päinvastainen. Toisaalta 0-sarakkeen elementit ovat suurempia kaudella 1983—86 kuin vastaavat elementit kauden 1977—80 matriisissa.

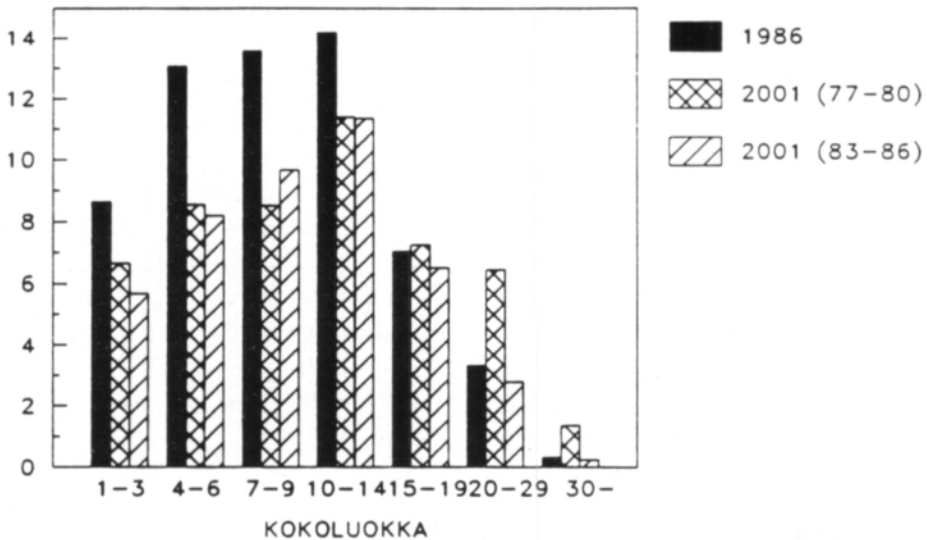
Tämän perusteella voidaan päätellä, että rakennekehitys oli vilkkaampaa kautta linjan 1970-luvun lopulla verrattuna 1980-luvun

puoliväliin. Lypsykarjatilat pyrkivät voimakasti kasvamaan, mutta lopettaminen oli myös todennäköisempi vaihtoehto kuin kaudella 1983—86. Yleisesti ottaen rakennekehityksen dynamiikka on pienentynyt lypsykarjataloudessa 1980-luvun alkupuolella.

Nämä tendenssit näkyvät luonnollisesti myös tehdyissä ennusteissa. Oheisessa taulukossa sekä kuviossa on esitetty havaintoja lypsykarjojen lukumääristä ja niiden suhteellisista osuuksista eri karjakokoluokissa sekä niitä koskevia ennusteita vuodelle 2001. Suluisa olevat vuodet viittaavat siihen ajanjaksoon, jolta mikroaineisto on kerätty.

Lypsykarjojen kokonaislukumäärä ennustekauden lopussa on havaintokauden jälkeisten tapahtumien perusteella liian korkea molemmissa vaihtoehdoissa. Vuoden 1986 jälkeen maidonlähettäjäiden lukumäärä on pienentynyt noin 20 prosentilla ja se ohittaa jo nyt molempien ajanjaksojen perusteella laadittujen mallien antamat ennusteet vuodelle 2000

LKM (1000)



Kuvio 4.6. Lypsykarjojen lukumäärä eri karjakokoluokissa vuonna 1986 ja ennusteet vuodelle 2001.

Figure 4.6. Distribution of dairy farms by herd size in 1986 and the forecasts for 2001. Micro data¹. The whole country.

¹ The forecasts are based on two sets of micro data; one concerning the period between 1977 and 1980 and the other concerning the period between 1983 and 1986. In

both cases the forecasting is performed starting from the last year of the respective period. The same applies to pigmeat and poultry sectors.

Taulukko 4.10. Lypsykarjojen kokoluokkajakauma vuosina 1980 ja 1986 sekä mallien antamat ennusteet vuodelle 2001.

Table 4.10. Distribution of dairy farms by herd size in 1980 and 1986 and the forecasts for 2001. Micro data. The whole country.

Lehmää	1—3	4—6	7—9	10—14	15—19	20—29	30—	Yht.
Lypsykarjojen suhteelliset osuudet								
Relative share of dairy herds								
1980	.2259	.2871	.2118	.1764	.0631	.0306	.0050	1.0
1986	.1433	.2168	.2256	.2354	.1170	.0549	.0054	1.0
2001, (77—80)	.1326	.1700	.1700	.2275	.1443	.1284	.0268	1.0
2001, (83—86)	.1273	.1843	.2178	.2559	.1464	.0626	.0053	1.0
Lypsykarjojen lukumäärät								
Number of dairy herds								
1980	19272	24496	18072	15053	5380	2614	427	85314
1986	8633	13065	13592	14185	7051	3310	326	60255
2001, (77—80)	6660	8542	8540	11430	7252	6452	1350	50229
2001, (83—86)	5661	8196	9686	11380	6512	2782	235	44468

karjojen lukumäärien osalta. Saatavissa olevat tilastot eivät vielä kerro lypsykarjatilojen jakauman todellista kehitystä 1980-luvun loppupuolella. Merkittävin ero karjojen jakautumisessa kokoluokkiin ennusteiden välillä on se, että kauden 1977—80 perusteella tehty ennuste arvioi kahden suurimman luokan osuuden yli kaksinkertaiseksi myöhemmän kauden perusteella tehtyyn ennusteeseen verrattuna. Luokissa 4—6 ja 7—9 suhde on päinvastainen, tosin huomattavasti pienemmällä erolla. Toisin sanoen rakenteen kehitys hidastui 1980-luvun alkupuolella 1970-luvun lopulla vallinneeseen kehitykseen verrattuna.

4.2.2.2. Lihasikatilat

Mikroaineistosta laaditut siirtymämatriisit lihasikatiloille vuosilta 1977—80 ja 1983—86 on esitetty liitteessä E. Siirtymätodennäköisyysmatriisien eroissa on löydettävissä samantyyppisiä piirteitä kuin vastaavissa lypsykarjatiloina koskevilla matriiseissa. Diagonaalien elementit ovat kaudella 1977—80 huomattavasti pienempiä kuin kaudella 1983—86, mutta 0-sarakkeen arvojen suhde on päinvastainen, samoin kuin lypsylehmillä. Sen sijaan diagonaalielementtien lähinnä oikeanpuolei-

set arvot ovat pienissä, alle 200 sikapaikan kokoluokissa suurempia kaudella 1983—86 aikaisempaan kauteen verrattuna. Yli 200 sikapaikan kokoluokissa vastaavat elementit ovat kaudella 1983—86 pienempiä tai korkeintaan yhtä suuria aikaisempaan kauteen verrattuna. Diagonaalielementtien lähinnä vasemmanpuoleiset arvot ovat kaudella 1983—86, 0-saraketta lukuunottamatta, kaikki suurempia kuin kaudella 1977—80. Mutta toisin kuin lypsykarjoilla, myös kaudella 1977—80 diagonaalien lähinnä oikeanpuoleiset elementit olivat suurempia kuin vastaavat vasemmanpuoleiset.

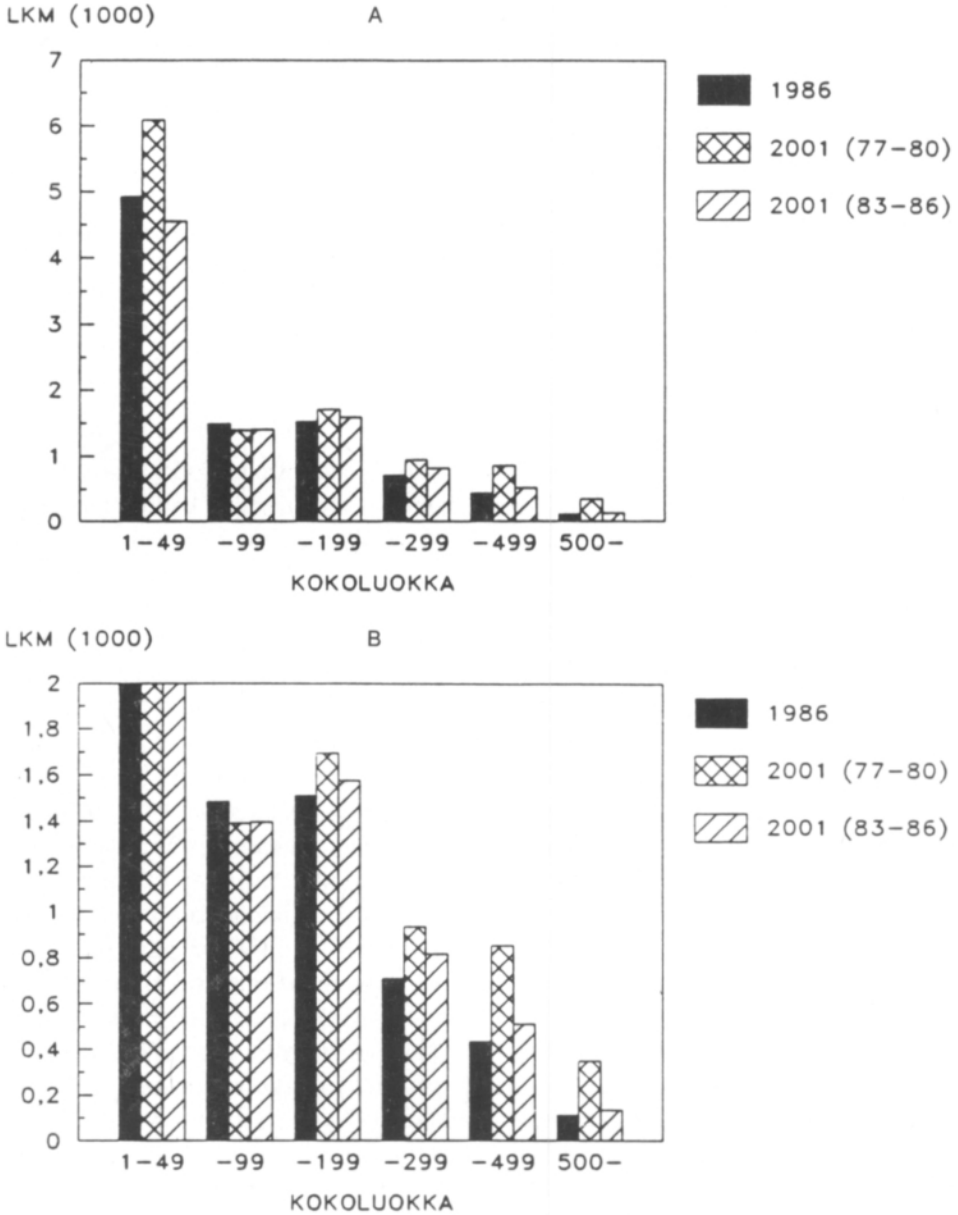
Edellisen mukaan lihasikatilojen kasvu on 1980-luvun puolivälissä ollut pienissä kokoluokissa voimakkaampaa kuin 1970-luvun lopussa. Kaikista kokoluokista on kaudella 1983—86 siirrytty mieluummin pienempään kokoluokkaan kuin lopetettu toiminta kokonaan. 1970-luvun lopussa tämä taipumus on osittain päinvastainen. Kuitenkin jo tällöin lihasikatilojen taipumus kasvaa oli pienempi kuin niiden taipumus supistaa tuotantoaan.

Vaikka sianlihan tuotannon lopettamisen todennäköisyys oli 1970-luvun lopussa 1980-luvun puoliväliä voimakkaampi, kauteen 1977—80 perustuva ennuste osoittaa vain hyvin pientä vähennystä lihasikatilojen koko-

naislukumäärään (taulukko 4.11.). Tämä johtuu siitä, että siirtymätodennäköisyysmatriisin mukaan vajaa 5 prosenttia 0-luokassa olevista potentiaalisista sianlihan kasvattajista aloittaisi tuotannon kunkin ennustejakson ai-

kana. Kauden 1983—86 perusteella vastaava prosenttiluku olisi vajaa kaksi.

Kuvio 4.7 on kaksiosainen. Sen B-osan lukumääräakselin mittakaava on tehty siten, etteivät pienimmän kokoluokan koko, eikä sii-



Kuvio 4.7. Lihasikatilojen lukumäärä eri sikalakokoluokissa vuonna 1986 sekä ennusteet vuodelle 2001.

Figure 4.7. Distribution of farms with fattening pigs by herd size in 1986 and the forecasts for 2001. Micro data. The whole country².

² A scale adjustment has been performed in figure 4.7.B. in order to facilitate an easier comparison of the

development of size classes larger than 50 pigs. A similar adjustment has been made for the poultry sector.

Taulukko 4.11. Lihasikatiilojen kokoluokkajakauma vuosina 1980 ja 1986 sekä mallien antamat ennusteet vuodelle 2001.

Table 4.11. Distribution of farms with fattening pigs by herd size in 1980 and 1986 and the forecasts for 2001. Micro data. The whole country.

Lihasikatiilojen suhteelliset osuudet Relative share of the farms with pigs							
	1—49	50—99	100—199	200—299	300—499	500—	Yht.
1980	.6612	.1322	.1113	.0468	.0346	.0138	1.0
1986	.5366	.1620	.1648	.0773	.0471	.0121	1.0
2001, (77—80)	.5385	.1230	.1500	.0825	.0751	.0308	1.0
2001, (83—86)	.5068	.1553	.1757	.0907	.0568	.0147	1.0

Sikatiilojen lukumäärä Number of farms with pigs							
	1—49	50—99	100—199	200—299	300—499	500—	Yht.
1980	7532	1506	1268	534	394	157	11391
1986	4920	1485	1511	709	432	111	9168
2001, (77—80)	6091	1391	1697	933	850	348	11310
2001, (83—86)	4553	1395	1578	815	510	132	8983

nä näkyvät erot käy selville. Tämä siksi, että muiden kokoluokkien kehitys näkyisi selkeämmin. Kuvion A-osan lukumääräasteikko kattaa sitä vastoin myös pienimmän kokoluokan. Kauden 1983—86 perusteella vuoteen 2001 mennessä lihasikatiilojen jakaumassa tapahtuisi suhteellisen pieniä muutoksia vuoden 1986 jakaumaan verrattuna. Sitä vastoin kauden 1977—80 kehitys edellyttäisi jatkuessaan huomattavia muutoksia eri tilakokoluokkien suhteisiin, varsinkin kolmessa suurimmassa kokoluokassa. Huomattava on myös se, että pienin kokoluokka olisi sen mukaan pienen-

tynyt paljon hitaammin kuin 1980-luvun alkupuolen kehitys edellyttäisi.

4.2.2.3. Kanatilat

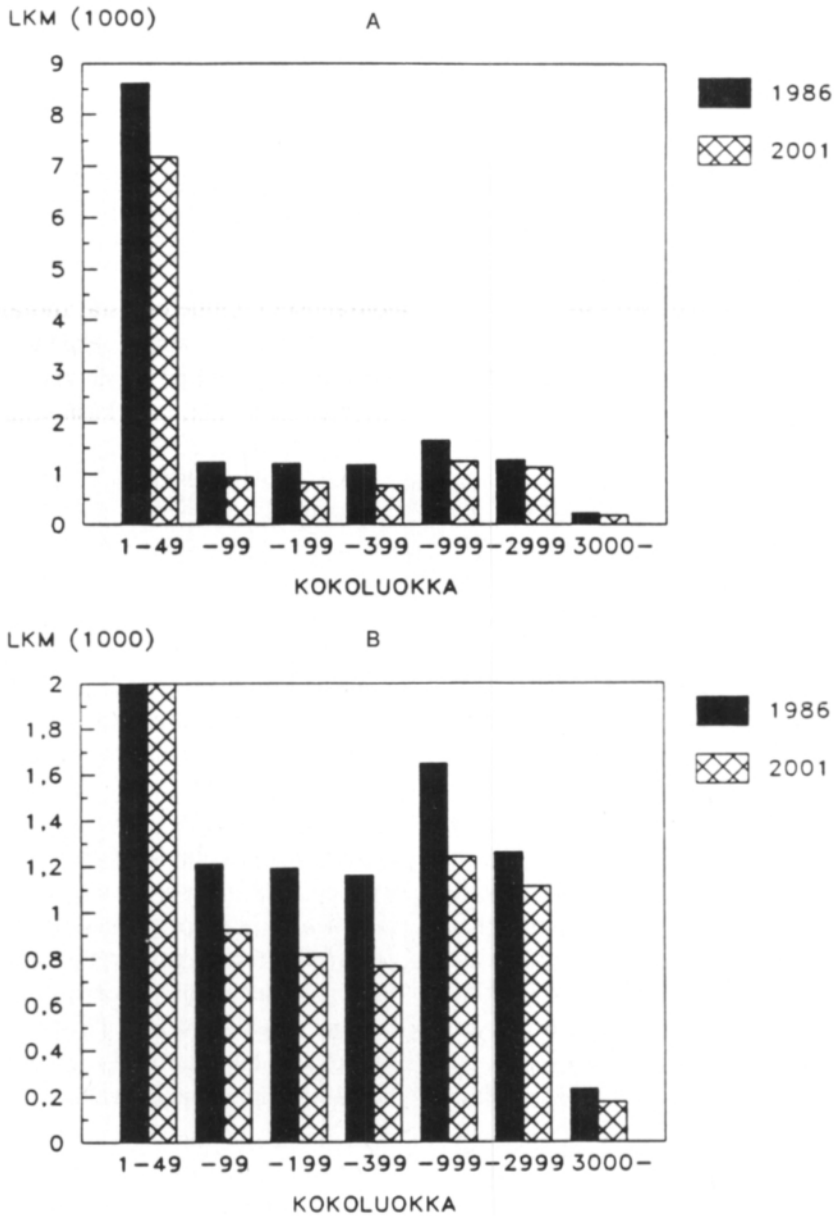
Kanatiilojen osalta seuraavassa tarkastellaan yhtenäisten kokoluokitusten puuttuessa vain vuosien 1983—86 perusteella laadittua siirtymätodennäköisyysmatriisia (liitteessä E) ja sen perusteella tehtyä ennustetta vuodelle 2001. Siirtymätodennäköisyysmatriisin diagonaalin lähinnä oikeanpuoleiset alkiot ovat jokaisessa luokassa huomattavasti suurempia kuin lähinnä vasemmanpuoleiset alkiot. Samoin 0-sa-

Taulukko 4.12. Kanatiilojen kokoluokkajakauma vuonna 1986 sekä mallin antama ennuste vuodelle 2001.

Table 4.12. Distribution of poultry farms by flock size in 1986 and forecast for 2001. Micro data. Whole country.

Kanatilojen suhteelliset osuudet Relative share of Poultry farms								
	1—49	50—99	100—199	200—399	400—999	1000—2999	3000—	Yht.
1986	.5619	.0791	.0778	.0759	.1078	.0825	.0151	1.0
2001	.5852	.0752	.0668	.0623	.1016	.0946	.0141	1.0

Kanatilojen lukumäärä Number of poultry farms								
	1—49	50—99	100—199	200—399	400—999	1000—2999	3000—	Yht.
1986	8614	1212	1192	1163	1652	1265	232	15330
2001	7179	922	819	765	1246	1161	173	12267



Kuvio 4.8. Kanatilojen lukumäärä eri kokoluokissa vuonna 1986 ja ennuste vuodelle 2001.

Figure 4.8. Distribution of poultry farms by flock size in 1986 and forecast for 2001. Micro data. Whole country.

rakkeen alkioden arvot ovat esimerkiksi lihasikatilamatriisin vastaavan sarakkeen arvoihin verrattuna.

Siirtymämatriisin perusteella laadittu ennuste vuoteen 2001 viittaa siihen, että eri kokoluokkien suhteissa tapahtuu verrattain vähän muutoksia ennustejakson aikana, jos 1980-luvun puolivälissä vallinnut kehitys jat-

kuisi. Yksikään luokka ei tulisi lukumäärältään kasvamaan. Luokat 400–999 ja 1000–2999 kanaa lisääisivät kuitenkin suhteellista osuuttaan muiden luokkien kustannuksella, mutta vain marginaalisesti. Kuvio 4.8. on esitetty kahdella eri lukumääräasteikolla yli 50 kanan kokoluokkien kehityksen selventämiseksi.

5. TÄRKEIMPIEN SUOMESSA HARJOITETTUIJEN MAATALOUS- POLIITTISTEN TOIMENPITEIDEN VAIKUTUS MAATALOUDEN RAKENTEeseen

Edellä 2.luvussa on esitelty suomalaisen maatalouden rakennekehityksen päätrendejä. Sen mukaan maatalouden merkityksen pieneminen kansantaloudessa on jatkunut verrattain nopeana koko tarkastelujakson ajan. Vaikka esimerkiksi Etelä-Suomi on edelleen tärkein maatalouden tuotantoalue, on maatalouden osuus Etelä-Suomen BKT:sta selvästi pienempi kuin muilla tarkastelussa mukana olevilla suuralueilla.

Kehitys on merkinnyt myös maatalousyritysten lukumäärän pientymistä ja yleisesti ottaen niiden koon kasvua. Alueellisesti tilakoon kasvu on peltoalalla mitattuna ollut selvästi nopeinta Etelä-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla Sisä- ja Pohjois-Suomen seuratesa kehitystä ainakin 10—20 vuoden viiveellä.

Kotieläinsektorissa yrityskoon kehitys on ollut huomattavasti nopeampaa kuin peltoalan mukainen kehitys. Kotieläintilat ovat myös erikoistuneet, mutta kehitys ei ole ollut yhtenäistä maan kaikilla alueilla. Esimerkiksi Etelä-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla lypsykarjatalous on menettänyt suhteellista merkitystään sika- ja kanatalouden hyväksi. Muualla Suomessa kehitys on ollut päinvastaista. Samoin pelkkään peltokasvien viljelyyn perustuva tuotanto on yleistynyt erityisesti Etelä-Suomessa.

Maatalouden kuten muidenkin tuotannonalojen rakennemuutos on yksittäisten tapahtumien summa. Se koostuu ratkaisuisista, jotka koskevat erillisten yritysten tuotannon

aloittamista tai lopettamista, tuotannon laajentamista tai supistamista sekä tuotantosuunnan valintaa. Tätä prosessia voidaan kuvata siirtymämatriiseilla, joita käsiteltiin 3. luvussa. Päätoistensa perusteella yritykset siirtyvät prosessin tilasta toiseen. Luvussa 4, jossa tarkasteltiin maatilojen kokoluokkaa kuvaavia matriiseja, yritys siirtyy suurempaan tai pienempään kokoluokkaa vastaavaan tilaan tai nk. nolla-luokkaan, mikäli se lopettaa toiminnan. Aloittava yritys siirtyy puolestaan nolla-luokasta johonkin »aktiiviseen» kokoluokkaan.

Kuten 4. luvussa todettiin, todennäköisyydet, joilla suomalaiset maatilat siirtyvät tilakokoluokasta toiseen (peltoalan tai kotieläinten lukumäärän mukaan) eivät ole vakioita, vaan niissä on esiintynyt vaihteluja. Maatilojen kokorakenteen osalta maatalouden rakennekehitys on edellä esitettyjen mallien perusteella ollut kahdensuuntainen 1980-luvun puolivälissä verrattuna 1970-luvun kehitykseen. Peltoalalla mitattuna yritysten kokorakenteen kehitys on nopeutunut, mikä näkyy pienten tilojen poistumisena maatilarekisteristä sekä etenkin yli 20 peltohehtaarin tilojen voimakkaana suhteellisenä kasvuna. Kaikilla alueilla alle 20 hehtaarin tilakokoluokat tulevat absoluuttisesti supistumaan 1980-luvun puolesta välissä vallinneen kehityksen jatkuessa.

Kotieläinten lukumäärällä mitattuna kotieläinyritysten rakennekehitys on mielenkiintoisesti hidastunut. Päätrendinä voidaan pitää sitä, että 1970-luvulla kotieläinyrityksillä oli suurempi taipumus kasvaa kuin supistua 1980-luvun alkupuoleen verrattuna. Toisaalta 1970-luvulla tuotannon lopettamisen todennäköisyys oli suurempi kuin 1980-luvun alussa.

Tämän luvun tarkoituksena on talousteo-

rian avulla tarkastella erityisesti niitä maatalouspoliittisia toimenpiteitä, jotka aiheuttavat edellä mainittuja vaihteluja. Maatalousyritysten kokorakenteen lisäksi tarkastelu ulotetaan myös maatalouden tuotanto- ja panosrakenteen muutoksiin.

5.1. Perusoletukset ja tarkastelutapa

Yritysten tuotannon laajuutta ja tuotannon-alaa koskeviin ratkaisuihin vaikuttavat monet tekijät. Nämä voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoiisiin tekijöihin. Sisäisiin tekijöihin kuuluvat yrityksen nykyinen tuotantosuunta, tuotannon laajuus, pääoma- ja rahoitusrakenne, nykyiset yrityksen omistussheet, nykyisen ja saatavan työvoiman ikärakenne sekä teknologisen kehityksen aste. Ulkoisia tekijöitä ovat etupäässä tuotteiden ja tuotantopanosten valitsevat ja odotetut hinnat (ml. korkotaso) ja yrityksen käytössä olevien resurssien yrityksen tuotannonhaaran ulkopuolisesta käytöstä mahdollisesti saatava korvaus (vaihtoehtoiskustannus).

Sitä yritysten käyttäytymistä, millä on rakennekehityksen kannalta merkitystä, käsitellään seuraavassa nk. neoklassisen yritysteorian pohjalta. Tarkastelua huomattavasti yksinkertaistava oletus on se, että yritykset toimivat monessa suhteessa täydellisen kilpailun kaltaisissa olosuhteissa. Täydellisen kilpailun tärkein elementti on se, että sekä tuottajat että kuluttajat ovat markkinoilla nk. hinnanottajia (price taker) eli yritykset eivät voi itse vaikuttaa tuotteen hintaan. Mallien kehittämisen kannalta tämä merkitsee sitä, että tuotteiden hinnat eivät ole tarjotun määrän funktioita. Sama koskee myös panosmarkkinoita.

Yritykset ovat hinnanottajia silloin, kun (ks. esim. KOUTSOYIANNIS 1985, s. 154—155):

- Myyjien määrä on riittävän suuri.
- Markkinoitava tuote on homogeeninen.
- Yrityksillä on vapaa aloittamis- ja lopettamismahdollisuus.

Täydellisen kilpailun luonteeseen liitetään yleensä vielä seuraavat ehdot tai oletukset:

- Ostajien määrä on riittävän suuri.
- Yritysten tavoitteena on voiton maksimointi.
- Markkinoita ei säädelä.
- Osapuolilla on täydellinen informaatio markkinoista.
- Markkinat tasapainottava hinta muodostuu ilman aikaviivettä.
- Tuotteiden ja tuotantotekijöiden kauppa tapahtuu ilman (transaktio)kustannuksia.
- Tuotantotekijöillä on vapaa liikkuvuus paikasta ja tuotantosuunnasta toiseen.

Vaikka maataloustulojärjestelmäämme tarkastellaan vasta tämän luvun seuraavassa osassa, on tässä yhteydessä syytä pohtia, onko tarkoituksenmukaista käyttää täydelliseen kilpailuun perustuvaa yritysteoriaa, kun puhutaan maatalouden rakennemuutoksesta Suomessa.

Nykyinen maataloustulojärjestelmä takaa tuottajille heidän tuottamistaan tuotteista tietyn hinnan. Hinta vastaa tasapainohintaa, johon tuottaja ei välittömästi pysty vaikuttamaan. Vaikka kaikki hinnanottaja-tilanteen edellytykset eivät toteudu, tuottaja on järjestelmän ansiosta hinnanottaja, ja hänen voidaan olettaa käyttäytyvän kuten hinnanottaja tiettyjen, lähinnä valtiovallan toimenpiteiden muodostamien rajoitusten tai reunaehtojen puitteissa, jolloin esimerkiksi markkinoiden säätelyehto ja vapaa aloittamis- ja lopettamismahdollisuus eivät toteudu. Mainittuja poikkeamia täydellisen kilpailun mallista ja niiden vaikutuksia resurssien optimaaliseen allokointiin tarkastellaan yritysteorian valossa myöhemmin tässä luvussa. Tässä yhteydessä käytetyn mallin ehkä kriittisin ehto on oletus siitä, että yrittäjän tavoitteena on voiton maksimointi.

Muut edellä mainituista täydellisen kilpailun lisäehdoista voidaan olettaa toteutuvan maataloudessa yritystasolla suhteellisen hyvin. Tuottajahinnat ovat tiedossa ennen tuotantokauden alkua, ja odotukset hintakehityksestä perustuvat lain turvaamaan hintojen vähäiseen vaihteluun. Tämän seurauksena markki-

nariskiä ei yleensä ole varsinkaan tärkeimpien tuotteiden tuotannossa. Luonnonolojen aiheuttama tuotantoriski on sen sijaan ilmeinen, ja sillä voi olla käytännön merkitystä, joskaan sitä ei tässä ole otettu huomioon.

Samoin transaktiokustannusten (ks. esim. WILLIAMSON, 1985) jättäminen tarkastelun ulkopuolelle voi johtaa harhaiseen lopputulokseen, kun täydellisen kilpailun mallia sovelletaan empiirisesti. Varsinkin maakauppoihin liittyy huomattavia kustannuksia. Myös muiden kiinteiden tuotannon tekijöiden ja työvoiman myyminen tai siirtäminen yrityksen ulkopuolelle, tai toisen tuotantosuunnaan käyttööön, saattavat olla kustannuksiltaan merkittäviä. Ne joudutaan käytännössä ottamaan huomioon esimerkiksi vaihtoehtoiskustannuksia laskettaessa. OLLILA (1989) on soveltanut nk. transaktiokustannusteoriaa meijerisektorin rakennekehitykseen Suomessa.

Tässä työssä käytetyn perusmallin oletetaan kuitenkin antavan vastauksia kehityksen *suunnasta*, kun yhden tai useamman malliin vaikuttavan muuttujan arvo muuttuu tai, kun siihen lisätään reunaehtoja. Tässä suhteessa edes mallin oletus voiton, eli tuoton ja kustannusten erotuksen maksimoinnista ei aiheuttane merkittäviä ongelmia johtopäätösten kannalta varsinkaan, kun rakennekehitys koskee koko sektoria tai talouden kaikkia sektoreita ja se ilmenee »pitkällä aikavälillä». Kokonaisuudessaan malli on yksinkertainen ja se perustuu komparatiiviseen statiikkaan, jossa kuvataan kahta eri tasapainotilannetta, mutta ei niiden välistä dynaamista kehityspolkua. Kun mallia sovelletaan empiirisesti, sitä on mahdollista parantaa poistamalla joku tai joidakin siihen liittyviä oletuksia (esim. riski ja staattisuus). Liitteessä A on esitetty lyhyesti ne neoklassisen yritysteorian perusteet, jotka ovat seuraavan tarkastelun kannalta oleellisia ja joilla on merkitystä erityisesti mallin oletusten selkiintymisen kannalta.

Tarkastelua ei käydy tavanomaisen maatalouspoliittisen jaottelun mukaan, jossa eri toimenpiteet ryhmitellään tulo-, tuotanto- ja rakennepoliittisiksi toimenpiteiksi, koska useilla

toimenpiteillä voi samanaikaisesti olla useampia kuin yhteen politiikkaryhmään kuuluvia tavoitteita. Esimerkiksi tulopolitiikkaan luetavilla hintapolitiittisilla toimenpiteillä, joita hoidetaan maataloustulojärjestelmän puitteissa, on myös ainakin tuotantopoliittisia tavoitteita. Toisaalta, vaikka tiettyyn politiikkaryhmään sisältyvälle toimenpiteelle ei olisi kirjattu toiseen politiikkaryhmään kuuluvia tavoitteita, toimenpiteiden vaikutukset voivat ulottua ko. toisen politiikkaryhmän alueelle, kuten tätä lukua koskeva työhypoteesi maatalouden rakenteen osalta olettaa. Tämän vuoksi tarkastelu etenee toimenpideryhmittäin siten, että aluksi käsitellään maataloustulojärjestelmää ja siihen liittyviä tuotannon ohjaustoimenpiteitä. Tämän jälkeen seuraavat muut tuotannon rajoitustoimenpideryhmät ja erilaiset tukitoimenpiteet mukaan luettuna maataloustulojärjestelmään liittyvät hintapolitiittiset tuet. Tukitoimenpiteistä varsinaisiin rakennepoliittisiin toimenpiteisiin kuuluvat vain investointituki sekä osittain myös tuotannosta luopumiseen liittyvä tuki.

Toimenpideryhmät on kuvattu vain pääpiirteissään siten, että niiden taloudellinen mekanismi käy selville. Muilta osin on pyritty viittaamaan ao. lakeihin ja järjestelmistä tehtyihin selvityksiin. Analyysia ei käydy erikseen koko- ja tuotannonrakenteen tai niiden alueellisen erilaistumisen osalta, vaan rakennekehityksen eri ulottuvuuksia tarkastellaan kukin toimenpideryhmän yhteydessä samanaikaisesti.

Vaikka tässä yhteydessä ei käsitellä lähemmin yleisten talouspoliittisten toimenpiteiden vaikutusmekanismeja, on muistettava, että myös niillä, samoin kuin taloudellisilla tekijöillä yleensä, voidaan olettaa olevan oma vaikutuksensa maatalouden rakennekehitykseen. Yrittäjän kannalta nämä vaikuttavat etupäässä korkotasoon, yleiseen hintatasoon ja resurssien vaihtoehtoiskustannuksiin.

5.2. Maataloustulojärjestelmä

Maataloustulojärjestelmä on merkittävin institutionaalinen järjestelmä, joka vaikuttaa

maatalouden toimintaympäristöön. Se perustuu määrääkäisiin maataloustulolakeihin, jotka ovat olleet voimassa pääpiirteiltään samanlaisina vuodesta 1956. Tulojärjestelmämme kehitystä ovat käsitelleet mm. IHAMUOTILA (1979), KETTUNEN (1972, 1981) ja HASSINEN (1985, 1986). Seuraavassa esitellään maataloustulojärjestelmän tärkeimmät periaatteet ja tarkastellaan niiden rakenteellisia vaikutuksia.

5.2.1. Markkinahintatuki

Maataloustulolakien mukaan tärkeimpien maataloustuotteiden tavoitehinnat¹ sovitaan määrääjain, yleensä puolivuositain tehtävissä maataloustuloratkaisuissa. Tehdyt ratkaisut ovat yleensä suoraan heijastuneet tuottaja- ja kuluttajahintoihin. Sopimusprosessi on jaettu kahteen osaan. Ensiksi maataloudelle korvataan tuotantokustannuksissa tapahtuneet nousut. Kompensaatio on perustunut kiinteämääräiseen hintaindeksiin tapaiseen nk. kokonaislaskelmaan, jossa maataloutta tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena. Kustannuskompensaatiolla maataloustulo palautetaan edellisessä tuloratkaisussa sovitulle tasolle.

Maataloustulon varsinainen korottaminen muodostaa tuloratkaisun toisen osan. Korottamisen säännöt ovat eri lakien aikana vaihdelleet esimerkiksi siten, että ne ovat olleet sidottuja jonkin vertailumuuttujan kehitykseen tai jääneet täysin neuvottelunvaraisiksi. Tuotavuuden muutos on useimmiten myös pyritty ottamaan huomioon. Ratkaisun loppuvaiheessa päätetty kokonaistulon lisä jaetaan eri tuotteille tavoitehinnan ja hintapoliittisen tuen muutoksena. Jaon ei tarvitse olla tasajako, vaan sitä voidaan erilaistaa tuotteittain ja alueittain. Hintapoliittisen tuen ja sen erilaistamisen rakenteellisia vaikutuksia käsitellään seuraavassa osassa. Tavoitehinnat on yleensä asetettu tasapainohintaa korkeammalle, ja niiden toteutuminen on mahdollistettu tehok-

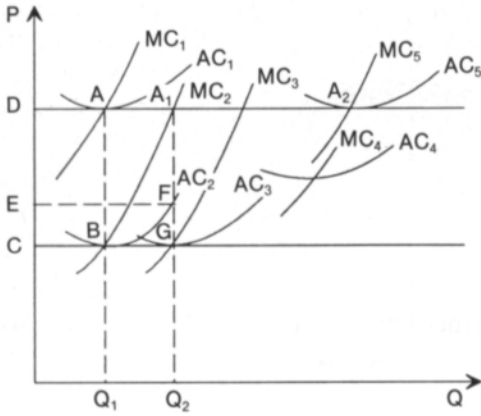
kaalla tuontisuojailla ja yhteiskunnan takamalla maataloustuotteiden markkinoinnilla. Näin tavoitehinnasta on muodostunut tukihinta, eli voidaan puhua markkinahintatuesta (CAHILL ja LEGG 1990, s. 15).

Liitteessä A kuvataan, kuinka positiivisten skaalavaikutusten aikana yrityksillä on tarve laajentua, kunnes ne saavuttavat pitkän aikavälin yksikkökustannustensa minimitason. Täydellisen kilpailun olosuhteissa hinta laskee tarjonnan myötä, ja yritysten pitkän aikavälin tasapainotila on LRAC:n minimissä, jos sellainen on mahdollinen. Tukihinnan aikana laajentamishalu johtuu pelkästään yritysten mahdollisuuksista lisätä omia voittojaan, kuten kuviosta A.2.c. ilmenee. Tukihinta mahdollistaa toisaalta yrityksen pysymisen entisessä laajuudessaan (jos oletetaan, että tuotantontekijöiden hinnat pysyvät vakiona), mutta myös — ainakin teoriassa — laajentumisen LRAC:n minimin ohi.

HERDT ja COCHRANE (1966) selvittävät tukihinnan vaikutusta tilanteessa, jossa teknologinen kehitys on voimakasta ja nopeasti leviävää ja jossa eri positiiviset skaalavaikutukset on käytetty hyväksi. Jälkimmäinen oletus skaalatuottojen vakioisuudesta on tehty kuvauksen yksinkertaistamiseksi. Johtopäätöksiin tämä oletus ei vaikuta olennaisella tavalla. Oletetaan edelleen, että tuotannon määrää ei ole kontrolloitu. Tarkastelun pohjana on kuvio 5.1, joka perustuu liitekuvaan A.2. Alkutilanteessa maatalousyritys toimii pisteessä A, mikä on tasapainotila, koska tuotteen hinta on kiinteä tukihinta D. Teknologisen kehityksen takia yksikkökustannuskäyrä AC ja sitä vastaava rajakustannuskäyrä siirtyvät alemmaksi (AC_2 ja MC_2). Tällöin yritys kerää nettovoittoa nelikulmiota ABCD vastaavan määrän. Seuraten uutta tarjontakäyräänsä MC_2 yritys kasvattaa lyhyen tähtäimen tuotantoaan kohtaan A_1 eli Q_1 :stä Q_2 :een. Nyt keskimääräiset kustannukset ovat OE ja nettovoitto A_1FED .

Jos yritys olisi kooltaan laajempi siten, että yksikkökustannukset vastaisivat AC_3 -käyrää, se voisi tuottaa nettovoittoa nelikulmiota

¹ Vaikka raja ei kaikissa tuotteissa ole selvä, tässä luvussa tavoitehinnoilla ymmärretään sitä hintaa, jonka tuottaja saa säädetyiltä markkinoilta markkinahintatukena.



Kuvio 5.1. Hintatuen kapitalisoituminen kustannuksiin.
 Figure 5.1. Capitalization of price support into costs.

A_1GCD vastaavan määrän. Maatilayrityksen laajentamishankkeet merkitsevät usein lisäämään hankintaa. Jos useat yritykset omaksuvat kyseisen uuden teknologian ja tulevat markkinoille maanostoaikaisissa, maan hinta nousee nostoen yritysten kustannuskäyrät esimerkiksi AC_4 vastaavalle tasolle. Vastaavanlaiset kehityskulut aiheuttavat sen, että kaikki yritykset toimivat lopulta AC_5 -yksikkökustannuksia vastaavassa laajuudessa, jolloin niiden nettovoitto on jälleen nolla. Tilat, jotka eivät ole omaksuneet uutta teknologiaa, toimivat nyt AC_5 (tai AC_1) kustannuksia korkeammalla tasolla, koska maan hinnan noustessa korkokustannukset (tai vuokratustannukset) nousevat. Jotta ne eivät kuluttaisi resurssejaan loppuun, niiden on jonkin ajan kulluttua (esimerkiksi sukupolven vaihdoksessa) lopetettava tuotantonsa.

Jos kehitystä halutaan kuvata matemaattisesti, voidaan lähteä yrityksen pitkän aikavälin tasapainotilanteesta (vrt. liitteen A. kaavat A.1.7, A.1.14 sekä A.1.16). Oletetaan, että tapahtuu neutraali teknologinen muutos, joka lisää jokaisen tuotannontekijän rajatuotosta samassa suhteessa. Kun hinta on annettu ulkopuolelta, saamme em. kaavoista seuraavan epäyhtälön:

$$(5.2.1) \quad p_T/MPP_T = p_L/MPP_L = p_K/MPP_K \\ = MC < P,$$

jossa T = maa, L = työvoima ja K = pääoma. Jotta tasapaino voidaan lyhyellä aikavälillä saavuttaa, työvoiman ja pääoman (pääoma oletetaan tässä luonteeltaan enemmän muutuvaksi kuin maa) käyttöä lisätään. Tämä vähentää niiden rajatuotosta ja lisää yritysten rakastannuksia kunnes saavutetaan pistettä A_1 vastaava tilanne, jossa

$$(5.2.2) \quad p_T/MPP_T < p_L/MPP_L = p_K/MPP_K \\ = MC = P$$

Tuotanto kokonaisuudessaan kasvaa, mutta kiinteät hinnat pitävät viljelijöiden saamat korvaukset ennallaan. Kulutus pysyy samana, ellei yhteiskunta subventoi hintoja joko kotimaassa tai ulkomailla. Pitemmällä aikavälillä lisäämään hankinta vilkastuu, maan hinnat nousevat ja p_T/MPP_T lähestyy P :tä, kun lähestytään pitkän aikavälin tasapainotilaa A_2 .

Jos teknologinen muutos ei ole neutraali, vaan esimerkiksi työvoimaa säästävä, MPP_L laskee suhteessa maan ja pääoman rajatuotokseen (entisessä panosyhdistelmässä on nyt »liikaa» työvoimaa suhteessa muihin tuotannontekijöihin). Tästä seuraa:

$$(5.2.3) \quad p_T/MPP_T = p_K/MPP_K < p_L/MPP_L \\ > MC = P$$

Tämä ei voi olla tasapainotilanne, vaan lyhyellä aikavälillä yritys hankkii lisää pääomaa ja vähentää työvoimaa, kunnes yritys on jälleen lausekkeen (5.2.2) mukaisessa tilanteessa. Pitkällä aikavälillä maan hankinta johtaa edelleen kuvion 5.1. pisteen A_2 mukaiseen tasapainotilanteeseen.

HERDT ja COCHRANE (1966, s. 247) huomauttavat, että koska edellä esitetty prosessi on dynaaminen, tulojen voidaan odottaa vaihtelevan yritysten välillä. Mutta keskimääräiset nettotulot eivät vaihtele, koska tuottajat ottavat uutta teknologiaa käyttöön eri ajan-kohtina ja koska uusia innovaatioita syntyy koko ajan.

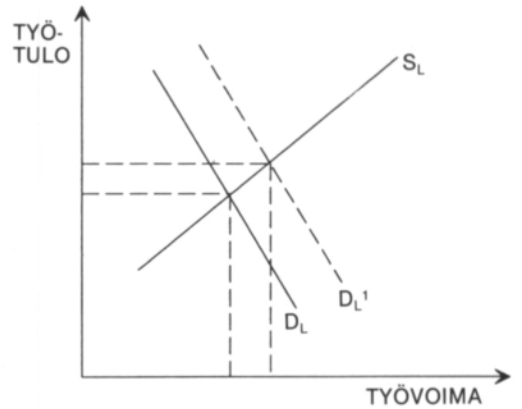
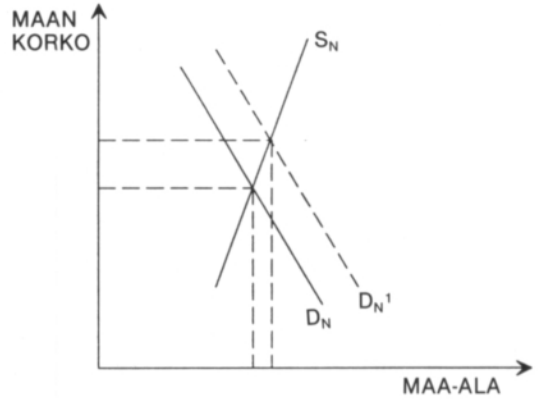
FLOYD (1965) käyttää hyvin mielenkiintoista mallia, jonka avulla hän tarkastelee, miten hintatuki jakautuu eri tuotannontekijätuloi-

hin, erityisesti maan hintaan ja työvoimatuoihin. Mallissa on kuusi endogeenista muuttujaa: tasapainohinnat, yhden homogeenisen tuotteen ja kahden tuotannon tekijän (maan ja työvoiman) määrät. Tuotantofunktio oletetaan lineaarisesti homogeeniseksi (vakioiset skaalatuetot). Täydellisen kilpailun edellytetään vallitsevan sekä tuote- että panosmarkkinoilla.

Hintatuen ansiosta tuotanto pyrkii kasvamaan tasapainotilanteeseen verrattuna. Tämä vastaavasti lisää tuotannon tekijöiden kysyntää. Liitekuviossa A.1.b oleva TVP-käyrä kiertyy ylöspäin. Koska $TVP < TVP_1$, on $MVP < MVP_1$, joten panoksen kysyntäkäyrä siirtyy oikealle. Mallin mukaan sen tuotannon tekijän hinta nousee eniten, jonka tarjonnan hintajousto² on pienin. Esimerkiksi maatalousmaan, jonka tarjonta on melko sidottua, hintajousto on hyvin pieni. Tällöin suuri osa hinnanmuutoksesta saattaa heijastua maan hintaan. Tämä on havainnollistettu kuviossa 5.2., jossa saman suuruinen kysynnän muutos vaikuttaa sekä työvoimaan että maahan. Maan tarjonta on kuitenkin vähemmän joustavaa kuin työvoiman, jolloin maalle koituva korvaus on suurempi kuin työvoimalle koituva korvaus.

Ilmiö vaikuttaa merkittävästi tulonjakoon, mutta sillä on myös rakenteellista merkitystä. Hintatuki lisää laajentamispaineita, mutta ei välttämättä vähennä tuotantokustannuksia eikä nosta viljelijöiden tulotasoa. Sen sijaan, kuten kuviossa 5.2. huomaamme, hintatuki lisää työntekijöiden määrää maataloudessa. Suomessa maatalousyrittäjä, joka on usein yrityksensä ainoa työntekijä, omistaa itse myös maan ja voi siten lukea hyödykseen palkkansa ohella myös maan hinnan kohoamisen. Jälkimmäisestä hän voi tosin nauttia vain myydessään maata (tai käyttäessään maata vakuutena lainaa hakiessaan). Sukupolvenvaihdoksen yhteydessä yritys saattaa joutua luovuttamaan yrityksen ulkopuolelle huomatt-

² Tarjonnan hintajousto on hyödykkeen tarjotun määrän suhteellinen muutos verrattuna sen hinnan suhteelliseen muutokseen, eli $(dY/dP)(P/Y)$.



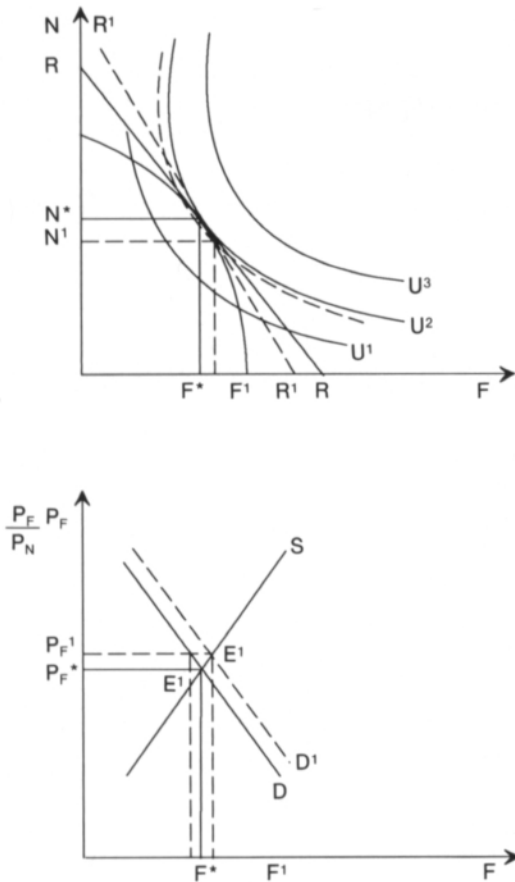
Kuvio 5.2. Hintatuen vaikutus kahden, tarjonnan hintajoustavuudeltaan erilaisen tuotannon tekijän hintoihin ja käyttöön.

Figure 5.2. The effect of price support to prices and use of two inputs with different price elasticity of supply.

tavan osan tilan pääoma-arvosta, josta peltoimaan arvo muodostaa usein suurimman osan.

Maatalouden hintatuki vaikuttaa myös koko kansantalouden tuotannon rakenteeseen. Kuviossa 5.3, joka perustuu liitekuviioon A.4, tarkastellaan maataloutta (F) ja muuta tuotantotoimintaa (N) suljetussa taloudessa.

Kuvion yläosassa hintasuora RR vastaa näiden sektoreiden valmistamien tuotteiden hintasuhdetta silloin, kun molempien tuotteiden hinta vastaa markkinoiden tasapainohintaa. Tämä näkyy maataloustuotteen osalta kuvion alaosassa hintana P_F^* . Jos maataloustuotteen hintaa tuetaan, hintasuhte muuttuu, jo-



Kuvio 5.3. Hintatuen vaikutus tuotannon rakenteeseen.
 Figure 5.3. The effect of price support to production structure.

ta kuvaa hintasuora $R'R^1$. Tuotantomahdollisuuksien pysyessä vakiona uusi tasapaino edellyttää resurssien siirtämistä muusta tuotantotoiminnasta maatalouteen. Tällöin maataloustuotanto kasvaa muun tuotantotoiminnan kustannuksella. Kuvion alaosasta, joka kuvaa osittaistasapainomallia, ilmenee, että hinnan nostaminen johtaa tuotannon ja kulutuksen epätasapainoon. Yleisen tasapainomallin puitteissa tasapaino saavutetaan muuhun tuotantotoimintaan liittyvien tuotteiden vastaavalla hinnanalennuksella. Tämä kompensoi osittain maataloustuotteiden hinnan noususta johtuvaa tulonmenetystä ja siirtää kysyntäkäyrää oikealle. Uusi tasapaino ei ole nk. pareto-optimi, koska tuotanto- ja kulu- tuspiste on alemmalla indifferenssikäyrällä,

joka ei sivua tuotantomahdollisuuksien käy-
 rää.

5.2.2 Hintapoliittinen tuki

Maataloustulojärjestelmän takaama tavoitehinta ja siihen liittyvä maataloustuotteiden rajasuoja eivät ole riittäneet turvaamaan maatalousyrittäjille kohtuullista tulotasoa ilman, että muut maatalous- ja yhteiskuntapoliittiset tavoitteet ovat kärsineet siitä. Näihin tavoitteisiin kuuluvat maataloustuotannon säilyttäminen perheviljelmävaltaisena, maatalouden rakenteen tasapainoinen alueellinen kehitys, pyrkimys tasapainoon kotimaisen tuotannon ja kulutuksen välillä sekä elintarvikkeiden kulluttajahintojen nousun hillitseminen. (AALTONEN ja SKURNIK 1986, s. 12—17, ANON. 1985a, s. 63—71). Siksi yhteiskunta on tukenut maatalouselinkeinoa monin tavoin myös verovaro-
 roin.

Nykyinen maatalouden tukemisjärjestelmä on syntynyt viime sotien aikana. Vuosikymmenien varrella järjestelmää on täydennetty ja muutettu, mutta pääpiirteittäin se on kuitenkin pysynyt samanlaisena. Joitakin tukimuotoja on lakkautettu joko väliaikaisesti tai kokonaan ja uusia on otettu käyttöön. Tärkeimpiä tukijärjestelmiä ovat nk. hintapoliittinen tuki sekä maatalouden investointien ja sukupolvenvaihdosten tukeminen lainoitusten, avustusten ja eläkejärjestelmien avulla. Markkamääräisesti suurin tukimuoto tällä hetkellä on maataloustuotteiden viennin tukeminen, joka liittyy suoraan maataloustulolain valtiolle antamiin velvoitteisiin. Vientituen vaikutuksia rakenteeseen tarkastellaan jäljempänä. Tässä ja seuraavassa luvussa tarkastelemme tuote- ja panosyksikkökohtaisen tuen erityisvaikutuksia rakennekehityksen kanalta.

Maatalouden hintapoliittisen tuen tavoitteita, kehitystä ja sitä koskevia päätöksiä on tarkasteltu varsin yksityiskohtaisesti esimerkiksi AALTOSEN 1986, GRANBERGIN et al. (1982) julkaisuissa sekä asiaa selvittäneen toimikunnan mietinnössä (ANON. 1985a). Mm. VESALAINEN (1980) ja HUHTAMÄKI (1985) ovat sel-

vittäneet töissäään maatalouden investointien ja sukupolvenvaihdoksen tukea. Seuraavassa esitellään tämän vuoksi vain eri tukimuotojen yleispiirteet, ja tarkastellaan tukimuotojen teoreettisia vaikutuksia maatalouden rakenteeseen.

Hintapoliittinen tuki jaetaan kolmeen osaan:

1. Viljelmäkoon mukainen hintapoliittinen tuki, eli nk.pinta-alalisä
2. Alueittainen hintapoliittinen tuki
 - Maidon tuotantoavustus
 - Lihan tuotantoavustus
 - Avustus lypsylehmien luvun mukaan
 - Ostorehujen hinnanalennuskorvaus
 - Kotieläinten lukumäärän mukaan maksettava avustus
 - Teollisuusperunan tuotantopalkkio
 - Rukiin tuotantopalkkio
 - Rehuviljan tuotantopalkkio
3. Muu hintapoliittinen tuki
 - Maidon lisähinta
 - Naudanlihan tuotantopalkkio
 - Lampaanlihan tuotantopalkkio
 - Kananmunien lisähinta (pienkanala-tuki)

Hintapoliittisen tuen voi jakaa tuoteyksikkökohtaiseen tukeen ja panosyksikkökohtaiseen tukeen. Jälkimmäiseen kuuluvat pinta-alalisä, lypsylehmien lukumäärän mukaan maksettava avustus sekä ostorehujen hinnanalennuskorvaus (Vuodesta 1987 kaksi jälkimmäistä järjestelmää yhdistettiin kotieläinten lukumäärän mukaiseksi tueksi). Muut tukimuodot ovat tuoteyksikkökohtaista tukea. Hintapoliittisten, kuten muidenkin tukimuotojen rakenteellisia vaikutuksia on vaikea kvantitatiivisesti selvittää mutta ainakin teoriassa ne vaikuttavat sekä maatalouden kokonaisrakenteeseen että alueelliseen rakenteeseen. Tosin esimerkiksi maatalouden hintapoliittista tukea selvittänyt toimikunta katsoi, että hintapoliittisista tukitoimenpiteistä maatalouden kokonaisrakenteeseen on saattanut vaikuttaa vain pinta-alalisä (ANON. 1985a, s. 92).

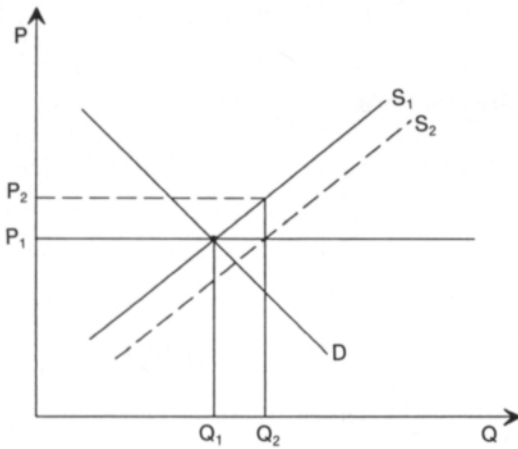
5.2.2.1. Tuoteyksikkökohtainen tuki

Tuoteyksikkökohtainen tuki annetaan tuotettua ja myytyä tuotekiloa tai -litraa kohti. Tuki voi olla erilaistettu alueittain tai yrityksen koon mukaan. Kun tuki annetaan yhtä suurena tuotannon määrästä riippumatta, yrityksen bruttotulot kasvavat:

$$(5.2.4) \quad TR = PY + SY,$$

jossa S on tuoteyksikkökohtainen tuki. Hintatuen johtopäätökset ovat yo. määritelmän mukaan pitkälti samanlaisia kuin edellä kuvatun tavoitehintajärjestelmän yhteydessä esitellyt päätelmät. Tavoitehintajärjestelmää verrattiin säätelemättömiin markkinoihin. Seuraavassa hintatukea verrataan tasapainotilanteeseen, joka saavutettaisiin pelkästään tavoitehintajärjestelmällä. Asetelmaa voidaan tarkastella liitekuvion A.1. avulla. Tuen ansios-
ta TVP-käyrä akselistossa b ja TR-suora akselistossa b' kiertyvät vasemmalle eli ylöspäin, ja MR-suora akselistossa c' siirtyy ylöspäin. Lyhyellä aikavälillä, jota kuvio kuvaa, yritys kasvattaa tuotantoaan, kunnes $MR = MC$. Yrityksen tarjontakäyrä ei siirry, vaan tuotannon kasvu seuraa entistä MC-käyrää. KANNIAINEN ja VOLK (1982, p. 7,8) lähtevät tarkastelussaan siitä, että tuoteyksikkökohtainen tuki laskisi kustannuksia, ja siirtäisi tarjontakäyrää. Kummassakin lähestymistavassa voidaan tosin, mm. tarjonnan hintajoustosta riippuen, päätyä markkinoilla samaan tuotantovaikutukseen, kuten kuviosta 5.4. ilmenee.

Maatalouden yleiseen rakenteeseen tuoteyksikkökohtainen tuki vaikuttaa siten, että tuotannon kasvaessa lyhyellä aikavälillä ero rajakustannusten ja pitkän aikavälin keskimääräisten kustannusten välillä kasvaa (vrt. liitekuvio A.2). Tämä lisää yrityksen laajentamis-paineita. Lisääntyvät nettotulot antavat mahdollisuuden rahoittaa laajentamisinvestoinnit entistä suuremmalla tulorahoitusosuudella siinäkin tapauksessa, että laajentaminen vaatii huomattavia kertainvestointeja. Toisaalta potentiaaliset yrittäjät, joiden lyhyen aikavälin keskimääräisten yksikkökustannusten minimi (min SRAC) olisi ilman tukea tuotteen hinnan



Kuvio 5.4. Hintatuki siirtää tuotantoa tarjontakäyrän mukaisesti.

Figure 5.4. Price support shifts production along the supply curve instead of shifting the supply.

yläpuolella, saattavat nyt aloittaa toimintansa. Tässä mielessä tuoteyksikkökohtainen tuki pikemminkin hidastaa yrityskoon kasvua kuin nopeuttaa sitä.

Tuki voidaan erilaistaa yrityksen koon mukaan. Näin on tehty nimenomaan maidon lisähinnan yhteydessä. Tuottaja saa täyden lisähinnan ensimmäisestä 30.000 litrasta, joka vastaa noin kuuden lehmän vuosituotosta ja noin puolet siitä aina 200.000 litraan eli noin 40 lehmän vuosituotokseen asti. Tämä hillitsee laajentamishalukkuutta varsinkin ylempien rajan yli, koska sen yläpuolella ei Suomen oloissa ole HEIKKILÄN (1986) mukaan odotettavissa huomattavia mittakaavaetuja.

Tuotteen hintatuki nostaa sen valmistukseen käytettävien tuotannontekijöiden kysyntää, mikä näkyy panosten kysyntäkäyrien siirtymisenä oikealle. Jos tuotannontekijöiden hintaflexibiliteetti³ ei ole nolla, tuotannontekijöiden hinnat nousevat ja AC ja MC käyrät siirtyvät ylöspäin eliminoiden osan hintatuen vaikutuksesta. Tarviketoimittajat ottavat osan hyödystä itselleen. Osa tuesta pääomittuu maan hintaan, jolloin tuen rakennevaiku-

³ Kysynnän hintaflexibiliteetti on tuotteen hinnan suhteellinen muutos verrattuna kysytyyn määrän suhteelliseen muutokseen, eli $(dp/dx)(x/p)$.

tus jää pienemmäksi kuin kiinteiden panoshintojen vallitessa.

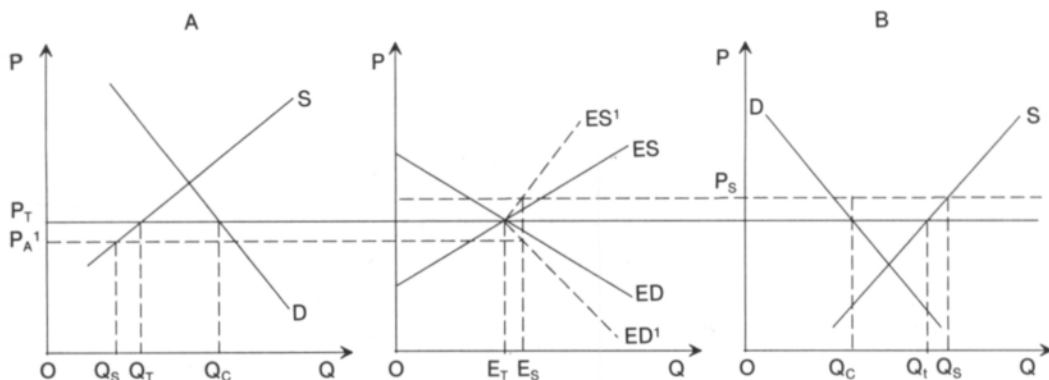
Lausekkeen (A.2.3) mukaan (huom. MVP = P*MPP) yhden tuotteen yksikkökohtainen tuki lisää kyseisen tuotteen tuotantoa muiden tuotteiden kustannuksella, samoin kuin edellä maatalouden ja muiden sektoreiden keskinäisen tuotantorakenteen tarkastelun yhteydessä todettiin. Matemaattisesti tämä voidaan ilmaista yksinkertaisesti olettamalla, kuten aikaisemminkin, että käytettävissä olevat tuotantopanokset ovat rajallisia, ja että kaikkien tuotteiden tuotantofunktiot osoittavat vähenevää rajatuottoa relevantilla alueella. Jos siis $P_j^0 < P_j^1$, saamme lausetta (A.2.3) mukailleen:

$$(5.2.5) \quad P_j^0/P_k = MPP_k/MPP_j > P_j^1/P_k.$$

Tästä seuraa, että joko tuotteen k tuotantoa on vähennettävä ($MPP_k^0 < MPP_k^1$) ja/ tai tuotteen j tuotantoa lisättävä ($MPP_j^0 > MPP_j^1$), jotta tasapaino jälleen saavutettaisiin. Graafisesti tilanteen voi esittää jälleen kuvion 5.3. avulla, jossa tuote F vastaa tuotetta j ja tuote N tuotetta k. Hintatuki muuttaa tuotteiden hintasuhdetta tuotteen j hyväksi, jolloin sen tuotanto kasvaa. Hintatuen suuntaaminen tiettyihin tuotteisiin (samoin tavoitehintojen jako painottaen tiettyjä tuotteita) muuttaa maatalouden tuotantorakennetta niiden hyväksi.

Tuoteyksikkökohtainen tuki jaetaan usein alueittain porrastettuna. Kuvio 5.5, mikä on johdettu kaupparamallia esittävästä liitekuviossa A.4, esittää yhden tuotteen markkinoita suljetun talouden kahdella alueella, joiden välinen kaupankäynti on vapaata. Sitä kuvaa keskimäinen akselisto. Kuljetuskustannuksia ei ole otettu huomioon. P_T on hinta, jolla talouden kokonaiskulutus vastaa tuotantoa ja alueellisen suhteellisen edun hyväksikäyttö aiheuttaa OE_T suuruisen viennin alueelta B alueelle A.

Oletetaan, että alueen B yritykset saavat tuoteyksikkökohtaista tukea. Tällöin tuottajahinta nousee tasolle P_S , jolloin tuotanto nousee tasolta Q_T tasolle Q_S . Kuluttajahintojen pysyessä ennallaan (koko taloudessa) ES-



Kuvio 5.5. Hintatuen alueellisen erilaistamisen vaikutus tuotannon alueelliseen jakautumiseen.

Figure 5.5. The effect of regionally differentiated price support on development of regional production structure in a closed economy.

käyrä kiertyy ylöspäin alkuperäisen tasapainopisteen kohdalta alueiden välistä kauppaa kuvaavassa akselistossa. Jotta koko tuotettu määrä voisi löytää tiensä kuluttajille, talouden A yritysten saamaa tuottajahintaa on alennettava, jolloin siellä tuotanto laskee tasolta q_t tasolle q_s . Tämä merkitsee ED-käyrän kiertymistä alaspäin alkuperäisen tasapainopisteen kohdalta ja vienti alueelta B alueelle A vastaa väliä OE_S .

Alueellisen hintatuen seuraukset voidaan hoitaa myös alentamalla kuluttajahintoja tai viemällä aiheutunut ylituotanto talouden ulkopuolelle. Edellä kuvattu malli muistuttaa kuitenkin Suomen oloja sikäli todenmukaisesti, että koko maassa elintarvikkeiden kuluttajahinnat eroavat varsin vähän toisistaan, mutta tuottaja- hinnoissa on huomattavia alueellisia eroja maan pohjoisten osien hyväksi. Hintakerot voisivat olla nykyistä suurempia, ellei osaa ylituotannosta vietäisi maan ulkopuolelle ja myytäisi maailmanmarkkinoilla. Tältä osin ongelma ratkaistaan alentamalla systeemin ulkopuolisen talouden sekä kuluttaja- että tuottajahintoja. Rakennetekijöiden kannalta on kuitenkin merkittävää, että alueellinen hintatuki aiheuttaa rakenteen vintoutumaa tuetun alueen hyväksi.

5.2.2.2. Panosyksikkökohtainen tuki

Panoskohtaiseen tukeen ovat viime vuosina kuuluneet ostorehujen hinnanalennuskor-

vaus, lypsylehmien luvun perusteella annettavat avustukset sekä viljelmäkoon mukaan maksettava hintapoliittinen tuki. Näistä ensimmäinen kohdistuu lyhyellä aikavälillä muuttuviin kustannuksiin ja loput kaksi kiinteisiin kustannuksiin.

Yrittäjän kannalta hänen optimointilausekkeensa muuttuu nyt seuraavanlaiseksi:

$$(5.2.6) \quad \max \pi = PY - \sum p_i x_i - (p_i - s) x_i \quad i = 1 \dots k,$$

jossa s on panokselle x_n annettava yksikkökohtainen tuki. Kun ongelmaa tarkastellaan pitkällä aikavälillä, kaikki relevantit tuotantotekijät ovat muuttuvia. Jos oletetaan, että kaikkia tuotantotekijöitä joudutaan lisäämään samassa suhteessa kullakin tuotannon tasolla, tilannetta voidaan jälleen tarkastella kuvion A.1. avulla, jossa x kuvaa kaikkia muuttuvia tuotantotekijöitä. Akselistoissa b ja b' kiertyvät C - ja VC -käyrät oikealle alaspäin. Akselistossa c MFC-suora siirtyy alaspäin, ja vastaavasti c' -akselistossa AC - ja MC -käyrät siirtyvät alaspäin. Tämä siirtää tarjontakäyrää oikealle, jolloin myös optimituotanto kasvaa samoin kuin tuoteyksikkökohtaisen tuen tapauksessa, mutta eri perustein (ks kuvio 5.4). Yrittäjä on nyt valmis valmistamaan enemmän entisellä korvauksella kuin aikaisemmin. Vaikka optimituotannon määrä nousee, yrityksen lopettamispiستettä vastaava laa-

juus pysyy samana. Yrityksen pitkän aikavälin keskimääräinen yksikkökustannuskäyrä (LRAC) siirtyy alaspäin kuten SRAC-käyrä. Esimerkiksi ostorehujen hinnanalennuskorvaus maksettiin vain tiettyyn markkamäärään asti. Näin ollen LRAC-käyrä laskee vain tätä korvausmäärää vastaavaan tuotannon määrään asti, jonka jälkeen se palautuu entiselle tasolle. Maataloustuotteiden vientikustannusten peittämiseksi kerätty lannoite- ja rehuseosvero vaikuttavat päinvastaisesti kuin panosyksikkökohtainen tuki.

Panostuen vaikutus potentiaaliin yrittäjiin sekä yritysten laajentamishalukkuuteen on samanlainen kuin tuotekohtaisen tuen tapauksessa. Tuen määrällinen katto hidastaa yrityskoon kasvua sen yläpuolella.

Jos kuvioon A.1. perustuvaan tarkasteluun liittyvä oletus muuttuvien tuotannontekijöiden suhteiden pysymisestä samana eri tuotostasoilla poistetaan, voidaan seuraavasta päätellä, että panoskohtainen tuki vääristää panossuhteita tuetun panoksen hyväksi. Lauseessa (A.1.15) panossuhteiden tasapainoehto määriteltiin siten, että panosten hintasuhteen tulee olla yhtä suuri kuin panosten rajatuotosten suhde, eli $p_i/p_i^0 = MPP_i/MPP_i^0$. Jos nyt $p_i^0 > p_i^1$, niin:

$$(5.2.7) \quad p_i/p_i^0 < p_i/p_i^1.$$

Jotta tasapaino jälleen saavutettaisiin, lisätään panoksen l käyttöä, jolloin:

$$(5.2.8) \quad MPP_i/MPP_i^0 < MPP_i/MPP_i^1 = p_i/p_i^1$$

Panosyksikkökohtaisella tuella on tämän mukaan vaikutusta tuotannontekijöiden käytön rakenteeseen.

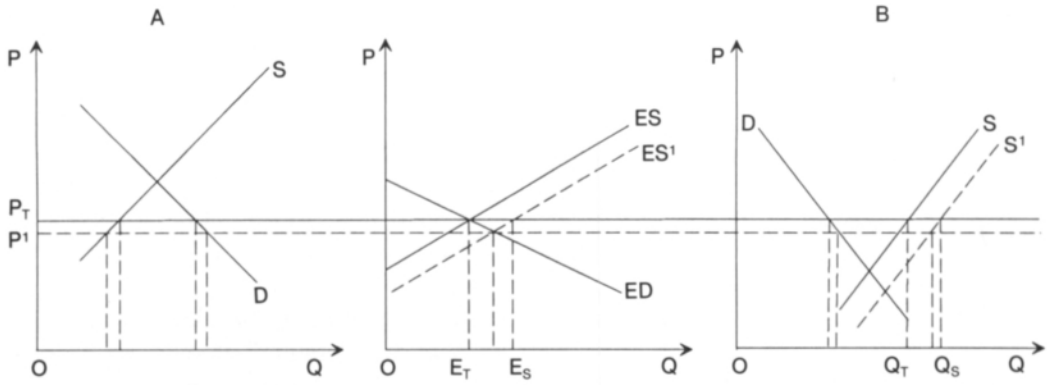
Tuotantopanoksen hintaa alentavan tuen tuotantovaikutus heijastuu selvimmin tuotteeseen, jonka tuotantofunktio reagoi herkemmin kyseisen panoksen lisäykseen. Asetelmaa havainnollistaa jälleen lausekkeen (A.2.3) mukainen kahden tuotteen ja kahden tuotannontekijän tasapainoehto:

$$(5.2.9) \quad MVP_{11}/p_i = MVP_{12}/p_i = MVP_{11}/p_i \\ = MVP_{11}/p_i$$

Jos tuotannontekijän l hintaa lasketaan esimerkiksi panosyksikkökohtaisella tuella, pienenevät lausekkeen kaksi jälkimmäistä termiä, joten kyseisen panoksen käyttöä lisätään kummankin tuotteen tuotannossa. Tuote, jonka tuotantofunktio reagoi hitaammin tuotannon lisäykseen (MPP laskee hitaammin panoksen käyttöä lisättäessä), saa suuremman tuotannon lisäyksen. Esimerkiksi sikojen ja nautojen ruokinnassa ostorehujen rajatuotos voi biologisista syistä kehittyä hyvinkin eri tavoin, jolloin ostorehujen hinnanalennuskorvauksella saattaa olla oma merkityksensä tuotannon rakenteen kehittymisessä.

Panosyksikkökohtaisen tuen alueellisia vaikutuksia tarkastellaan kuvion 5.6. avulla, joka perustuu samaan kauppamallia kuvaavaan liitekuviioon A.4. kuin edellä. Alueella B jaettava panosyksikkökohtainen tuki siirtää tarjontakäyrää oikealle, kuten edellä on todettu. Tuottajahintojen pysyessä samana tuen tuotantovaikutus on väli $Q_T Q_S$. Alueiden välistä kauppaa akselistossa kuvaava ES-käyrä siirtyy vastaavasti oikealle markkinoiden tarjonnan lisääntyessä välin $E_T E_S$ verran. Jos tuottaja- ja kuluttajahinnat sekä tuotantopanosten hinnat pidetään muilta osin samana, ylijäämä joudutaan viemään systeemin ulkopuolelle. Yksi mahdollisuus on alentaa sekä tuottaja- että kuluttajahintoja molemmilla alueilla, kuten kuviossa on esitetty. Tällöin osa panostuen hyödystä leikattaisiin alueen B tuottajilta, mutta alueen A tuottajat häviäisivät siihen verrattuna, että tukea ei lainkaan maksettaisi. Kuluttajahintojen alentaminen hyödyttäisi kuluttajia molemmilla alueilla. Rakenteen kannalta oleellista on se, että panoskohtainen tuki siirtää hyödykkeen tuotantoa alueelta A alueelle B.

Viljelmäkoon mukainen hintapoliittinen tuki eli nk. pinta-alalisiä maksetaan kiinteiden tuotannontekijöiden perusteella. Viime vuosina pinta-alalisanä jaettu tuki on ollut hintapoliittisen tuen eri muodoista toiseksi suurin maidon lisähinnan jälkeen ja vain hiukan pienempi kuin alueittainen hintapoliittinen tuki yhteensä.



Kuvio 5.6. Tuotannontekijätuen alueellisen erilaistamisen vaikutus tuotannon alueelliseen jakautumiseen.

Figure 5.6. The effect of regionally differentiated price support on development of regional production structure in a closed economy.

Vuoteen 1976 asti pinta-alalisän suuruus määräytyi pelkästään peltopintalan mukaan. Tällöin siirryttiin jakoyksiköiden perusteella määräytyvään pinta-alalisään. Esimerkiksi yksi hehtaari viljeltyä peltoa tai yksi lehmä vastaa yhtä jakoyksikköä. Eri eläimillä on tässä tapauksessa erilainen painoarvo.

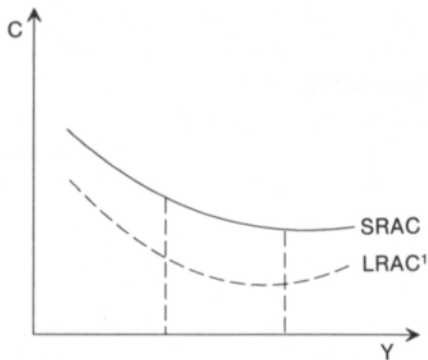
Nykyisin eläimistä saatavien jakoyksiköiden enimmäismäärä on seitsemän. Samoin pellon alan perusteella maksetaan pinta-alalisää enintään seitsemältä jakoyksiköltä, johon oikeuttaa 7–18 hehtaarin peltoala. Jakoyksiköiden lukumäärä laskee peltoalan kasvaessa 25 hehtaariin, jota suuremmat alat oikeuttavat 3,5 jakoyksikköön. Jakoyksiköitä saattaa siten olla 7–18 hehtaarin tilalla pellostä ja eläimistä yhteensä enintään 14 ja 25 hehtaarin tilalla enintään 10,5. Pinta-ala määräytyy viljelijän hallinnassa (myös vuokralla) olevan peltoalan perusteella.

Tilan jakoyksiköiden perusteella maksettavan tuen määrä riippuu myös maatilain sijainnista sekä yrittäjän verotettavista tuloista. Jakoyksikön arvo on alhaisin Etelä-Suomessa ja korkein Pohjois-Suomen pohjoisella vyöhykkeellä. Peltoalarajat, mitä suuremmille tiloille ei pinta-alalisää makseta, on Etelä-Suomen 25 hehtaaria ja Pohjois-Suomessa 30 hehtaaria. Maatilan koon ja sijainnin mukaista pinta-alalisää maksetaan täysimääräisenä vain viljelijän ja hänen puolisonsa verotettavan tu-

lon tiettyyn ylärajaan asti, jonka jälkeen maksettava osuus asteittain pienenee, kunnes tietyllä verotettavan tulon tasolla viljelijälle ei makseta pinta-alalisää.

Toinen pinta-alalisää muistuttava tukijärjestelmä on ollut kotieläinten lukumäärän mukaan maksettava avustus. Aiemmin vain lypsylehmien luvun perusteella annettava avustus on laajennettu vuonna 1986 koskemaan myös muita merkittäviä kotieläimiä. Tuen perusteena olevat kotieläinyksiköt määritellään samalla tavoin kuin pinta-alalisää koskevat jakoyksiköt. Avustusta maksetaan tiettyyn kotieläinyksikkömäärään asti, joka on lehmillä korkeampi kuin muilla kotieläimillä. Muita kotieläimiä koskeva katto on eteläisimmällä tukea saavalla alueella suurempi kuin pohjoisemmilla alueilla. Toisaalta tuki kotieläinyksikköä kohti on Etelä-Suomessa pienempi kuin Pohjois-Suomessa.

Sekä pinta-alalisän että kotieläinten lukumäärän mukaan maksettavan avustuksen voidaan ajatella siirtävän pitkän aikavälin yksikkökustannuskäyrää alaspäin. Pinta-alalisän tapauksessa eri tuotannon tasolla ero alkupe räisen ja siirtyneen LRAC-käyrän välillä aluksi kasvaa ja sen jälkeen pysyy vakiona, kunnes se pienenee tuotannon kasvaessa yritysköön mukana (kuvio 5.7). LRAC-käyrän aleneminen siirtää tarjontakäyrää oikealle, koska sen mukana myös SRAC- ja SRMC-käyrät



Kuvio 5.7. Yrityksen koon perusteella erilaistetun pinta-alaisen vaikutus keskimääräisiin kustannuksiin.

Figure 5.7. The effect on average costs of hectare support differentiated by size of farm.

siirtyvät alaspäin. Tuen vaikutukset yritysten laajentamishalukkuuteen ovat samanlaiset kuin edellä muuttuvien tuotantontekijöiden tuen yhteydessä esitetyt.

Molemmista tukimuodoissa on myös yläraja. Ylärajan voidaan odottaa vaikuttavan siten, että sen alapuolelle kasautuu maatiloja ja yläpuolella tilojen lukumäärä ei juuri kasva. Mitään tämän suuntaista ei maatalouden hintapoliittista tukea selvittäneen työryhmän (ANON. 1985a, s. 92) mukaan koko maan tasolla näy. Paikallista vaikutusta tilakoon kehitykseen voitiin kuitenkin havaita.

Pinta-alaisia ja kotieläinten lukumäärän perusteella maksettava avustus vaikuttavat pitkällä aikavälillä samalla tavalla tuotantorakenteen kehitykseen kuin muuttuvien tuotantontekijöiden yksikkötuki.

Pinta-alaisia on ollut sidottu siihen peltolaan, joka on tukeen oikeutetun hallinnassa vuoden vaihteessa. Tämän vuoksi halukkuus pellon pitkäaikaiseen vuokraamiseen tai myyntiin lisämaiksi väheni niissä tapauksissa, joissa aktiivisen tuotannon lopettanut maanomistaja saattoi saada pinta-alaisia varsin vähäisin toimenpitein (ANON. 1986a, s. 93). Tämä seikka hidasti maatilojen rakenteen kehitystä viljelysmaan osalta. Vuoden 1988 alusta pinta-alaisen maksatus tapahtuu kesäkuun alun hallintatilanteen perusteella.

Eläinten jakoyksikkö- tai kotieläinyksikkö-

arvon määrittäminen saattaa johtaa tuotantorakenteen vinoutumaan. Esimerkiksi lypsylehmä ja ns. emolehmä vastaavat molemmat yhtä kotieläinyksikköä. Lypsylehmien rajatuotto on kuitenkin emolehmän rajatuottoa korkeampi. Kun rajakustannusta alennetaan, lypsylehmien lukumäärän mukaan maksetun avustuksen suhde niiden rajatuoton ja -kustannusten erotukseen on pienempi kuin vastaava suhde naudanlihan tuotannossa olettaen, että emolehmän rajakustannukset ovat korkeintaan yhtäsuuret kuin lypsylehmän. Toisin sanoen

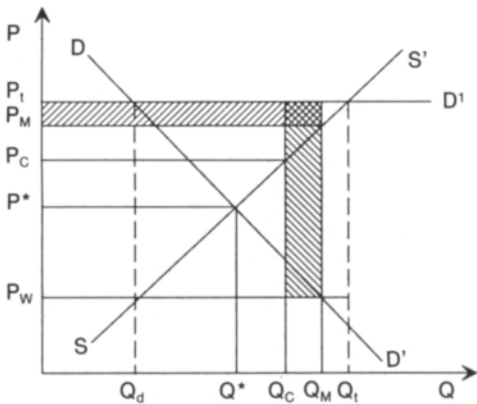
$$(5.2.10) \quad \frac{S}{(MVP_M - MFC_M)} < \frac{S}{(MVP_B - MFC_B)}$$

jossa S tarkoittaa yksikkötukea. Täten erikoistuneelle naudanlihan tuotannolle on tuesta suhteellisesti enemmän hyötyä kuin maidon tuotannolle. Tällä saattaa olla ainakin marginaalista merkitystä valittaessa tuotantosuuntaa maidontuotannon ja erikoistuneen naudanlihan tuotannon välillä.

Viljelmäkoon ja kotieläinten lukumäärän mukaan maksettava tuki aiheuttaa alueellista vinoutumaa maatalouden alueelliseen kehitykseen samoista syistä kuin esimerkiksi ostorehujen hinnanalennuskorvaus.

5.2.3. Tuotanto- ja vientikatot sekä markkinoimismaksut

Maataloustuotteiden tavoitehinnat on asetettu kysynnän ja tarjonnan muodostaman tasapainohinnan yläpuolelle, ja ne on saavutettu tehokkaan rajasuojan avulla. Tämä on yhdessä hintapoliittisen tuen kanssa johtanut ylituotantoon ja sen myötä ylijäämien vientitarpeeseen. Koska maataloustuotteiden maailmanmarkkinahinnat ovat pysytelleet kotimaisten hintojen alapuolella, viennistä on tullut kustannuksia, joiden hoidosta myös maatalous on maataloustulolakien mukaan joutunut osittain vastaamaan. Vuodesta 1977 maatalouden vastuu on laskettu tuotekohtaisesti siten, että tärkeimmille tuotteille on määritetty tuotantokatto (maidolle vientikatto), jonka yli menevän osan vientikustannukset peritään



Kuvio 5.8. Tuotanto- (tai vienti-) katto maataloustulojärjestelmässä.

Figure 5.8. Production (or export) ceiling under the agricultural Income legislation.

maataloudelta. Vuodesta 1990 alkaen tuotanto- ja vientikatot on asetetaan progressiivisesti siten, että maatalouden osuus vientikustannuksista kasvaa asteittain. Vientikustannusten kokonaismäärä ei tosin saa ylittää tiettyä osuutta maataloustulosta. Maatalouden osuus vientikustannuksista on yleensä peritty tuoteyksikkökohtaisina vientikustannusmaksuina (aikaisemmin markkinoimismaksuina) tai panosyksikkökohtaisina veroina (lannoite- ja rehuseosvero).

Maataloustulojärjestelmän kokonaisvaikutuksia voidaan kuvata kuvion 5.8. avulla. Kuvio kuvaa osittaistasapainomallia, jossa hintojen ja määrien muutokset eivät vaikuta muiden sektoreiden tuottamien tuotteiden tai käyttämien tuotannon tekijöiden hintoihin tai määriin.

Käyrät SS' ja DD' kuvaavat yhden homogeneisen maataloustuotteen tarjonta- ja kysyntäkäyriä. Ne johtavat tasapainohintaan P^* , joka toteutuu, kun kotimainen tarjonta on Q^* tuotannon ollessa eristettynä kansainvälisistä markkinoista. Kun tuottajahinta⁴

⁴On huomattava, että tuottajahinta sisältää sekä tavoitehinnan että hintapolitiittisen tuen. Se, että hintapolitiittisen tuen katsotaan vaikuttavan kuluttajahintoja alentavasti (ANON. 1985a, p. 8, WAHLROOS 1986, p. 10), ei vaikuta tähän tarkasteluun, koska kysyntäkäyrä on sovitettu tämä huomioon ottaen. Esimerkiksi hyvinvointivaikutuksia tutkittaessa, joko tavoitehintoihin ja hintapolitiittiseen tukeen on hyvä ottaa huomioon.

asetetaan tasolle P_t , tuotanto nousee tasolle, Q_t ja kulutus laskee Q_d :hen. Koska maataloustuotteiden menekki on taattu, efektiivinen kysyntä on DD' , koska kysyntä on tavoitehintatasolla äärettömän joustavaa. Tällöin ylijäämä $Q_t - Q_d$ joudutaan viemään. Maataloustuotteiden vienti on kasvanut voimakkaasti 1950-luvun jälkeen (vrt. KOTILAINEN 1986, joka on selvittänyt maatalouskaupan rakenteita.). Maailmanmarkkinahinnan ollessa tasapainohintaa alempi (P_w) yhteiskunnan vientivastuu muodostuu varsin suureksi. Tämän takia on maataloustulolaisissa määrätty tuotantokatto Q_c , johon asti yhteiskunta takaa tuotteiden markkinoinnin⁵.

Kun oletetaan, että tuotantokaton ylimenevän osan markkinointivastuu kerätään vain tuoteyksikkökohtaisina markkinoimismaksuina, efektiivinen tuottajahinta on P_m . Markkinoimismaksujen summa vastaa kuvion vinoiviivoitettua aluetta, minkä tulisi vastata poikkiviivoitettua aluetta, joka kuvaa maatalouden osuutta vientikustannuksista. Kuten kuviosta huomataan, markkinoimismaksuilla korjatulla tuottajahinnalla tulisi olla tuotantoa vähentävä vaikutus. Tuotanto laskee tasolta Q_t tasolle Q_m . Näin on vain lyhyellä tähtäimellä, jolloin yritysten tuotanto seuraa niiden lyhyen aikavälin rajakustannuskäyrää. Pitemmällä aikavälillä yritykset pyrkivät laajentumaan, elleivät ne sijaitse pitkän aikavälin yksikkökustannusten nousevalla osalla, mikä ei liene todennäköistä Suomen olosuhteissa. Tällöin tarjontakäyrä siirtyy oikealle. Vain ne yritykset, joiden resurssit eivät riitä laajentamiseen, vähentävät pysyvästi tuotantoon ja lopettavat aikaa myöten toimintan-

⁵ Tuotantokatto on tässä kuvattu vuoden 1989 loppuun asti voimassa olleen lain mukaiseksi. Uuden lain mukaan efektiivinen tuottajahinta laskee portaittain lähes P_t ja DD' -käyrien leikkauspisteestä alkaen. Hintakäyrän ja tarjontakäyrän leikkauspiste riippuu siitä kuinka maatalouden vientivastuun kokonaissumman kyseisen tuotteen osalta halutaan muuttuvan aikaisempaan nähden. Jos tavoitteena olisi muuttumaton vientivastuu vallitsevalla tuotannon määrällä, vientikustannusmaksu koko tuotannolle jaettuna olisi yhtä suuri kuin aikaisemmin. Tällöin P_t -käyrä leikkaisi SS' -käyrän edellisen lain mukaisessa P_m ja SS' käyrien leikkauspisteessä, jolloin myös tuotantovaikutus olisi sama kuin aikaisemmin.

sa kyseisellä sektorilla. Laajentumisprosessi olisi käynnissä joka tapauksessa, mutta efektiivisen tuottajahinnan aleneminen lisää laajentamispaineita, koska se alentaa saatavaa nettovoittoa.

Edellä esitetty koskee myös suurilta sika- ja kanatalousyrityksiltä perittäviä tulojen mukaan porrastettuja markkinoimismaksuja. Kokorakennetta ohjaavaa vaikutusta niillä on tiloihin, joilla lisättyjen markkinoimismaksujen jälkeinen yksikkötulo jää pitkän aikavälin yksikkökustannusten alapuolelle. Tällöin yritys pitää tuotantonsa tämän rajan tuntumassa. Vientikustannusjärjestelmän vaikutus riippuu näin ollen järjestelmän vuoksi lopetamaan joutuvien tilojen ja laajentamaan pakotettujen tilojen tarjonnan yhteisvaikutuksesta. Käytännössä järjestelmä on alentanut tuotantoa varsin vähän (ANON. 1985b, s. 43).

5.3. Tärkeimmät tuotannon tasapainottamistoimet

Maataloustulojärjestelmä syntyi aikana, jolloin peruselintarvikkeiden omavaraisuus Suomessa oli alhainen ja uusia, melko pieniä maatalousyrityksiä luotiin siirtokarjalaisten asuttamiseksi. Järjestelmän tavoitteet olivat sekä tuotantopoliittiset että tulopoliittiset. Tuotantotavoitteen saavuttamisessa onnistuttiin nopeasti. Jo 1960-luvun alussa ilmeni, että silloinen järjestelmä oli johtamassa vaikeaan ylituotantotilanteeseen. Tämä näkyi esimerkiksi nk. Westermarckin komitean mietinnössä (ANON. 1962). Tuotantotilanne ei kuitenkaan ollut riittävä syy tulojärjestelmästä luopumiseen, sillä järjestelmää tarvittiin oikeudenmukaisen tulokehityksen varmistamiseksi tuottajille. Tuotantopoliittikkaa, jonka tavoitteena oli nyt tuotannon tasapainottaminen kulutusta vastaavaksi, ryhdyttiin hoitamaan erilaisin rajoitustoimin. Rajoitustoimien vaikutuksia maatalouden tuotantoon, tuloihin ja valtiontalouteen on tarkasteltu toisaalla (AALTONEN et al. 1982, ANON. 1985b). Rajoitustoimilla voi olla myös rakenteellisia vaikutuksia, mitä käsitellään seuraavassa.

5.3.1. Peltoalan rajoittaminen

Yksi lähestymistapa maataloustuotannon tasapainottamisessa on ollut maatalouden tuotantopohjan vähentäminen. Tuotantopohjaan voidaan lukea maatalouden työvoima, käytössä oleva pääoma sekä peltoala. Kuitenkin tuotantopohjaa supistettaessa päähuomio on kiinnittynyt käytössä olevan peltoalan vähentämiseen. Peltoalaa voidaan vähentää joko yksivuotisin tai monivuotisin sopimuksin. Molemmissa tapauksissa voidaan ainakin väliaikaisesti vaikuttaa maatalouden tuotantorakenteeseen ja maatilojen peltoalalla mitattavaan kokorakenteeseen viljelyksessä olevan peltoalan mukaan ja pitemmällä aikavälillä myös hallinnassa olevan peltoalan mukaan.

Yksivuotisia sopimuksia, joiden perusteella viljelijä saa korvauksen siitä, että hän jättää peltoansa viljelemättä, kutsutaan kesannoissopimuksiksi. Usein sopimuksen on voinut tehdä vain määrätylle vähimmäis- ja enimmäisosuudelle. Viljelijältä on normaalisti edellytetty tiettyjä minimitoimenpiteitä kesannoidun pellon pitämiseksi kunnossa. Rationaalisesti toimivan viljelijän ongelmana on siis määritellä kesannoitavan peltoalan osuus kokonaispeltoalasta. Peltoalaa tulee tarkastella lohkoittain, koska peltolohkot voivat olla laadultaan ja kasvivalikoimaltaan erilaisia. Kullekin lohkolle määritellään sen odotettavissa oleva tuotto (PY), lohkon kohdistuvat kiinteät kustannukset (FC) ja suunnitellun tuotannon mukaiset muuttuvat kustannukset (VC). Jako kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin perustuu yrittäjän subjektiiviseen näkemykseen (Mäkinen 1986). Lohko kesannoidaan, jos:

$$(5.3.1) \quad B - KC - FC > PY - VC - FC,$$

jossa B on kesannoinnista saatava korvaus ja KC on kesannointiin liittyvät kustannukset. Kesannoitavien lohkojen yhteisalan jäädessä alle sopimukseen vaadittavan minimialan on lisäksi tutkittava, onko lausekkeen (5.3.1) perusteella kesannoitavan alan kesannoinnista saatava nettohyöty $[(B - KC) - (PY - VC)]$

suurempi kuin minimialaan vaadittavan lisäalan kesannoinnista aiheutuva nettotappio. Lisäongelman em. laskentaan aiheuttaa se, että osa kesannoitavaa alaa rasittavista kiinteistä panoksista, joiden vaihtoehtoiskustannukset lyhyellä aikavälillä ovat pienet (esim. viljelijän oma työpanos), voidaan siirtää toisille peltolohkoille tai muuhun maataloustuotantoon. Siirtämismahdollisuus kasvattaa kyseisten peltolohkojen tuotantoa verrattuna tilanteeseen, jossa koko peltoala olisi käytössä. Syynä tähän on vaihtoehtoiskustannusten alenemisesta johtuva tuotannon rajakustannusten pieneneminen, jolloin tuotantoa kannattaa lisätä, kunnes rajakustannus on jälleen yhtäsuuri kuin rajatuotto.

Yksivuotisia kesannoimissopimuksia on tehty vuosina 1977—1980 sekä 1986 sekä 1988—1990. Järjestelmän piirissä on vuosittain vuotta 1988 ja 1989 lukuunottamatta ollut 30 000—43 000 peltohehtaaria, mikä on vastannut 33—48 % kyseisten vuosien kokonaiskesantoalasta (ANON. 1985b, p. 34). Vuonna 1988 sopimusalaa saatiin nostettua 117 000 hehtaariin ja vuonna 1989 noin 150 000 hehtaariin korvauksia korottamalla ja kelpoisuusehtoja muuttamalla. Yksivuotisten sopimusten vaikutus maatalouden kokorakenteeseen pitkällä aikavälillä on vähäinen. Jos yksivuotisen järjestelmän odotetaan jatkuvan, tuotannon lopettamista harkitsevat viljelijät saattavat myöhentää päätöstään päin vastoin, kuin usein monivuotisten sopimusten yhteydessä, joiden jälkeen tuotantoon palaaminen on suhteellisen hankalaa. Vuonna 1984 tehtiin kolmivuotisia kesannoimissopimuksia, jolloin sopimuksenalasta peltoa oli noin 26 000 hehtaaria. Vuonna 1989 oli myös mahdollisuus tehdä sekä yksi- että kolmivuotisia sopimuksia.

Pellonvarausjärjestelmä oli kuitenkin ensimmäinen toimenpide, jonka avulla viljelyksessä olevaa peltoalaa on Suomessa rajoitettu. Sopimuksia tehtiin vuosina 1969—1974. Sopimukset olivat kolmivuotisia, ja niitä voitiin uusia. Laajimmillaan sopimuksen alaista peltoa oli 205 200 ha vuonna 1973. Viimeiset sopimukset päättyivät vuonna 1989. Järjestel-

mässä sallittiin pellon käyttö lähinnä kotitarvetuotantoon. Kaupallinen puutarha- ja taimituotanto oli myöhemmin sallittua samoin kuin hevosten, porojen, vuohtien sekä tietyin rajoituksin myös lampaiden kasvatusta. Peltosten metsitystä kannustettiin.

Viljelijän kannalta pitkäaikaisen kesannointi- ja pellonvaraussopimuksen kannattavuuden laskeminen tapahtuu samoin perustein kuin lyhytaikaisten sopimusten yhteydessä. Tutkitaan, kattaako saatu korvaus pellon tuoton ja muuttuvien kustannusten välisen erotuksen. Tämän soveltamisessa on aikadimensio otettava huomioon.

Ensinnäkin suunnitteluajavälin pidettäessä kasvava osa kiinteistä kustannuksista siirtyy muuttuviksi kustannuksiksi. Voidaan olettaa, että yrittäjä hakeutuu maatalouden ulkopuolelle töihin. Koneiden ja kaluston uusintainvestoinnit vähenevät, jolloin osa poistoista luetaan muuttuviksi kustannuksiksi. Näin tuottojen ja muuttuvien kustannusten erotus pienenee.

Toiseksi maatalon rahavirtojen suuruus vaihtelee eri vuosina, ja ne painottuvat eri lailla verrattaessa sopimusvaihtoehtoa tuotannon jatkamisvaihtoehtoon. Esimerkiksi tuotannon jatkaminen saattaa vaatia lisäinvestointeja suunnittelukauden alussa, kun taas sopimusvaihtoehdossa investoinnit voivat painottua sopimuskauden jälkeiseen aikaan, jos tuotantoa yleensä aiotaan jatkaa. Jotta rahan aikarvon vaikutus voidaan ottaa huomioon, vaihtoehtoja on punnittava niiden nettohyötyarvon perusteella (esim. BRIGHAM 1982, s. 381,381, GITTINGER 1982, s. 319—329,361). Kummankin vaihtoehdon nettohyötyarvo lasketaan seuraavan kaavan mukaisesti:

$$(5.3.2) \quad NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t},$$

jossa t on tuotantokausien (vuosien) lukumäärä, B_t vaihtoehdon mukaiset tuotot ja C_t muuttuvat kustannukset vuonna t sekä i on rahan arvo eli käytetty korkokanta. Kaavan mukaan eri vuosille jakautuvien tuottojen ja kustannusten erotus diskontataan nykyhet-

keen kaikkien tutkittavien vaihtoehtojen osalta, ja tuloksia verrataan keskenään.

Pellonvaraus sopimusta harkittaessa vaihtoehtojen tuottoihin luetaan pellonvarauskorvaus, sopimuksenalaisella pellolla sallitun tuotantotoiminnan tuotto ja vapautuvien resurssien tuotannon tekijätulot yrityksen ulkopuolisessa käytössä. Kustannuksiin kuuluvat sallittujen tuotteiden tuottamisesta ja tuotannon tekijöiden siirtämisestä aiheutuvat kustannukset (esim. työnhaun kustannukset). Suunnittelukauteen tulee sisällyttää myös sopimuskauden jälkeisiä vuosia. Jos tuotantoa jatketaan, kustannukset lisääntyvät normaalitilanteeseen verrattuna tuotannon aloittamiseen liittyvien uusintainvestointien myötä ja tuotot aluksi vähenevät pellon heikentyneen kunnan vuoksi. Jos tuotantoa ei jatketa, tuotoista vähennetään pellonvarauskorvaus, mutta lisätään pellon myynnin tai metsityksen nettoarvo ottaen huomioon näiden toimenpiteiden aikataulu. Saatua nettoarvoa verrataan tuotannon jatkamisvaihtoehtojen nettoarvoon, johon on sisällytetty investoinnit suunnittelussa aikataulussa.

Edellä esitetyn laskentamallin käyttö maatalousyrityksen suunnittelutilanteessa edellyttää varsin paljon informaatiota, ja mallia on tuskin kukaan kaavamaisesti soveltanut tehdessään päätöstä liittymisestä pellonvarausjärjestelmään. Kaavan sisältämät ainekset saattavat kuitenkin implisiittisesti olla laskelmissa mukana. Laskelman käyttökelpoisuutta heikentää se, että vaadittu informaatio on osittain arvailujen varassa. Näihin kuuluvat esimerkiksi odotettavissa oleva satotaso sekä pellon myyntiarvo sopimuskauden päätyttyä.

Mahdolliset riskit voidaan ottaa huomioon vaihtoehtoja harkittaessa. Se, kuinka suuren rahallisen arvon viljelijä antaa esimerkiksi kesannoimisen myötä poistuneelle satoriskille, riippuu viljelijän vastenmielisyydestä riskinottoa kohtaan (risk avertness). Riskit voivat vaikuttaa siihen, että viljelijä on valmis kesannoimaan pienempää korvausta vastaan kuin edellä esitetyt periaatteet edellyttävät. Todennäköisesti resurssien vaihtoehtoiskäyttö on

otettu huomioon vaihtoehtoja laskettaessa. Mutta on vaikea osoittaa edes implisiittisesti, onko rahan aika-arvo osattu ottaa laskuihin mukaan.

Pellonvarauskorvauksella on ollut huomattava rakenteellinen vaikutus. Pysyvä tuotantoresurssien poistuma on ollut metsitettyjen »pakettipeltojen» osuus eli 27 000 ha. Järjestelmä on merkinnyt pellon uudelleen allokointia maatalousyritysten kesken. Suurin osa pellonvaraus sopimuksen tehneistä viljelijöistä ei ole jatkanut tuotantoa sopimuksen loputtua. Syynä ovat olleet korkea ikä, tuotantoresurssien siirtyminen muuhun tuotantoon, josta takaisin paluu on ollut liian kallista, sekä likviditeettiongelmat, joita tuotannon aloittamisen edellytyksenä olevat suuret investoinnit aiheuttavat. Vaikka peltoa ei kannatakaan pitää joutilaana, toistaiseksi viljelemättömäksi jätetty peltoala on ollut varsin suuri. Kuitenkin huomattava osa pelloista on myyty tai vuokrattu, mikä on kasvattanut uuden omistajan tilakokoa.

Peltoalan rajoitusjärjestelmät vaikuttavat myös maatalouden alueelliseen rakenteeseen sekä tuotannon rakenteeseen. Jos korvaus on sama koko maan alueella, sopimusten piiriin tuleva peltoala jakautuu epätasaisesti alueittain, koska pellon tuoton ja muuttuvien kustannusten erotuksen suhde kiinteisiin kustannuksiin nähden on erilainen eri alueilla (ja alueiden sisällä). Huonotuottoisilla pelloilla tämä suhde on pienempi kuin hyvätuottoisilla pelloilla. Koska Pohjois-Suomen peltoalat ovat keskimäärin huonompilaatuisia kuin Etelä-Suomen ja sääolot eroavat Pohjois-Suomen tappioksi, etenkin pellonvaraustoiminta keskittyi etupäässä Pohjois-Suomeen. Kesannointisopimusten painottuminen pääosin Etelä-Suomen alueelle johtuu osittain siitä, että sopimusten tuotantovaikutusten tehostamiseksi kesannointikorvauksia on viime vuosina erilaistettu alueittain (ANON. 1985b, p. 34). Keski- ja Pohjois-Suomessa maatalouden tuotantorakenne painottuu maidontuotantoon, joka vaatii laajaa nurmialaa ja suurta ympärivuotista työpanosta. Näissä oloissa ke-

sannoinnan käyttö maanparannustoimenpiteenä ei ole perusteltua, eikä se paranna ratkaisevasti mahdollisuuksia esimerkiksi työpanoksen sijoittamiseen maatilán ulkopuolelle. Monivuotisissa sopimuksissa tällä on merkitystä, koska maidontuotannosta luopumista voidaan tällöin pitää realistienä vaihtoehtona.

Edellä esitetyn perusteella voidaan tehdä se johtopäätös, että peltoalan rajoitustoimet vaikuttavat myös maatalouden tuotantorakenteeseen. Tätä tukee myös se, että pellon käyttö voi laatunsa tai alueellien sijaintinsa takia olla rajoittunut vain tiettyjen kasvien tuottamiseen. Niiden peltolohkojen osalta, joilla on mahdollista tuottaa keskimääräistä parempituottoisia kasvilajeja tai -lajikkeita, houkutus rajoitussopimuksen tekemiseen on pienempi kuin niiden lohkojen osalta, joilla voidaan kasvattaa suhteellisen huonotuottoisia kasveja.

Mielenkiintoinen yksityiskohta vuonna 1989 toteutetussa järjestelmässä oli se, että kolmivuotisissa sopimuksissa korvaus oli suurempi kuin yksivuotisissa sopimuksissa. Lausekkeen 5.2.1 perusteella voisi olettaa (pitkällä aikavälillä kiinteät kustannukset alenevat), että korvausten tason pitäisi olla päinvastoin. Toisaalta eri vuosien korvaustason diskontattu nykyarvo on nimellistä arvoa pienempi ja riippuu korkotasosta. Ongelmalliseksi korvausten tason määrittämisen tekee vielä se, että kesannointijärjestelmien jatkuminen ainakin seuraavan viiden vuoden aikana on suhteellisen varmaa ja tiedossa. Jos lyhytaikaisten sopimusten korvaukset olisivat pitkäaikaisia suurempia, kukaan ei tekisi pitkäaikaisia sopimuksia, joiden myötä saataisiin ainakin hallinnollista säästöä. Toisaalta ei ole varmaa, että pitkäaikaisen sopimuksen tekijän saamien korvausten yhteisumma on suurempi kuin sellaisen, joka kesannoi vuosittain lyhytaikaisten sopimusten turvin. Kesannointikorvauksilla on ollut taipumus nousta yleistä kustannustasoa nopeammin, kun tavoitealaa on laajennettu.

Kesannointi vaikuttaa luonnollisesti tuotantopanosten käytön rakenteeseen. Panosten

käytön suhteet todennäköisesti eroavat esimerkiksi sellaisesta vaihtoehdosta, että toivotuun tuotantovaikutukseen pyrittäisiin kiintiöjärjestelmän avulla. Pellon vaihtoehtokustannus on normaalisti (taajamien ulkopuolella) kaikista maatalouden käyttämistä panoksista suhteellisen pieni verrattuna esimerkiksi lannoitteen vaihtoehtokustannukseen, mikä on sen markkinahinta. Tämän vuoksi pellon käytön vähentäminen on periaatteessa maatalouden kannalta verrattain kallis vaihtoehto. Panosrakenteen muotoutuminen siinä tilanteessa, että tuotannon vähentämiseen pyrittäisiin tuotannon kiintiöinnin tai esimerkiksi hintajärjestelmän avulla, on käytännössä empiirinen kysymys, koska lisäpellon käyttöön liittyy muuttuvia kustannuksia (esim. traktoriyö), jonka suhde intensiivisempään viljelyyn liittyviin muuttuviin kustannuksiin (lisälannoitteet ja kasvinsuojeluaineet) on epäselvä.

5.3.2. *Tuotannonmuutos- ja tuotannon vähentämissopimukset*

1970-luvun puolivälin jälkeen alettiin kiinnittää huomiota maan lisäksi maatalouden tuotantoresurssien kahden muun pääryhmän, työvoiman ja pääoman vähentämiseen. Vuodesta 1977 on käytetty useita eri järjestelmiä tuotannon tasapainottamiseksi. Niissä on pellon ohella pyritty tuotantorakennusten, eläinpääoman ja myös työvoiman väliaikaiseen supistamiseen korvausta vastaan. Tosin korvausta ei yleensä ole maksettu vähennetyistä tuotantopanoksista vaan vähennetystä tuotannosta. Mutta sopimuksissa on edellytetty tuotantopanosten käyttämistä muuhun kuin yli-tuotantotuotteiden tuottamiseen tai niiden poistamista kokonaan käytöstä.

Käytetyt toimenpiteet ovat olleet (suluissa mainitut vuosiluvut viittaavat vuosiin, jolloin sopimusten solmiminen oli mahdollista):

- Tuotannonmuutoslain 4 pykälän mukaiset sopimukset (1977—1982).
- Tuotannonmuutoslain 4 a. pykälän mukaiset sopimukset (1980—1982).
- Maataloustuotannon vähentämissopimukset (1983—).

- Maidontuotannon vähentämissopimus (1981—1984, 1988).
- Sikatalouden vähentämissopimus (1983).
- Kananmunantuotannon vähentämissopimus (1976, 1980—1984, 1987, 1990).
- Kotieläintuotannon vähentämissopimus (1984).
- Naudanlihan tuotantosopimus (1980—).

Sopimusten ehtoja, tuotantovaikutusta sekä valtiontaloudellisia vaikutuksia ovat käsitelleet mm. ANON. (1985b) ja SERÉN (1986). Sopimukset ovat yleensä olleet 3—5 vuoden pituisia. Niiden ehtona on ollut joko tuotannon lopettaminen tai sen supistaminen. Korvaukseksi on valtion varoista maksettu määrätty osa (15—35 % riippuen tuotannonalasta) menetetyistä tuloista. Maidontuotannon ja kananmunantuotannon vähentämissopimusten mukaan korvaus maksettiin vähennettyä tuoteyksikköä kohti. Joskus sopimusta ei ole ulotettu koskemaan koko Suomea (Lappi jätettiin tuotannonmuutossopimusten 4. pykälän ulkopuolelle). Esimerkiksi sikatalouden vähentämissopimuksen saattoivat tehdä vain suuret, lisättyä markkinoimismaksua maksaneet sikalat. Naudanlihan tuotantosopimukset eroavat siinä, että nk. itseuudistuvan naudanlihan heikon kannattavuuden vuoksi maksetaan palkkiota siitä, että yritys sitoutuu pitämään lehmiä vain teuraaksi kasvatettavien vasikoiden maitoruokintaa varten. Palkkio maksetaan emolehmiä kohti.

Edellämainittuja sopimusmuotoja käytetään hyväksi samojen periaatteiden mukaan kuin monivuotisten kesannointi- tai pellonvarausjärjestelmien yhteydessä. Vaihtoehtojen tuotot ja kustannukset jaetaan eri vuosille, ja niiden erotus diskontataan nykyhetkeen. Saatua nettonykyarvoa verrataan tuotannon jatkamisvaihtoedon nettonykyarvoon samalta ajalta. Esimerkiksi tuotannon jatkaminen saattaa edellyttää huomattavia uudelleeninvestointeja (tuotantorakennukset yms.). Vaadittavat investoinnit saattavat merkitä vaikeata rahoituskriisiä ja kalliin vieraan työvoiman palkkaamista. Jos sen sijaan investoinnit voidaan jakaa useamman vuoden ajalle ja samal-

la työllistää yrityksen oma työvoima tehokkaasti, sopimuksen tekeminen saattaa olla yritykselle hyvin kannattava vaihtoehto. Tarkastelu on jälleen ulotettava muutama vuosi sopimuskauden jälkeiseen aikaan, jolloin mukaan voidaan ottaa vaihtoehdot resurssien käytön sopeuttamisesta sopimuksen loputtua.

Nettonykyarvoa laskettaessa mukaan luettavat kustannukset ovat aina muuttuvia. Kustannukset, jotka ovat nk. »sunk cost» eli ne on jo sijoitettu tuotantoon, ja joita ei voi järkevästi realisoida, katsotaan kiinteiksi, eikä niitä tarvitse ottaa lukuun nettonykyarvoa laskettaessa. Mutta nettonykyarvon tulisi kattaa vähintään kiinteät kustannukset.

Jos oletetaan, että sektorilla voidaan säästää suurtuotannon etuja, pienten yritysten tuotantokustannusten suhteellinen osuus tuotoista on suurempi kuin suurten yritysten. Tämän vuoksi pienten yritysten tuotannonvähentämis- tai tuotannonmuutosvaihtoehdon nettonykyarvo on vastaavasti suhteellisen edullinen nettotuottoon tai voittoon verrattuna. Näin ollen pienten yritysten voi olettaa olevan halukkaampia sopimusten tekemiseen kuin suurten tilojen, kun korvaukset määrätään yrityksen tuotannon mukaan. Tämä vaikuttaa maatilojen kokorakenteen kehitykseen siten, että osa pienemmistä tiloista lopettaa toimintansa ainakin väliaikaisesti. Koska pienet tilat ovat alueellisesti painottuneet Pohjois-Suomeen, tasapainottamistoimenpiteiden rakenteelliset vaikutukset voimistuvat pohjoiseen mentäessä. Todennäköisesti näiden vaikutusten hillitsemiseksi Lappi jätettiin vuoden 1977 tuotannonmuutossopimusten ulkopuolelle. Osittain rakenteellisista syistä (mutta myös tuotantovaikutuksen tehostamiseksi) sikatalouden vähentämissopimuksia tehtiin vuonna 1983 vain suurten sikaloitten kanssa.

Eri tuotantosuuntien sopimuskorvauksia säätelemällä voidaan maatalouden tasapainottamistoimenpiteillä vaikuttaa maatalouden tuotantorakenteeseen. Naudanlihan tuotantosopimusjärjestelmässä naudanlihan hintasuhte verrattuna muihin tuotteisiin (varsinkin maitoon) pyritään saamaan sellaiseksi, että

siirtyminen naudanlihantuotantoon kannattaisi. Jos maito on naudanlihantuotannon vaihtoehtona, sopimusehtojen mukaan on kyse nk. kulmaratkaisusta (corner solution), jossa hintasuora kohtaa tuotantomahdollisuuksien käyrän naudanlihan tuotosakselin leikkauspisteessä. Ongelma on moniulotteinen, ja esimerkiksi tuotantopanosten vaihtoehtoiskäyttö sisällytetään tuotantomahdollisuuksien käyrrään.

5.3.3. Perustamislupajärjestelmä

Peltoalan rajoitusjärjestelmät, tuotannonmuutos ja tuotannonvähentämisyjärjestelmät perustuvat vapaaehtoisuuteen. Yrittäjä on osallistunut järjestelmään, jos hän on katsonut siitä saamansa korvauksen riittäväksi. Vapaaehtoisten järjestelmien lisäksi on sovellettu järjestelmiä, joiden säädöksiin yrittäjän on pakko sopeutua. Yksi niistä on perustamislupajärjestelmä.

Kotieläintuotannon ohjaamislakeihin perustuvalla kotieläinyritysten perustamislupajärjestelmällä rajoitetaan tiettyä kokoa suurempien nautakarja-, sika- ja kanatalousyritysten perustamista ja laajentamista. Lain perusteena on lähinnä tuotantopolitiikka, mutta rakennepoliittisena tavoitteena on tuotannon perustuminen perheviljelmätyyppiseen maatalouteen. Järjestelmää on sovellettu vuodesta 1975 lähtien sikaloihin ja kanaloihin ja vuodesta 1978 lähtien myös nautakarjayrityksiin. Uusille yrityksille ja laajennuksille on asetettu eläinpaikkakohtainen katto. Maatalousviranomaisten tulee hyväksyä katot ylittävät suunnitelmat ennen niiden toteuttamista. Lupaa edellyttäviä kokorajoja alennettiin olennaisesti sika- ja kanatalousyritysten osalta vuonna 1982 ja nautakarjayritysten osalta vuonna 1984. ANON. (1985b, liite 1.) luettelee eri vuosina sovelletut luparajat ja myönnettyjen ja hylättyjen lupien määrät sekä niiden perustana olevat lait.

Toisen luvun yleisten oletusten vallitessa voidaan tutkia yrityksen sopeutumista annettuun yhden tuotannontekijän käytön rajoitukseen. Perustamislupajärjestelmä kohdistuu

tuotantorakennuksiin, jotka rakennettuna ovat jaottomia. Suunnitteluvaiheessa tuotantorakennusta voidaan kuvata tuotannontekijänä, jonka käyttö kasvaa eläinpaikkojen mukaan ja joka on siis jaollinen.

Yrittäjän ongelmana on maksimoida voittonsa ehdolla, että yhden tuotannontekijän käyttöä on rajoitettu:

$$(5.3.3) \quad \max \pi = Pf(x_i) - \sum p_i x_i \quad i = 1 \dots m, n$$

ehdolla

$$x_n = N.$$

jossa x_n on rajoituksen alainen tuotannontekijä (esimerkiksi eläinpaikka). Rajoituksen pitäisi olla epäyhtälö, mutta yhtälönä sitä on yksinkertaisempi tarkastella ilman, että se vaikuttaa johtopäätöksiin. Voimme nyt muodostaa Lagrangen yhtälön:

$$(5.3.4) \quad L = Pf(x_i) - \sum p_i x_i + \lambda(N - x_n)$$

$i = 1 \dots m, n,$

jossa λ on Lagrangen kerroin. Kertoimen arvo ilmoittaa, kuinka paljon yrityksen nettotulo (voitto) kasvaa, jos rajoitusta lievennettäisiin yhdellä yksiköllä. Lagrangen yhtälön ensimmäisen asteen ehtoista voimme johtaa seuraavat tasapainoehdot:

$$(5.3.5) \quad P^*MPP_i = p_i \quad i = 1 \dots m$$

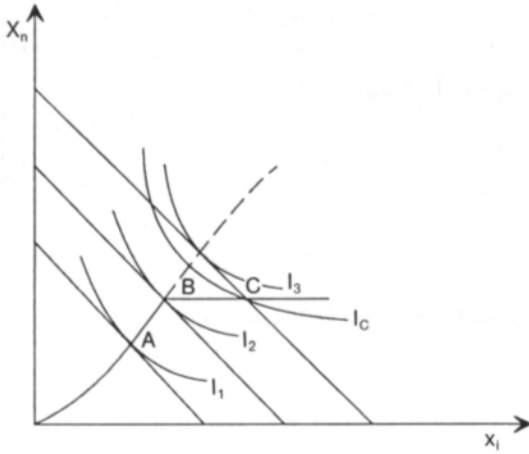
$$P^*MPP_n = p_n + \lambda$$

Oletetaan, että kuviossa 5.9 (vrt. kuvio A.2) yritys on pisteessä A, jossa

$$(5.3.6) \quad P > p_i/MPP_i = p_n/MPP_n \quad i = 1 \dots m.$$

Tällöin yritys pyrkii kasvamaan lisäämällä kaikkia tuotannontekijöitä, kunnes lausekkeen kaikki termit ovat yhtä suuria.

Jos optimituotanto saavutetaan ennen kuin panokseen x_n kohdistuva rajoitus vaikuttaa, rajoituksella ei ole taloudellista merkitystä. Silloin myös lamdan arvo on nolla. Kun rajoitukseen törmätään muuttuu tilanne seuraavasti:



Kuvio 5.9. Tuotantopanoksen käytön rajoituksen vaikutus panosrakenteeseen.

Figure 5.9. The effect of a restriction of input use on input structure.

$$(5.3.7) \quad P = (p_n + \lambda)/MPP_n > p_i/MPP_i \\ i = 1 \dots m,$$

mikä vastaa kuvion 5.9. pistettä B. Tämän jälkeen yritys voi vielä kasvattaa muiden tuotantontekijöiden käyttöä, kunnes

$$(5.3.8) \quad P = (p_n + \lambda)/MPP_n = p_i/MPP_i \\ i = 1 \dots m$$

Tällöin yritys toimii pisteessä C kuviossa 5.9. MPP_i laskee nyt nopeammin kuin siinä tapauksessa, että kaikkia tuotantontekijöitä lisättäisiin samassa suhteessa. Vaikka tuotosta voidaan kasvattaa rajoituksen ollessa voimassa, kasvu hidastuu siihen verrattuna, että tuotantontekijöiden käyttöä ei ole rajoitettu.

SEITZIN (1970) määrittelemän sekä FRENCHIN (1977) ja HALLIN ja LeVEENIN (1978) käyttämän lähestymistavan mukaisesti perustamislupajärjestelmä vaikuttaa sekä yrityksen taloudelliseen tehokkuuteen tietyssä kokoluokassa (EES) että siihen, onko yrityksen kokoluokka lauseen (5.3.8) edellyttämässä tilanteessa taloudellisesti tehokas (ESE). Perustamislupajärjestelmän määrittelemät yritykseen katot todennäköisesti estävät yritystä lähestymästä optimiyrityskokoaan, minkä perusteella

perustamislupajärjestelmä hidastaa maatalouden rakennekehitystä yrityskoon kasvun näkökulmasta.

Näin ollen perustamislupajärjestelmän ansiosta yritys tuottaa tehottomasti kokoluokassaan eikä myöskään salli optimiyrityskoon saavuttamista. Keskimääräinen yrityskoko voi nousta vain luparajoja pienempien yritysten lopettaessa tuotantonsa. Peltoalakorakenteen kehitykseen perustamislupajärjestelmällä ei nyky muodossaan ole suoranaista vaikutusta; tosin järjestelmä edellyttää luvan saannin ehdoksi tietyn rehuomavaraisuusasteen, mikä saattaa kasvattaa halukkuutta lisäämään hankintaan. Mainittu ehto voidaan sisällyttää lausekkeen (5.3.3) optimointiongelmaan lisärajoituksena.

Perustamislupajärjestelmä vaikuttaa tuotantorakenteeseen myös siten, että yrittäjä saattaa aloittaa rajoitetun tuotantosuunnan (1) sijasta jonkun toisen tuotteen (2) tuotannon, jos

$$(5.3.9) \quad MVP_{i2} > MFC_i$$

vaikka $MVP_{i1} > MVP_{i2}$. Rajoitustoimet voivat pitkällä aikavälillä vaikuttaa myös tuotteiden ja panosten hintasuhteisiin, millä on omat vaikutuksensa uuden tasapainon määrittymiseen.

Kotieläinyritysten perustamisen ja laajentamisen luparajat ovat samat koko maassa. Viranomaisilla on periaatteessa mahdollisuus vaikuttaa alueelliseen rakenteeseen perustamislupajärjestelmän avulla myöntämällä lupia epätasaisesti esimerkiksi aluepoliittisten näkökohtien perusteella. Alueellinen rakenne voi erilaistua perustamislupajärjestelmän johdosta myös siksi, että eri tuotantontekijät vaikuttavat tuotantoon (MPP_i) eri tavoin eri alueilla. Tämän seurauksena yrityksen rajoitettu (kuten myös vapaasti määräytyvä) optimitkoko vaihtelee alueittain. Perustamislupajärjestelmään sisältyy myös tietyt maataloilille asetetut laskennalliset rehuomavaraisuusvaatimukset. Tällä on ollut tarkoitus estää suurten, teollisuusmaisesti hoidettujen kotieläinyritysten syntyminen etenkin sika- ja kanata-

loudessa. Samalla säännökset ovat tehneet mahdolltomiksi mainittujen tuotantomuotojen aloittamisen tai laajentamisen taloudellisesti mielekkäässä koossa maataloilla, joilla viljelysmaata lukuunottamatta muut resurssit riittäisivät ko. tuotannon harjoittamiseen. Tämän vuoksi alueilla, joissa on suhteellisen pieni peltoalan mukainen tilakoko, mahdollisuudet luvanvaraisen tuotannon aloittamiseen tai laajentamiseen ovat vastaavasti heikot. Perustamislupajärjestelmä on ilmeisesti ollut pääasiallinen syy erityisesti sika- ja kanatalouden rakennekehityksen muutokseen 1980-luvulla verrattuna 1970-luvun lopulla vallinneeseen kehitykseen, kuten tämän työn 2. ja 4. luvussa kuvattiin. Muutos on kotieläintalouden rakenteen taloudellisen tervehtymisen kannalta negatiivinen.

5.3.4. Tilakohtaiset kiintiöt

Maataloudelta kerättyjen markkinoimismaksujen antama signaali tuotemarkkinoiden tilanteesta on ollut heikko, ja edellä kuvatut tasapainottamistoimenpiteet eivät ole riittävästi vähentäneet tuotantoa. Tämän vuoksi on jouduttu harkitsemaan tiukempia ja sitovampia toimia, varsinkin erittäin kalliiksi käyneen maidon ja kananmunien ylituotannon rajoittamiseksi. Tällöin on päädytty yrityskohtaiseen tuotannon kiintiöintiin. Yrityksille määrättiin aikaisemman tuotannon perusteella kiintiö, johon asti tuotteesta maksetaan sovitua tavoitehintaa. Alle 30.000 litraa tuottaneet saavat kasvattaa vapaasti tuotantoaan mainittuun litramäärään asti. Tietyin edellytyksin yritys on voinut saada alkuperäistä suuremman kiintiön. Kiintiön yli menevältä osalta peritään niin kutsuttua kiintiömaksua, mikä merkitsee sitä, että tuottajan saama hinta suurin piirtein vastaa vallitsevaa maailmanmarkkinahintaa. Tuottaja joutuu siis itse vastaamaan kiintiön ylittävän tuotannon markkinoinnista. Koska kiintiöiden yhteismäärä ylittää maataloustulolain mukaisen tuotantokaton, osa meijerituotteiden vientikustannuksista joudutaan edelleen perimään kollektiivisina vientikustannusmaksuina.

Yrittäjän kannalta tuotannon kiintiöinti muistuttaa monin tavoin perustamislupajärjestelmää, jonka avulla »kiintiöidään» yhden tuotannontekijän, tuotantorakennusten eläinpaikkojen, käyttömahdollisuus aikaisemman tuotannon mukaiseksi. Tuotantokiintiöjärjestelmässä kiintiöidään tuotos. Yrittäjän kannalta ongelma on seuraavanlainen:

$$(5.3.10) \max \pi = Pf(x_i) - \sum p_i x_i \quad i = 1 \dots n$$

ehdolla

$$f(x_i) = Y^0,$$

jossa Y^0 on annettu tuotantokiintiö. Muka-vuussyistä ehdon epäyhtälö esitetään yhtälönä. Muodostamme Lagrangen yhtälön:

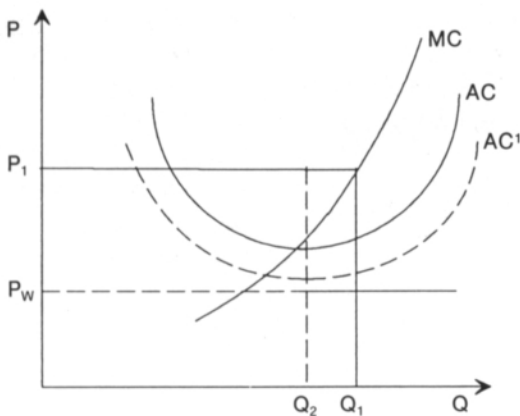
$$(5.3.11) L = Pf(x_i) - \sum p_i x_i + \lambda [Y^0 - f(x_i)] \quad i = 1 \dots n$$

Tämän ensimmäisen asteen ehdoista saamme:

$$(5.3.12) MVP = MFC + \lambda MPP$$

kaikilla tuotannontekijöillä. Jos yritys saavuttaisi optimikokonsa kiintiötason alapuolella, $MVP = MFC$, jolloin myös $\lambda = 0$. Lagrangen kerroin ilmoittaa tässä tapauksessa sen, kuinka paljon kohdefunktion arvo (voitto) muuttuu, kun kiintiötä muutetaan yhdellä yksiköllä. Graafisesti tilanteen voi esittää kuvion 5.10. avulla, joka kuvaa yksikkökustannusten kehitystä tuotannon kasvaessa lyhyellä aikavälillä. Tuotannon lyhyen aikavälin keskimääräiset yksikkökustannukset ja vastaavat rajakustannukset ovat käyrät AC ja MC. P_1 on tuotteen efektiivinen tuottajahinta, jota normaalitilanteessa vastaa tuotanto Q_1 .

Kiintiön asettaminen merkitsee tuotannon sopeuttamista korkeintaan kiintiön suuruiseksi, koska rajatuotto ei kata rajakustannuksia kiintiön ylittävällä tuotannon osalla. Rajatuotto on niin alhainen, ettei se kata edes keskimääräisten yksikkökustannusten minimiä. Näin on todennäköisesti myös pitkällä aika-



Kuvio 5.10. Tuotantokiintiön vaikutus kannattavuuteen.
Figure 5.10. The effect of production quota on profitability.

välillä ainakin Suomen oloissa, joten yrityksen tuskin kannattaa laajentua pyrkien keskimääräisiin yksikkökustannuksiin, jotka alitaisivat maailmanmarkkinahinnat. Tällaisen investoinnin vaihtoehtoiskustannukset tuotoihin nähden olisivat ilmeisesti liian korkeat.

Väittämään tuotannon sopeuttamisesta korkeintaan kiintiön suuruiseksi, joudutaan tekemään yksi varaus, joka johtuu tuotantotekijöiden jaollisuusoletuksesta. Esimerkiksi maidontuotannossa lypsylehmät eivät tuotantotekijänä ole jaollisia, vaan yhden lehmän vähentäminen merkitsee useiden tuhansien litrojen vähennystä kokonaistuotantoon, mikä suomalaisella keskivertotilalla vastaa tuotoksen vähentämistä vajaalla kymmenellä prosentilla. Toisaalta maidontuotannon vähentäminen tuotantovuoden lopussa rehun käyttöä säännöstelemällä ei välttämättä ole edullista biologisista syistä. Päivätuotosta on vaikea saada nousemaan ennen seuraavaa laktaatio-kautta⁶.

Yrityksen tehtäväksi jää kustannusten minimointi tietyllä tuotantotasolla. Esitetyssä optimointiongelmassa minimointi tapahtuu

⁶ Tässä suhteessa vuoden 1989 lopussa tehty muutos kiintiöjärjestelmään antaa maidontuottajalle enemmän liikkumavaraa. Sen mukaan ensimmäisestä 10 000 litrasta, joka ylittää kiintiön, joutuu maksamaan alennettua kiintiömaksua, joka on vain noin neljännes normaalista tasosta.

implisiittisesti, mikä tulee ilmi esimerkiksi siitä, että kustannusten minimointiongelma antaisi yllä esitetyn kanssa samat tasapainoehdot (BEATTIE ja TAYLOR 1985, s. 136,137). Yrityksen tulee huolehtia siitä, että pitkällä aikavälillä se käyttää teknologisen kehityksen hyväksi. Silloin tuotannon keskimääräiset yksikkökustannukset laskevat ja nettotuotto kasvaa. Vaikka kiintiöjärjestelmä estää taloudellisesti tehokkaan yrityskoon (ESE) saavuttamisen, yritys voi huolehtia taloudellisesta tehokkuudestaan tietyssä yritykskoossa (EES).

Tämän luvun alussa esitetyn HERDTIN ja COCHRANEN (1966) käyttämän mallin avulla on mielenkiintoista tarkastella, kuinka teknologinen kehitys vaikuttaa maatalousmaan kysyntään olosuhteissa, joissa tuotanto on kiintiöity. Yrityskohtaisen kiintiön ollessa voimassa päädytään teknologisen muutoksen jälkeen pisteeseen B (kuvio 5.1), kun oletetaan, että kiintiö vastaa tuotantoa Q_1 . Jos kyseinen tuotannonhaara on yrittäjän ainoa maataloustuotannon vaihtoehto, yrittäjä harkitsee lisäämään hankintaa vain siinä tapauksessa, että teknologinen kehitys on joko työtä tai pääomaa säästävää tai molempia. Jos teknologinen kehitys taas on maata säästävää, MPP_L pienenee suhteessa muiden tuotantotekijöiden rajatuotoksiin, jolloin

$$(5.3.13) \quad p_L/MPP_L > p_N/MPP_N = p_K/MPP_K \\ = MC < P$$

(p_L/MPP_L ei voi kuitenkaan olla suurempi kuin P). Jotta jälleen päästäisiin kiintiöjärjestelmän mukaiseen tasapainotilaan, maan hinta laskee sen tarjonnan kasvaessa. Tämä tosin edellyttää sitä, että kiintiötä ei voida siirtää yritysten välillä.

Yksittäinen yritys pyrkii hankkimaan lisää maata vaihtoehdossa, jossa kiintiöitä voidaan kasvattaa tuotantopohjan, esimerkiksi maan mukaan. Tällöin päädytään kuvion 5.1. pistettä A_2 vastaavaan tilanteeseen, vaikka sen edellyttämä tuotanto todennäköisesti onkin aikaisempaa alempi. Jos kiintiöt ovat myytävissä, kysyntä nostaa kiintiön hintaa, ja yri-

tyksen rajakustannukset nousevat nopeasti. Tällöin

$$(5.3.14) \quad p_L/MPP_L < p_N/MPP_N = p_K/MPP_K \\ = p_Q/MPP_Q = MC = P,$$

jossa Q merkitsee kiintiötä. Työn ja pääoman osalta lauseen muoto johtuu siitä, että näitä tuotannon tekijöitä joudutaan hankkimaan lisää tuotannon mukautuessa hankittuun kiintiöön. Asetelma vastaa pistettä A_1 (joskin se on alkuperäisen vasemmalla puolella). Pitämällä aikavälillä yritykset pyrkivät jälleen hankkimaan maata, kunnes sen hinnan noustessa kaikki kaavan (5.3.14) suhteet ovat yhtä suuria.

Suomen oloissa yllä olevalla mallilla voidaan analysoida tuotantorakenteen alueellista erilaistumista. Pohjois-Suomessa maidon tuotannon vaihtoehtona on käytännössä usein vain tuotannon lopettaminen. Pitkällä aikavälillä yritykset, joilla tuotantoa ei kyetä rationalisoimaan annetun kiintiön puitteissa, joutuvat lopettamaan tuotantonsa. Ratkaisevaa on se, kuinka yritys selviää omistajanvaihdoksesta, mikä nostaa pitkän aikavälin keskimääräisiä yksikkökustannuksia. Useissa tapauksissa kustannukset nousevat niin korkeiksi, ettei maidon tuottajahinta riitä niiden katteeksi, jolloin omistajanvaihdos jää tekemättä.

Maan eteläosissa maidontuotannolla on vaihtoehtoja. Teknologisen kehityksen seurauksena tilan rehuomavaraisuus saavutetaan entistä pienemmällä peltoalalla. Vapautuva pelto voidaan käyttää esimerkiksi myyntikasvien tuotantoon tai käyttää muun kotieläintuotannon tarpeisiin. Erikoistumisen sijaan yritykset monipuolistuvat. Kiintiöt vaikuttavat tämän mukaan sekä tuotannon rakentamiseen, että tuotannonaloittain (esim. kotieläimiä/tila) mitattuna myös yritysten kokorakenteeseen.

5.4. Maatalouden investointituki

Maatalouden investointien tukeminen perustuu etupäässä maatilalakiin (ANON. 1977),

joka kumosi edeltäjänsä maankäyttölain (ANON. 1958a). Toisin kuin aikaisemmin pohdinnan alaisena olleet maatalouspoliittiset toimenpiteet, molemmat lait perustuvat rakennepoliittisten tavoitteiden toteuttamiseen. Maankäyttölain avulla pyrittiin muodostamaan itsenäisiä, elinkelpoisia tiloja ja parantamaan olevien tilojen edellytyksiä kannattavan maatalouden harjoittamiseen. Näihin päämääriin pyrittiin seuraavin keinoin:

- viljelyksiä lisäämällä
- lisäalueita antamalla
- elinkelvottomia tiloja yhdistämällä
- tilusten sijoitusta tarkoituksenmukaisesti järjestämällä.

Maankäyttölain (ja maanhankkimislain, ANON. 1958b) yhteiskunnalle maankäytön ohjaamiseksi suomien valtuuksien ohella merkittävimmät taloudelliset välineet ylläolevien tavoitteiden toteuttamiseksi olivat erilaiset lainat. Niitä voitiin myöntää nk. asutusrahaston varoista (vuodesta 1966 maatilatalouden kehittämisrahasto). Rakenteen kannalta merkittävimmät lainalajit olivat:

- maanostolainat, joita myönnettiin tilan määrään, lisäalueen, ns. muun alueen, sekä muiden etuuksien hankkimisen rahoittamiseksi.
- raivauslainat viljelysten raivaamiseksi maankäyttölain mukaan muodostetuilla asutustiloilla samoin kuin muille suuruudeltaan niihin verrattavilla sekä lisäalueita saaneilla tiloilla.
- Rakentamislainoja myönnettiin talous-, kotieläin- ja ulkorakennusten rakentamiseen, laajentamiseen ja peruskorjaukseen.
- Perusparannuslainoja annettiin viljelyskelpoisen maan kuivattamista ja muuta maatalouteen liittyvää perusparannusta varten.
- Sisarusuuslainoja annettiin yhden tai useamman määröosan hankkimiseen tilasta, johon lainan hakijalla oli osuus.

Normaaliin rahoitukseen verrattuna kyseisten lainojen korot olivat matalampia, ja niiden maksuaika oli pankkilainojen maksuaikoja huomattavasti pitempi. Uudistilan pe-

rustamiseen sekä rakentamiseen myönnettiin lain perusteella myös palkkioita ja avustuksia.

Monien vaiheiden jälkeen (VESALAINEN 1980. p. 33—34) vahvistetun maatilalain tavoitteisiin ei enää kuulunut uusien tilojen perustaminen, sen enempiä kuin uusien viljelysmaiden raivaus, lukuun ottamatta Lapin läänin pohjoisimpia kuntia. Maankäyttölain kanssa yhteneväiset tavoitteet ovat maatalouden rakenteen kehittäminen ja maatilatalouden toimintaedellytysten parantaminen. Tavoitteisiin tuli pyrkiä seuraavin tavoin:

- tilakokoa suurentamalla
- tilusten sijoitusta parantamalla
- maatilojen pirstoutumista ehkäisemällä
- viljelijöiden välistä yhteistoimintaa edistämällä.

Maatilalaki ja myöhemmin säädetty laki oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousmaata (ANON. 1978), jota kutsutaan yleensä maanhankintaoikeuslaiksi, antoivat viranomaisille entistä enemmän mahdollisuuksia ja valtuuksia kehittää maatalouden rakennetta suorittamalla erilaisia tilusjärjestelyjä maatilojen koon suurentamiseksi ja tilusten sijoitusten parantamiseksi.

Maatilalain mukaiset tärkeimmät rahoitusmuodot vastaavat pääpiirteiltään maankäyttölain muotoja. Maatilatalouden kehittämisrahaston varojen lisäksi maatilalain mukaisia lainoja voidaan myöntää myös pankkien varoista korkotukilainoina, joiden koroista osa maksetaan valtion varoista. Lainoihin asetettiin myös enimmäismäärät, jotka olivat eri lainalajeilla 50—70 % hankkeen hyväksytystä kustannusarviosta.

Maatilalaissa on otettu huomioon myös aluepoliittisia näkökohtia. Lainojen korot on porrastettu, ja lainojen enimmäismääriä voidaan korottaa maan heikommin kehittyneissä osissa 10—20 prosenttia muuhun Suomeen verrattuna, ja lainojen takaisinmaksuajat ovat näillä alueilla pidemmät kuin muualla Suomessa. Samoin tuotantorakennuksiin on ollut mahdollista saada lainoituksen lisäksi myös avustusta maan pohjoisimmissa osissa.

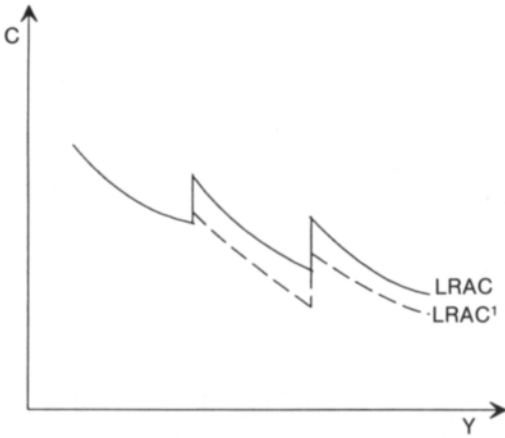
Mainitut rakennepoliittiset toimenpiteet vaikuttavat pääasiassa yritysten kokorakenteeseen. Toimenpiteet voidaan jakaa kolmeen ryhmään eli toimenpiteisiin, jotka vaikuttavat tilusjärjestelyihin ja perusparannuksiin, toimenpiteisiin, jotka kasvattavat tilakokoa varsinkin peltoalan suhteen sekä toimenpiteisiin, jotka vaikuttavat tuotantorakennusten rakentamiseen ja laajentamiseen.

Tilusjärjestelyt tähtäävät lähinnä maatalan peltokuvioiden saattamiseen yhtenäisiksi ja mahdollisimman suuriksi. Tähän tähtäävät osittain myös perusparannukset, varsinkin salaoitus. Viljelyalueiden yhtenäisyys tekee mahdolliseksi nykyaikaisen viljelytekniikan soveltamisen. Seurauksena on yrityksen pitkän aikavälin keskimääräisten yksikkökustannusten alentuminen ilman, että puheena olevaa kiinteää tuotantopanosta (maata) lisätään. Tämä vastaa kuviossa A.3. väliä B—C.

Tilakoon kasvu hyödyntää puolestaan kuvion A.3. väliä C—D. Yrityskoon kasvu tuo mukanaan positiivisia kokovaikutuksia ja mahdollistaa suurta kokoa suosivan teknologisen muutoksen.

Tuotantorakennusten laajentaminen vaikuttaa puolestaan välin B—C yksikkökustannusten alentumiseen. Rakentamisen yhteydessä otetaan yleensä käyttöön uusia teknisiä sovelluksia, mikä alentaa keskimääräisiä yksikkökustannuksia (LRAC-käyrää). Monet sovellukset edellyttävät yrityskoon kasvattamista, jotta niiden käyttöönotto olisi kannattavaa.

Mainitut tilakohtaiset toimet on mahdollista toteuttaa ilman valtion myötävaikutusta. Yhteiskunnan tuki alentaa kuitenkin keskimääräisiä yksikkökustannuksia edelleen siltä tasolta, johon ne asettuisivat, jos toimet toteutettaisiin ilman tukea. Joidenkin investointien, esimerkiksi rakentamisen, osalta yrityksen LRAC-käyrä voidaan usein ilmaista kuten kuviossa 5.11., jossa tuotannon kasvattaminen laskee yksikkökustannuksia entistä jyrkemmin — kuitenkin siten, että investointivaiheissa kustannukset nousevat hyppäyksittäin. Investointiapu pienentää tätä tasosiirtymää.



Kuvio 5.11. Panosten jakamattomuuden vaikutus pitkän aikavälin keskimääräisiin kustannuksiin.

Figure 5.11. The effect of indivisibility of inputs on long term average costs.

Kaikki kolme toimenpideryhmää siirtävät tarjontakäyrää oikealle.

Toimenpiteet eivät varsinaisesti vaikuta tuotannon rakenteeseen, jos tukea myöntävien viranomaisten suhtautuminen eri tuotantosuuntiin tukea myönnettäessä on neutraali. Investointituen vaikutuksia rakenteen alueelliseen kehitykseen voidaan tarkastella samoin perustein kuin muuttuvien tuotantokustannusten tuen alueellisia vaikutuksia (luku 5.2.2.2).

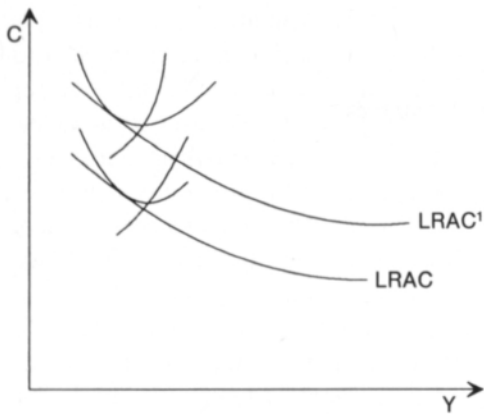
Sukupolvenvaihdoksen tukeminen, erityisesti yrityksen jatkajan edellytyksien parantaminen, on neljäs merkittävä toimenpideryhmä, jonka kautta maankäyttölaki ja maatalaki ovat ylläpitäneet ja edistäneet maatalouden rakenteen kehitystä. Maatalousyrityksessä omistajanvaihdos merkitsee usein välitöntä kassakriisiä yrityksen toiminnassa, jota maatilalain perusteella annettu tuki helpottaa. Maatilayrityksen olemassaolon jatkuminen edellyttää kuitenkin kannattavaa liiketoimintaa ja siihen sijoitetulle pääomalle kilpailukykyistä tuottoa pitkällä aikavälillä. Tämä edellyttää hyvin pitkäjänteistä suunnittelua, jotta sukupolvenvaihdoksen yhteydessä annettava tuki ei peittäisi yrityksen rakenteellista kannattamattomuutta.

Omistajanvaihdos maatalousyrityksissä edellyttää yleensä vieraan pääoman käyttöä.

Normaalisti laina joudutaan maksamaan takaisin lyhyemmässä ajassa, kuin mitä yrittäjän elinkaari yrityksessä kestää. Jos pitkä aikaväli määritellään järkevän suunnittelukauden pituiseksi, sukupolvenvaihdos merkitsee LRAC-käyrän tasosiirtymää ylöspäin, koska yrityksen hankkiminen kasvattaa kiinteitä kustannuksia. Esimerkiksi kuviossa 5.12. yrityksen sukupolvenvaihdos ei onnistuisi ilman lisätoimenpiteitä. Uuden yrittäjän mahdollisuudet ovat joko tuotannon laajentaminen, josta on esimerkki kuviossa tai uuden teknologian soveltaminen. Toimenpiteet alentavat SRAC- tai LRAC-käyriä tai molempia.

Yhteiskunta helpottaa yrittäjän edellytyksiä sukupolvenvaihdoksen yhteydessä. Maatilalain perusteella voidaan myöntää nk. sisarosuuslainaa ja siihen varrattavaa maanostolainaa, joka on tarkoitettu maatilan jatkajan sisarusten osuuksien lunastamiseen ja tuotannosta luopujalle menevän maatilan kauppahinnan maksamiseen. Sisarosuuslainaa myönnetään enintään 75 % omaisuuden luovutushinnasta. Lainan korko on markkinoilla valitsevaa yleistä korkotasoa alhaisempi ja takaisinmaksuaika huomattavasti pitempi normaaliehtoihin verrattuna. Lainan ehdot on porrastettu alueittain. Edullinen laina alentaa pitkän aikavälin yksikkökustannuksia LRAC¹-käyrän alapuolelle kuviossa 5.12. Kuvion mukaan sukupolvenvaihdos siirtää periaatteessa yrityksen tarjontakäyrää vasemmalle. Käytännössä sen välilliset vaikutukset merkitsevät tarjontakäyrän siirtymistä jopa alkuperäisen tarjontakäyrän oikealle puolelle. Tähän vaikuttaa sisarosuuslainoitukseen sisältyvä tuki ja tuotannon laajentamispaineiden toteuttaminen, mikä johtuu yrittäjän toiveista saavuttaa ainakin sukupolvenvaihdosta edeltänyt nettotuoton taso.

Kaikenkaikkiaan sukupolvenvaihdos on maatalouden rakenteen kehittymisen kannalta erittäin keskeinen tekijä. Yhtäältä se karsii yrityksiä, joiden kustannustaso jäisi tuesta huolimatta alle kannattavuusrajan (tuki siis lieventää karsintaa). Tämä siirtää tuotannonalan tarjontakäyrää vasemmalle, koska kokonais-

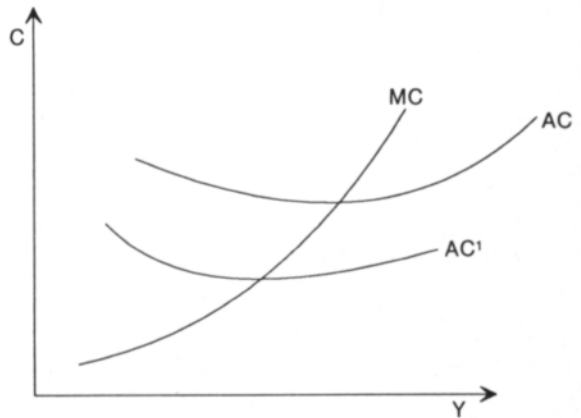
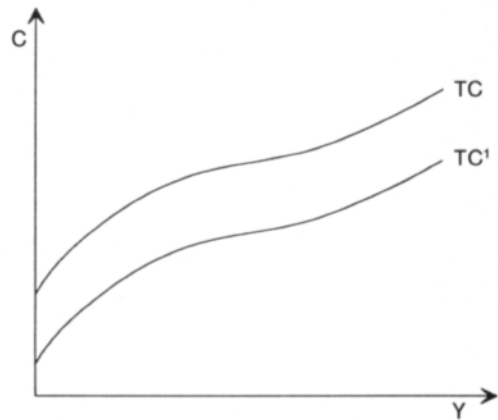


Kuvio 5.12. Investointituen vaikutus pitkän aikavälin keskimääräisiin kustannuksiin ja tarjontaan.

Figure 5.12. The effect of investment support on long run average costs and on supply.

tarjonta on yritysten tarjonnan summa. Toisaalta jäljelle jäävien yritysten tarjonta kasvaa, koska rahoitusongelmat pakottavat laajentamaan tuotantoa. On jälleen empiirinen kysymys, kumpi siirtyminen on tässä suhteessa vahvempi. Sisarusuuslainoihin liittyvä tuki vaikuttaa maatalouden tuotannonrakenteeseen ja alueelliseen kokorakenteeseen samalla tavoin kuin investointituki yleensä.

Nuorille viljelijöille maksetaan myös käynnistysavustusta tilanpidon aloittamisen yhteydessä. Koska käynnistysavustus myönnetään yrityksen tuotannon ja tuotannontekijöiden määrästä riippumatta suhteellisen korkeita ylärajoja lukuunottamatta, tuki alentaa kokonaiskustannuksia vaikuttamatta muuttuviin kustannuksiin. Kuvion 5.13. mukaan keskimääräiset kustannukset alenevat, mutta rajakustannukset eivät muutu, joten yrityksen tarjontakäyrä pysyy paikallaan. Yrityksen lopetuspointti siirtyy vasemmalle, jolloin osa yrityksistä, joiden koko ilman tukea olisi liian pieni kannattavaan tuotantoon, voivat nyt aloittaa tuotannon. Tuki hidastaa maatalouden kokorakenteen kehitystä. Tämän vuoksi koko tuotannonalan tarjontakäyrä siirtyy oikealle. Yritysten lyhyen aikavälin optimituotanto ei muutu, koska se määräytyy hinnan ja rajakustannuskäyrän perusteella.



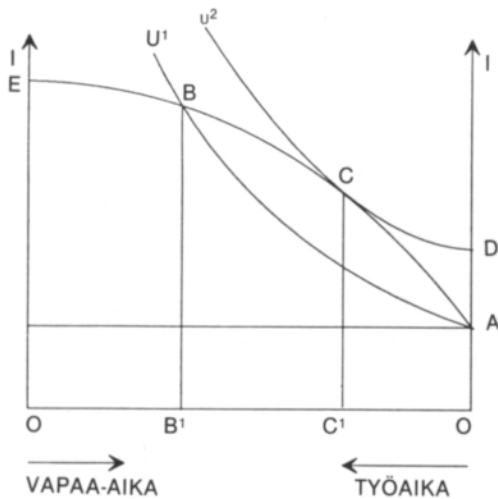
Kuvio 5.13. Investointituen vaikutus yrityksen lopettamispisteeseen.

Figure 5.13. The effect of investment support on the shut down point of a firm.

5.5. Tuotannosta luopumiseen liittyvä tuki

Maatalousyrittäjä luopuu tuotannosta yleensä joko siten, että yrittäjä myy maatilansa jatkajalle, joka useimmiten on luopujan lähisukulainen, tai lopettaa yrityksen tuotannon. Jos yrittäjän toimeentulo ei ole riittävästi turvattu, hän saattaa jatkaa tuotantoa, kunnes joutuu luopumaan siitä terveydellisistä syistä. Yrittäjän luopumisen valintaongelmaa tarkastellaan kuvion 5.14. avulla, joka perustuu vapaa-ajan kysyntäteoriaan tai — toisinpäin ilmaistuna — työvoiman tarjontateoriaan (ks. esim. HIRCHLEIFER 1980. p. 447—454)⁷.

⁷ Teoriaa on maatalouteen soveltanut mm. SCHUH (1976), joka käsittelee viljelijöiden negatiivista tuloverokokeilua.



Kuvio 5.14. Luopumiskorvauksen määräytyminen.
Figure 5.14. The setting of retirement remuneration.

Kuvion 5.14. vaaka-akseli kuvaa aikaa. Tässä tapauksessa aikahorisontti on pitempi kuin yleensä vapaa-ajan tarjontateoriaa sovellettaessa. Yrittäjä, joka suunnittelee mahdollista luopumistaan tuotannosta, tarkastelee tulevia elinvuosia, joiden aikana tuotannon jatkaminen on terveyden kannalta mahdollista. Vapaa-aika merkitsee tässä yhteydessä »eläkevuosia» ja työaika ajanjaksoa, jolloin tuotantoa vielä jatketaan. Siirryttäessä kuvion aika-akselilla vasemmalta oikealle käytettävissä olevan vapaa-ajan määrä kasvaa. Kun siirrytään oikealta vasemmalle, työvuodet kasvavat.

Pystyakseli mittaa käytettävissä olevien tulojen summaa, jolla voidaan hankkia kaikkia muita tavaroita ja palveluksia, paitsi vapaa-aikaa, jäljellä olevan elinkaaren aktiivisen osan aikana. Käyrää AE voidaan kutsua budjettiviivaksi, joka rajaa henkilön vaihtoehtojoukon (opportunity set). Budjettiviivan kaltevuus voidaan tulkita yrittäjän palkaksi aikayksikköä kohti tai vapaa-ajan arvoksi. Kaltevuusehto voidaan kuvata työn ja vapaa-ajan rajasubstituutiosuhteiden yhtäläisyydellä niiden hintojen suhteen kanssa (vrt. lauseke A.2.4). Budjettiviivan käyräisyys kuvaa rajatuoton vähenevää arvoa, kun työaikaa lisätään.

U^1 ja U^2 ovat yksilön indifferenssikäyriä, jotka kuvaavat yksilön työn ja vapaa-ajan preferenssisuhteita. Indifferenssikäyrästöön on sisällytetty mm. kaikki henkiset ja sosiaaliset ongelmat, joita sukupolvenvaihdokseen ja omasta yrityksestä luopumiseen liittyy.

Oletetaan, että valintatilanteessa yrittäjä on pisteessä A, jossa perussosiaaliturva (esim. kansaneläkkeen perusosa ja MYEL-eläke) ja muut tuotannontekijätulot kuin työtulot takaavat hänelle tietyn, joskin matalan toimeentulon tason. Tämä vastaa hyödyn tasoa U^1 . Saman hyödyn tason voi saavuttaa työskentelemällä korkeintaan välin OB^1 verran, jolloin käytettävissä olevat tulot ovat pisteen B tasolla. Jos yrittäjä työskentelee kauemmin, hänen hyvinvointinsa taso laskee. Välillä AB yrittäjä voi kuitenkin nostaa hyödyn tasoaan. Maksimihyöty saavutetaan pisteessä C.

Jos esimerkiksi sosiaalisista tai maatalouden rakenne- tai tuotantopoliittisista syistä halutaan, että yrittäjä luopuu tuotannosta ja luovuttaa yrityksensä jatkajalle, hänelle on maksettava väli AD, jotta hän olisi vähintään samalla hyödyn tasolla kuin työskentelemällä välin OC^1 .

Kuvio 5.14. on yksinkertaistettu kuvaus siitä päätösympäristöstä, jossa viljelijä joutuu Suomessa päättämään tuotannosta luopumisesta, kun se on ikääntymisen kannalta ajankohtaista. Kuvio sopii parhaiten kuvaamaan yrittäjän mahdollisuuksia, jos hänellä on ikänsä puolesta oikeus MYEL:n mukaiseen vanhuuseläkkeeseen (yli 65-vuotias MYEL-vakuutettu). Maatalouden rakenteen kannalta merkittävä ehto on se, että luopuja joko metsittää peltonsa, jättää ne määrääjäksi viljelemättä tai myy ne lisämaaksi jollekin lähitöllä toimivalle maatilalle niin, että se parantaa tämän tilan tuotantoedellytyksiä. Tällöin hän saa normaalin vanhuuseläkkeen lisäksi erityistä luopumiseläkettä. Jotta yrittäjä käyttäisi tätä mahdollisuutta, LUEL-eläkkeen tulee vastata vähintään kuvion 5.14. väliä AD vähennettynä pellon sallituista vaihtoehtokäyttöistä koitua mahdollinen hyöty. Luopumiseläkettä voi nykyisin hakea myös 55 ja 65 (naispuolinen yrittäjä 45—65) ikävuoden vä-

lillä, mikä muuttaa välien OA ja AD välisiä suhteita. Ennen 65 ikävuotta maksetaan nk. täyttä luopumiseläkettä ja tämän jälkeen normaalia MYEL-vanhuuseläkettä ja vähennettyä luopumiseläkettä. Tällä on pyritty ikärakenteen tasoittamiseen ja viljelijöiden keski-ikään nuorentamiseen.

Toinen rakenteeseen vaikuttava luopumiseläkkeen ehto on se peltoalan yläraja, jonka perusteella luopumiseläkettä maksetaan. Ehto vähentää suurten maatilojen halukkuutta liittyä LUEL-järjestelmän piiriin. Järjestelmällä on näin ollen maatilojen kokorakenteen kehitystä nopeuttava vaikutus. LUEL-järjestelmän rinnalle on kuitenkin tarvittu järjestelmä, joka turvaa elinkelpoisten maatilojen jatkuvuuden. Sukupolvenvaihdoseläkejärjestelmä (Spv) kattaa maatilat, jotka ovat sellaisenaan jatkamiskelpoisia, mutta eivät kuiten-

kaan suurempia kuin ns. »perheviljelmäkoko» (HEIKKILÄ, 1987). Jos yrittäjä on vähintään 55- (naispuolinen 45-) ja korkeintaan 65-vuotias, hän voi myydä tilansa ja saada Spv-eläkettä. Kuvion 5.14 esittämässä mallissa eläkkeen tulee olla niin suuri, että hänen kokonaistulonsa vastaavat tasoa OD.

SpvE-järjestelmä saattaa aiheuttaa alueellisia rakenne-eroja siksi, että SpvE-kelpoisen tilan vähimmäispeltoala on Etelä-Suomessa suurempi kuin Pohjois-Suomessa. Tämän säännön perusteet ovat ilmeisesti enemmän asutuspoliittiset kuin rakennepoliittiset.

Sekä LUEL- että SpvE-järjestelmät edellyttävät, että maatilaa ei ole pirstottu vuoden 1977 huhtikuun jälkeen. Ehdon tarkoituksena on ehkäistä maatilojen jakautumista useammaksi yritykseksi, mikä merkitsisi taka-askelta omaksutun rakennetavoitteen suhteen.

6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Maatalouden rakenne, kuten kansantalouden rakenne yleensä, on käsitteenä laaja ja monitahoinen. Onkin luonnollista, että sen kehityksen hallintaan kiinnitetään paljon huomiota. Rakenteen moniulotteisuutta ilmentävät ne lukuisat mittarit, joita käytetään rakenteen kuvaamiseen. Tämän vuoksi rakennekäsite on vaikeasti hallittava joten sen rajaus on välttämätöntä. Tämän työn tarkoituksena on kuvata maatalouden rakenteen kehitystä Suomessa erityisesti vuodesta 1960 lähtien eräiden keskeisten muuttujien osalta (2. luku) sekä ennustaa Markovin ketjumallin rakenteen avulla kehitystä vuosituhanen loppuun yritysten kokorakenteen ja lukumäärän osalta (3. ja 4. luku). Lopuksi tarkoituksena on tarkastella lähinnä yritysteorian avulla niitä maatalouspolitiikkaan liittyviä syitä, jotka vaikuttavat maatalouden rakenteeseen ja sen kehityksen muuttumiseen (5. luku). Alueellinen tarkastelu liittyy olennaisena osana työn kaikkiin osiin. Tätä varten maa on jaettu neljään suuralueeseen.

6.1. Rakennekehityksen pääpiirteet

Maatalousektorin osuus kansantalouden tuotannosta ja työvoimasta on laskenut varsin voimakkaasti viimeksi kuluneiden kolmen vuosikymmenen aikana. Tämä on käynyt erityisen selkeästi ilmi Etelä-Suomen alueella, jossa maatalouden osuus kokonaistuotannosta on laskenut 12 prosentista v. 1960 noin 3 prosenttiin 1980-luvulla. Saman aikaisesti Etelä-Suomen osuus koko maan maatalous-tuotannon arvosta on pysynyt vajaassa 50 pro-

sentissa. Kehitys on merkinnyt myös maatalousyritysten lukumäärän laskua ja niiden koon kasvua etenkin peltoalalla, kotieläinten lukumäärän ja yrityksiin sitoutuneen kiinteän pääoman määrällä mitattuna. Erityisesti työvoimaa korvaavien koneiden ja laitteiden määrä on lisääntynyt. Niinpä oikeastaan vain keskimääräinen työpanos maataloilla on pienentynyt.

Maatilojen lukumäärä on alkanut laskea asteittain pienimmistä peltoalasuuruusluokista lähtien. Alueittain Etelä-Suomi ja Etelä-Pohjanmaa on tässä suhteessa muuta Suomea edellä. Tässä työssä käytetyn kokoluokkajaan mukaan esimerkiksi Etelä-Suomessa ainoa kasvava tilakokoluokka 1980 luvun puolessa välissä oli yli 20 hehtaarin luokka samalla, kun yli 10 hehtaarin luokat kasvoivat vielä Sisä- ja Pohjois-Suomessa. Tämä heijastuu luonnollisesti myös alueittaiseen tilakoon kasvuun.

Kotieläintilojen lukumäärän lasku sekä tilakoon kasvu kotieläinten lukumäärällä mitattuna on ollut huomattavasti nopeampaa kuin peltoalan mukainen kehitys, joka luonnollisista syistä on melko jäykkää. Kotieläinyritykset ovat myös erikoistuneet aikaisemman usean kotieläinlajin sijasta yhteen tai kahteen tuotannonhaaraan. Tarkastelujakson alussa suurella osalla maataloista harjoitettiin monipuolista kotieläintaloutta.

Alueellisesti erikoistuminen on eriytynyt siten, että huolimatta Etelä-Suomen hyvistä luonnonoloista maidontuotannon painopiste on siirtynyt pohjoisemmaksi ja samalla sianlihan ja kananmunien tuotannon painopiste samoin kuin pelkkiin peltokasveihin perustuva tuotanto on siirtynyt entistä enemmän Etelä-Suomeen ja Etelä-Pohjanmaalle.

Kotieläintilojen tilakoon keskimääräinen kasvu on merkinnyt käytännössä tarkastelu-
jakson alkupuolella vallinneen erittäin vinon
tilakokoluokittaisen jakautuman tasoittumis-
ta. Huomionarvoista on myös rakennekehityksen
hidastuminen 1980-luvun alkupuolella 1970-luvun
loppuun verrattuna. Esimerkiksi, vuoden 1983
jälkeen sika- ja kanatilojen lukumäärä on
pienentynyt kaikissa kokoluokissa.

6.2. Markovin ketjumalli ja sen antamat ennusteet maatilojen kokorakenteen kehityksestä

Tässä työssä maatilojen kokorakenteen
kehityksen tarkastelussa on käytetty hyväksi
Markovin ketjumallia, jonka teoreettisia perusteita,
estimointiongelmia sekä käyttökelpoisuutta
maatalouden rakennekehityksen tutkimuksessa
pohditaan 3. luvussa. Periaatteelliselta kannalta
voidaan sanoa, että kun systeemiin (esimerkiksi
maatalouden rakennekehitykseen) vaikuttaa
lukuisia joukko muuttujia, ja kunkin muuttujan
vaikutus on vähäinen verrattuna muuttujien
kokonaisvaikutukseen, stokastinen prosessi on
käyttökelpoinen menetelmä systeemin mallittamiseen.
Taloudelliset ja ei-taloudelliset tekijät muodostavat
niin kutsutun taustakohinan tuottaen prosessiin
sille ominaiset siirtymätodennäköisyydet.

Mallia sovellettaessa 4. luvussa kokorakenteen
mittarina on käytetty maatilarekisterissä olevien
maatilojen peltoalaa sekä kotieläinten lukumääriä.
Peltoalaan liittyvässä analyysissä maatilat on
jaettu kuuteen kokoluokkaan, joista yksi on
niin sanottu nolla-luokka, johon kuuluvat kaikki
ne yksiköt, joilla olisi potentiaaliset mahdollisuudet
aloittaa maataloustuotanto, ts. hankkia viljelysmaata.
Nolla-luokan koolla on merkitystä tilakokoluokkien
absoluuttiseen, mutta ei suhteelliseen kokoon.
Tässä työssä nolla-luokka on valittu siten, että
siinä ja muissa kokoluokissa olevien yksiköiden
summa vastaa vuoden 1959 maatalouslaskennassa
havaittujen yli yhden peltohehtaarin tilojen
kokonaislukumäärää, mi-

kä on suurin todettu maatilojen lukumäärä
Suomessa.

Markovin ketjujen vaatimat siirtymätodennäköisyydet
on estimoitu käyttämällä aikasarja-aineistoa, nk.
makroaineistoa, maatilojen jakautumista peltoalan
mukaisiin tilakokoluokkiin vuosina 1972—1981
sekä tietoja yksittäisten tilojen siirtymisistä
tilakokoluokasta toiseen, nk. mikroaineistoa vuosilta
1985—86. Siirtymätodennäköisyyksien estimointi
ensimmäisestä aineistosta on suoritettu käyttämällä
rajoitettua pienimmän neliösumman menetelmää.
Menetelmä osoittautui varsin käyttökelpoiseksi.
Sen ansiosta vältetään siltä, että jokaisen yrityksen
siirtyminen olisi tutkittava erikseen, mikä saattaa
useissa tapauksissa olla kallista. Ennustamista
ajattelun menetelmällä, joka kuvaa kyseessä
olevan ajanjakson kehityksen keskiarvoa, saadaan
siirtymätodennäköisyyksiä, jotka ovat periaatteessa
stabiilimpia kuin lyhyeltä aikaväliltä hankitusta,
mutta tarkasta mikroaineistosta estimoidut
siirtymätodennäköisyydet.

Siirtymätodennäköisyysmatriisit on estimoitu
koko maalle sekä Etelä-Suomelle, Sisä-Suomelle
ja Pohjois-Suomelle. Havaintojen lukumäärän
kasvattamiseksi aineistona käytettiin aikasarjaa
alueiden läänittäisestä poikileikkausaineistosta.
Tästä johtuen Etelä-Pohjanmaalle, joka vastaa
Vaasan Lääniä, ei voitu estimoida vastaavaa
matriisia. Muodostettujen matriisien avulla
ennustettiin kokoluokkajakautumaa vuodesta
1982 vuoteen 2000.

Koska mikroaineistoa on eräiden muuttujien
mm. peltoalan osalta saatavissa, verrattiin
1970-luvun rakennekehityksen trendejä 1980-luvun
puolivälistä otettuun hyvin lyhyen aikavälin
kehityskuvaan. Siirtymätodennäköisyyksien
välillä ilmeni systemaattista muutosta, mikä
viittaa siihen, että käytetty oletus siirtymä-
matriisin stationaarisuudesta ei ole perusteltu.
Kuitenkin menetelmä antaa oivallisen
mahdollisuuden verrata sitä, minkälaista
kehitysuraa eri ajanjaksojen kehitys merkitsisi.

Tulosten perusteella maatilojen kokorakenteen
kehitys tulee edelleen painottumaan suuriin
tilakokoluokkiin. Erityisesti yli 20 pelto-

hehtaarin kokoluokka tulee kasvamaan kaikilla alueilla, mutta esimerkiksi luokan 15—19 hehtaaria kehittyminen riippuu alueesta. Etelä-Suomessa 15—19 hehtaarin tilakokoluokan suhteellinen osuus kääntyy laskuun ennustejakson lopussa. Vastaava kehitys, jossa aikaisemmin suhteellisesti kasvanut tilakokoluokka alkaa suhteellisesti laskea tapahtunee myös muualla maassa vaihteittain. Vuoden 1985—86 perusteella tämä kehitys on nopeutunut 1970-luvulla vallinneeseen kehitykseen verrattuna.

Kotieläinten lukumäärällä mitattuun yritysten kokorakenteen kehitykseen on myös sovellettu Markovin ketjumallia. Lypsykarja- ja lihasikariloille siirtymätodennäköisyydet on estimoitu vuosilta 1977—80 ja 1983—86 kerätystä koko maata koskevasta mikroaineistosta. Kanatiloille oli käytettävissä yhtenäinen aineisto vain jälkimmäiseltä kaudelta. Makromallia ei ole voitu muodostaa, koska riittävän pitkää aikasarjaa ei ole ollut käytettävissä. Kokorakenteen kehityksen lisäksi tämä sovellus kertoo myös kotieläintuotannon rakenteen kehityksestä. Siirtymätodennäköisyyksien avulla tehtiin ennusteet kyseessä olevien kotieläintilojen jakauman kehityksestä vuoteen 2001. Myös kotieläintilojen osalta on ilmeistä, että kehityksen taustalla oleva prosessi ei ole stationaarinen. Maidon ja sianlihan tuotannossa kotieläinten lukumäärällä mitattu yrityskehitys on selvästi hidastunut 1980-luvun puolivälissä. Yritysten taipumus kasvuun on heikentynyt, mutta toisaalta ratkaisu tuotannon lopettamisesta tehdään aikaisempaa harvemmin. Myös kanatiloille ennustettu kehitys on suhteellisen tasaista eri tilakokoluokissa.

6.3. Maatalouspolitiikka ja maatalouden kokorakenne

Käsillä olevan työn loppuosassa on talousteoriana hyväksi käyttämällä etsitty ja tarkasteltu rakennekehitykseen ja sen epästationaarisuuteen vaikuttavia lähinnä taloudellisia ja maatalouspoliittisia tekijöitä.

Siirtyminen agrariiyhteiskunnasta teolliseen ja jälkiteolliseen yhteiskuntaan on merkinnyt

tuotantopanosten siirtymistä maataloudesta muihin sektoreihin. Tulotason noustessa kysyntä on Engelin lain mukaan painottunut muiden sektoreiden tuottamiin hyödykkeisiin, koska elintarvikkeiden kysynnän tulojousto on keskimäärin alhaisempi kuin muiden sektoreiden tuotteiden tulojousto. Tämä muuttaa periaatteessa maataloustuotteiden ja muiden sektoreiden tuotteiden hintasuhteita maataloudelle epäedulliseksi. Samalla maatalouden ulkopuoliset sektorit ovat kyenneet maksamaan keskimäärin parempaa korvausta maataloudessa käytetyistä tuotannon tekijöistä kuin maatalous¹.

6.3.1. Maatalouden tukipolitiikka

Tuotteiden hintasuhteiden kehitystä maataloudelle epäedulliseksi on pyritty hidastamaan maatalouden saamalla hintatuella². Sen tavoitteiksi on mainittu pääasiassa tuottajien tulotason nostaminen ja hintatason vakiinnuttaminen. Tavoitteisiin voitaisiin lisätä myös rakennepoliittinen tavoite, jonka mukaan maataloustuottajien ja niin muodoin myös aktiivisten maatilojen lukumäärien pitäisi olla mahdollisimman suuria. Tämä siksi, että tulotavoite voidaan periaatteessa saavuttaa ilman hintatukea, jos tuottajien lukumäärän sallitaan laskea tasolle, joka vastaa tuotteiden kysyntää tasapainohinnoilla ja siitä johtuvaa työpanoksen kysyntää. Tässäkin tapauksessa työvoiman määrään vaikuttavat vielä teknologinen kehitys ja rajasuojan aste³.

¹ Maatalousmaa muodostaa tässä suhteessa erikoistapauksen, koska se ei ole fyysisesti siirrettävissä. Tämän vuoksi maan hinta vaihtelee muun muassa sen mukaan, kuinka se on sijoittunut muun tuotantotoiminnan tarpeisiin nähden.

² Hintatuella tarkoitetaan tässä sekä kotimaassa budjettivaroja annettua tukea että kotimaisen markkinahinnan ja maailmanmarkkinahinnan eroa.

³ Jos rajasuoja on korkea, kuten Suomessa, kotimainen kysyntä tyydytetään pääasiassa kotimaisella tarjonnalla. Tämän vuoksi työpanoksen kysyntä olisi korkeampi kuin silloin, jos aikaisempaa suurempi osa maataloustuotteiden kysynnästä katettaisiin tuonnilla. Hintatuon hintoja vakiinnuttava tavoite saavutetaan vasta silloin, kun hintataso on niin korkea, että tuotanto ylittää kotimaisen kysynnän annetuilla hinnoilla. Tällöin vientimääriä säätelemällä voidaan kotimainen hintataso pitää vakaa-

Alueellisesti maatalouden rakennekehitys ei ole edennyt yhtenäisesti, vaan maan pohjoisosissa maatalouden osuus alueen kokonais-tuotannosta on laskenut hitaammin kuin maan eteläisissä osissa. Muiden sektoreiden sijoittumisongelmien lisäksi kehitystä vahvistaa se, että maatalouden saama hinta- ja tuotantontekijätuki on erilaistettu maan pohjoisten osien hyväksi. Aluepoliittisessa keskustelussa todetaan usein, että 1960-luvulta lähtien Suomessa harjoitettu maatalouspolitiikka on vaikeuttanut erityisesti syrjäseutujen asemaa. Tässä työssä tehdyn kvalitatiivisen tarkastelun perusteella voidaan kuitenkin sanoa, että harjoitettu maatalouspolitiikka yleensä ja hintapolitiikka erityisesti ovat auttaneet syrjäseutujen asuttamista ja niiden asemaa hidastamalla maataloudesta luopumista ja näin ollen ne ovat ylläpitäneet maaseutukylien sosiaalista rakennetta ja peruspalveluja. Tämä johtuu siitä, että tuki on mahdollistanut myös kooltaan pienten tilojen elinkelpoisuuden. Sukupolvenvaihdoksiin liittyvä tuki on täydentänyt hintatukea tässä suhteessa tekemällä omistajanvaihdoksen maatilain toiminnan jatkajalle taloudellisesti mahdolliseksi usein sellaisilla mautiloilla, joilla tuotantotoiminta olisi muuten loppunut.

On kuitenkin ilmeistä, että osa maatalouden tukemisesta koituvasta hyödyistä pääomittuu tuotantontekijöiden hintaan. Klassinen esimerkki tästä on maa, jonka tarjonnan hintajousto on hyvin pieni. Tässä suhteessa ei voi unohtaa maatalouden muita pääomahyödykkeitä ja tuotantotarvikkeita, joille pääomittuminen ei myöskään ole vierasta. Sitä voi myös edistää riittävän kilpailun puutteesta johtuva kyseisten tuotantopanosten tarjonnan aktiivinen säätely, jonka on osittain mahdollistanut se, että maatalouden kustannustason nousu on maataloustulolakien mukaan korvattu maataloudelle täysimääräisesti. Pääomittamisen myötä tukemisen alkuperäinen tavoite jää

na. Hintatuen lisäksi vakaiden hintojen kustannukseksi on laskettava viennistä aiheutuva vientituki. Hintoja voidaan myös vakiinnuttaa alhaisemmalla rajasuojan asteella turvautumalla tarvittaessa tuontiin. Tämä merkitsisi myös työpanoksen kysynnän pientymistä.

kuitenkin osittain saavuttamatta ja maatalouden tuotantopanosten käytön rakenne vääristyy siten, että pääomahyödykkeitä sitoutuu maatalouteen verrattain paljon, koska siitä saatu korvaus on suhteellisen hyvä. Samalla työpanoksen korvaus, viljelijän palkka, kehittyy suhteellisen hitaasti, mikä nopeuttaa työpanoksen siirtymistä maatalouden ulkopuolelle. Tilannetta kuvaa se, että maataloustuloneuvotteluissa viljelijän »palkankorotus» on neuvottelunvarainen, tinkimisen kohteena oleva osa kokonaispakettia⁴.

6.3.2. Tuotannonohjauspolitiikka

Hintatuen tehokkaan kohdentamisen vaikeus on johtanut siihen, että pyrittäessä tietyn minimitulotason saavuttamiseen kaikilla tuotannossa olevilla tiloilla, hintatuki on luonut kiihokkeita taloudellisesti kannattavimmilla mautiloilla yrityksen laajentamiseen. Tämä on aiheuttanut kokonaistuotannon kasvun tavoitellun tuotantotason yli, mikä on aiheuttanut kasvavia kustannuksia sekä valtiolle että maataloustulojärjestelmän mukaan myös maataloustuottajille. Tämän vuoksi Suomessa on otettu käyttöön erilaisia tuotannonohjaustoimenpiteitä, joiden avulla on pyritty rajoittamaan joko tuotantoa tai tuotantontekijöiden käyttöä. Toimenpiteet ovat olleet joko vastikkeettomia hallinnollisia kieltoja, kuten esimerkiksi maidon kiintiöjärjestelmä tai perustamislupajärjestelmä, tai vastikkeellisia järjestelmiä, jolloin tuottajalle on maksettu korvaus siitä, että tuotantoa tai tuotantopanoksen käyttöä supistetaan joko määrääjäksi tai pysyvästi, esimerkiksi kesannointi- ja pellonvarausjärjestelmät. Näihin järjestelmiin on luettava myös luopumisjärjestelmät.

Tässä suhteessa harjoitetulla maatalouspolitiikalla on saattanut olla kielteisiä vaikutuksia pientilavaltaisten syrjäseutujen väestökehitykseen. Pienten mautilojen viljelijät ovat todennäköisesti halukkaampia solmimaan tuotannonohjaussopimuksia kuin suurten ti-

⁴ Yrittäjän oma toiminta vaikuttaa luonnollisesti yksittäisen viljelijän nettotuoton jakaantumiseen työtuloon ja muihin tuotantontekijätuloihin.

lojen viljelijät, koska korvauksen nykyarvo on usein pienillä tiloilla menetettävään nettonykyarvoon verrattuna suurempi kuin suurilla tiloilla. Tuotannonrajoitustoimenpiteitä merkittävämpi seikka maaseudun autioitumisessa on todennäköisesti ollut edellä mainittu muiden sektoreiden aiheuttama tuotannontekijöiden kysyntä. Toisin sanoen muun sektorin maksamat tuotannontekijäkorvaukset ovat oletettavasti olleet suurempia kuin tuotannonohjaustoimenpiteisiin sisältyneet palkkiot. Maaseudun autioitumisen yhtenä syynä onkin se, että ei ole löydetty riittävän tehokkaita keinoja, joilla maatalouden ulkopuoliset sektorit saataisiin sijoittumaan maaseudulle tai edes maaseutukeskuksiin. Yleisesti ottaen tämä koskee myös elintarvike- ja maataloustarviketeollisuutta.

6.4. Maatalouspolitiikka ja maatalouden tuotantorakenne

Tuotantorakenne on muuttunut myös maatalouden sisällä. Maatalousyritykset ovat erikoistuneet, mitä on edistänyt markkinakansien kehittyminen ja kokoetujen hakeminen olemassaolevassa yritysryhmässä. Usein erikoistumiseen pakottavat yhden tuotannonhaaran edellyttämät suuret investoinnit, jotka tuotantoa optimoitaessa johtavat nk. kulmaratkaisuun. Siihen, minkälaisia erikoistumisratkaisuja tehdään, on vaikuttanut mm. harjoitettu hintapolitiikka. Maataloustulojärjestelmä on antanut mahdollisuuden painottaa hintatukea sellaisen tuotteen hyväksi, jonka markkinatilanne vaikuttaa suotuisammalta kuin joidenkin muiden tavoitehintatuotteiden. Tätä mahdollisuutta käytetään usein hyväksi, mikä heijastuu myös erikoistumisratkaisuihin.

Myös tuotannonohjauspolitiikalla on viime vuosina ollut merkittävä vaikutus tuotannonhaaran valintaan, koska se on usein ratkaisevasti vähentänyt kysymyksen tulevia tuotantovaihtoehtoja. Esimerkiksi perustamislupajärjestelmä on käytännössä tehnyt mahdotto-maksi uusien erikoistuneiden sianliha- tai kananmunayritysten perustamisen. Tämän johdosta erikoistumiskehitys näyttää jopa hidas-

tuneen 1980-luvulla, koska käytettävissä olevat resurssit mahdollistavat laajemman tuotannon kuin mihin perustamislupajärjestelmä antaa mahdollisuuden. Vapautuneet resurssit ohjataan muihin tuotannonhaaroihin. Perustamislupajärjestelmä on toisaalta merkinnyt sitä, että tuotannon uudelleen aloittamisen mahdollinen epäminen estää yrittäjää teke-mästä ratkaisua tuotannon lopettamisesta.

Maatalouden tuotantorakenne on eriytynyt myös alueellisesti. Alueelliseen eriytymiseen on osittain vaikuttanut sekä hinta- että tuotannontekijätuki, minkä puuttuminen karsi-si ratkaisevasti useiden tuotteiden tuotantoa maan pohjoisosissa. Käytännössä kaikkien maassamme tuotettujen peltokasvien pohjoiset viljelyrajat osuvat Suomen alueelle. Näitä rajoja lähestyttäessä kyseisten kasvien tuotantoon liittyvät riskit kasvavat. Näitä riskejä kompensoi usein alueellisesti erilaistettu hinta- ja tuotannontekijätuki. Hintatuki peittää luonnollisesti myös pienempien satojen aiheuttamat nettotuoton menetykset. Toisaalta, jos Suomea tarkastellaan suljettuna taloutena, voidaan kysyä, onko Etelä-Suomella sen verrattain hyvistä tuotanto-olosuhteista huolimatta suhteellinen etu Pohjois-Suomeen nähden etenkin eräissä kotieläintuotteissa. Kysymys lienee oikeutettu ainakin maidontuotannon suhteen, joka on painottunut voimakkaasti eteläisen Suomen ulkopuolelle. Merkittävänä syynä tähän on maidontuotannon työvoimavaltaisuus. Työpanokselle taas löytyy Etelä-Suomessa helposti vaihtoehtoisia käytöä.

Yksi tämän työn kvalitatiivisessa osassa (luku 5.) käytetyistä oletuksista on ollut se, että kuljetuskustannukset on yhdistetty tuotteiden tai muiden tuotannontekijöiden hintoihin, joten panoshinnat on oletettu vakioiksi kaikilla alueilla. Rehujen kuljetuskustannukset saattavat kuitenkin olla yksi syy siihen, miksi esimerkiksi sianlihan, kananmunien ja teuraskanojen tuotanto ei ole levinnyt pohjoiseen Suomeen, vaikka tuotannonhaarojen välitön riippuvuus luonnosta on melko pieni verrattuna kasvintuotantoon. Toisaalta näiden tuotanto-

muotojen suhteellisen hyvän kannattavuus 1970-luvulla merkitsee sitä, että rehunhintojen ero ei riittäne selittämään sianlihan ja kananmunien tuotannon hidasta kasvua Etelä-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan ulkopuolella.

Yhtenä syynä tuotannon sijoittumiseen on ollut perustamislupajärjestelmään sisältyvät määräykset mainittujen tuotantomuotojen rehuomavaraisuuden minimitasosta. Etelä-Suomessa on pohjoista Suomea enemmän maatiloja, joiden peltoala on ollut riittävän suuri luvan saamiseksi taloudellisesti mielekkään kokoisena sika- tai kana-talouslyrityksen perustamiseen. Pohjoisella Suomella, jolla työvoiman vaihtoehtokustannusten erosta johtuen saattaa olla suhteellinen etu myös sian- ja kananlihan tuotannossa Etelä-Suomeen nähden, ei ole hallinnollisista syistä ollut mahdollisuutta hyödyntää etuaan. Rehuomavaraisuusvaatimusta perusteltiin sillä, että sen avulla voitaisiin estää teollisuusmainen tuotanto. Toisaalta perustamislupajärjestelmä suo ilman rehuomavaraisuusehtoakin mahdollisuuden rajoittaa suurtuotantoa⁵. Elintarviketeollisuuden sijoittuminen tarjoaa osaselityksen tuotantorakenteen alueelliseen erilaistumiseen. Sijoittumisratkaisuisissa luonnollisesti myös kulutuksen sijoittumisella on oma merkityksensä, joskin kuluttajien tarvitseman maidon kuljettaminen on todennäköisesti kalliimpaa kuin palalihan ja kananmunien. Elintarviketeollisuuden sijoittumiseen vaikuttavia tekijöitä ei kuitenkaan tässä yhteydessä ole lähemmin käsitelty.

6.5. Käytettyjen oletusten vaikutus johtopäätöksiin

Tämän työn 5. luvussa käytetty teoreettinen viitekehys sisältää monia muita oletuksia, jotka tulee ottaa huomioon, kun kehystä sovitetaan käytännön analyysiin. Oletuksista tärkeimpiä ovat voiton maksimointi yrityksen tavoitteena, transaktiokustannusten sisällyttä-

⁵ Toinen asia on sivutuotteena tuotetun lannan sijoittaminen siten, ettei siitä koidu ympäristölle haittaa. Lannan vaatima peltoala ei kuitenkaan välttämättä ole sama kuin rehuomavaraisuussäännösten vaatima peltoala.

minen tuotteiden ja panosten hintoihin samoin kuin edellä kuvatut kuljetuskustannukset sekä tuotannontekijöiden vapaa liikkuvuus alueelta ja tuotantosuunnasta toiselle.

Oletus voiton maksimoinnista ei aina pidä paikkaansa, varsinkaan lyhyellä aikavälillä. Tuottajat eivät aina pyri sopeuttamaan rajakustannuksiaan yhtäsuuriksi rajatuottojen kanssa. Tämä ei kuitenkaan johdu siitä, etteikö voiton maksimointi olisi periaatteessa hyväksytty tai jopa omaksuttu tavoite. Syynä saattaa olla se, että yrittäjällä ei ole riittäviä tietoja esimerkiksi tuotantofunktion muodosta tai kaikista siihen vaikuttavista tekijöistä. Monesti ongelmana saattaa myös olla tuotannontekijöiden tai hyödykkeen jaottomuus, mikä käytännössä tarkoittaa, että viimeinen tuotettu hyödykeyksikkö joudutaan tuottamaan kustannuksilla, jotka joko selvästi ylittävät tai alittavat rajatuoton.

Tässä suhteessa myös transaktiokustannuksilla voi olla oma merkityksensä. Optimaaliseen tuotantoon tai tuotantorakenteeseen ei pyritä, koska tuotannon sopeuttamiseen voi liittyä merkittävän suuria transaktiokustannuksia (esim. valittavan vaihtoehdon toimuuteen liittyviä epävarmuustekijöitä, joiden poistamiseen joudutaan käyttämään resursseja). Tuotannontekijöiden fyysinen ja tuotantosuunnittainen liikkuvuus on rajallinen, ainakin lyhyellä aikavälillä. Esimerkiksi tuotantosuunnan vaihtamiseen voi liittyä merkittäviä vaihtoehtokustannuksia, koska monet yrityksessä olemassa olevat tuotantopanokset saattavat olla tuottavia vain tietyssä tuotantosuunnassa. Toisaalta pitkällä aikavälillä suurin osa em. ongelmista poistuvat. Oletus voiton maksimoinnista on siten hyväksyttävissä maatalouden rakennetta koskevassa analyysissä, koska rakennetta koskevat päätökset tehdään yrityksissä pitkällä suunnitteluvälillä ja koska nämä ratkaisut ovat todennäköisesti saman suuntaisia kuin voiton maksimointiin perustuvat optimiratkaisut.

Alueellisessa tarkastelussa tuotannontekijöiden ei oletettu liikkuvan alueiden välillä. Tällä on luonnollisesti oma merkityksensä

analyysissä. Esimerkiksi työpanoksen vaihtoehdokustannus ei välttämättä määräydy alueella tarjolla olevien töiden perusteella, vaan siihen voivat vaikuttaa myös muilla alueilla olevat työmahdollisuudet. Tosin transaktiokustannukset ovat suhteellisesti suurempia silloin, kun työn perässä joudutaan muuttamaan. Tuotantotehtävien alueellinen liikkuvuus supistaa tuotantomahdollisuuksia sillä alueella, joka menettää resursseja ja vastaavasti kasvattaa tuotantomahdollisuuksia resursseja vastaanottavalla alueella. Alueelliset tuotantomahdollisuudet voivat myös vinoutua, koska kaikki resurssit eivät siirry samassa suhteessa alueelta toiselle.

6.6. Loppupäätelmät

Tässä työssä tehty talousteoreettinen analyysi maatalouspoliittisten toimenpiteiden vaikutuksista maatalouden rakenteeseen antaa mahdollisuuden tehdä sen alustavan johtopäätöksen, että maatalouden rakenteeseen ei välttämättä ole keskeisimmin vaikutettu maatalouden rakennepoliittisiin toimenpiteisiin sisältyvällä maatalouden rahoitustuella, toisin kuin esimerkiksi Maatalous 2000 -komitea totesi. Komitean toteamus saattaa ilmentää varsin totuudenmukaisesti sitä yleistä ajattelutapaa, jonka mukaan tulopoliittisia tavoitteita hoidetaan tulopoliittikalla, tuotantopoliittisia tavoitteita tuotantopoliittikalla ja vastaavasti rakennepoliittisia tavoitteita rakennepoliittikalla. Käytännössä maatalouden rakenteeseen (maatilojen lukumäärään, kokorakenteeseen ja tuotantorakenteeseen) vaikutetaan kaikilla niillä toimenpiteillä, joita maatalouteen kohdistetaan joko suoraan tai epäsuorasti. Esimerkiksi, voidaan olettaa, että varsinaisten maatalouspoliittisten toimenpiteiden ohella maatalouden rakenteeseen vaikuttavat monet muut institutionaaliset, sosiaaliset ja yleiset taloudelliset tekijät ja toimenpiteet. Vaikka verrattaisiin pelkästään maatalouspoliittisten toimenpiteiden vaikutuksia, rahoitustuki olisi tuskin silloinkaan keskeisin rakennekehitykseen vaikuttava tekijä.

Tässä yhteydessä on kuitenkin mainittava analyysin toinen oleellinen johtopäätös: Suomessa harjoitettu maatalouden hintapolitiikka ja siihen liittyvät erilaiset tukemistoimenpiteet sekä tuotantopoliittikka erilaisine tuotannonohjausjärjestelmineen ovat seurauksiltaan johdannossa mainittujen yleisten rakennepoliittisten, erityisesti maatalouden kokoa koskevien tavoitteiden vastaisia. Niiden myötä kiihokkeet tuotantoyksiköiden rakenteen parantamiseksi (tilakoon suurentamiseksi) ja kustannuksia säästävien menetelmien käyttöönottamiseksi ovat vaimentuneet.

Rakennepoliittikkaan sisältyvä investointituki on vaikuttanut tavoitteiden suuntaisesti. Sukupolvenvaihdoksiin liittyvä tuki on kuitenkin osittain hidastanut rakennekehitystä, koska se ei ilmeisesti ole ollut riittävän selektiivistä sen suhteen, minkä kokoisille tiloille tuki ohjataan. Jos rakennepoliittikkaa halutaan harjoittaa aktiivisesti mainittujen tavoitteiden suuntaisesti, olisi juuri sukupolvenvaihdoksiin liittyvän tuen ohjaaminen mielekkäin tapa ohjata kehitystä. Ratkaisu maataloustuotannon aloittamisesta tai lopettamisesta on helpointa tehdä silloin, kun siihen ei vielä ole taloudellisesti sitouduttu.

On huomattava, että maatalouspoliittikkaan liittyvät tulotavoite (riittävän korkea tulotaso muihin väestöryhmiin verrattuna), tuotantotavoite (elintarvikehuoltovarmuus, mikä usein on tulkittu merkitseväksi tärkeimpien elintarvikkeiden kotimaista kulutusta jonkin verran suurempaa kotimaista tuotantoa) ja rakennetavoite yritysten kokorakenteen osalta eivät välttämättä ole ristiriidassa keskenään. Yhtälöstä voi syntyä epäyhtälö, mikäli tavoitteita asetetaan myös tilojen lukumäärän suhteen. Onkin mahdollista, että maatilojen kokorakennetta koskevat tavoitteet eivät käytännössä ole olleet maatalouden rakennepoliittikan ensisijaisia tavoitteita. Esimerkiksi erilaisista maaseutupoliittisista syistä johtuen (peruspalvelut, sosiaalinen kanssakäyminen, maaseutukulttuurin ylläpitäminen ja yleensä maaseutukylien elinvoimaisuuden edistäminen) on saatettu katsoa, että tärkein rakenteel-

linen tavoite on maatalojen lukumäärän mahdollisimman hidaskasvaminen. Vaikka mainittua tavoitetta ei ole eksplisiittisesti sisällytetty maatalouteen liittyviin keskeisiin lakeihin, harjoitettu maatalouspolitiikka on yleisesti ottaen ollut tätä tavoitetta tukevaa, varsinkin lyhyellä aikavälillä. Toisaalta edellä mainittu hintapolitiikkaan liittyvä pääomittumisilmiö on saattanut nopeuttaa työvoiman siirtymistä maatalouden ulkopuolelle.

Edellä esitetty johtopäätös maatalouden rakenteeseen vaikuttavien tekijöiden ja toimenpiteiden monilukuisuudesta voitaneen laajentaa koko maataloussektoriin: Maataloudessa käytettyjen tuotantopanosten ja niiden avulla saadun tuotannon määrään ja rakenteeseen sekä maatalousektorin antamaan tulotasoon vaikuttavat maatalouden rakenne-, tuotanto- ja tulopoliittisten toimenpiteiden lisäksi lukuisat muut yhteiskunnassa vaikuttavat ilmiöt ja poliittiset toimenpiteet (mm. talous-, sosiaali- ja kauppapolitiikka). Maatalouspolitiikan tavoitteiden määrittelemiseksi ja niiden saavuttamiseksi maatalouspolitiikka on käsitettävä entistä enemmän yhdeksi kokonaisuudeksi ja toisaalta osaksi muuta yhteiskunta- ja talouspolitiikkaa. Tämän vuoksi johdannossa esitetty Ihamuotilan laatima maatalouden rakennepoliittikan määritelmä voidaan laajentaa koko maatalouspolitiikkaa koskeväksi seuraavasti:

Maatalouspolitiikka on harkittua toimintaa maatalouselinkeinon liittyvien tavoitteiden määrittelemiseksi ja yhteensovittamiseksi sekä näiden tavoitteiden saavuttamiseksi käyttämällä mahdollisimman tehokkaasti mielekkäitä keinoja, jotka samalla edesauttavat tai mahdollisimman vähän estävät talous- ja yhteiskuntapolitiikan muiden tavoitteiden saavuttamista.

Rakenteeseen liittyvät tavoitteet ovat olennainen osa talous- ja yhteiskuntapolitiittisia tavoitteita ja tavoitteiden mahdolliset ristiriidat olisi ratkaistava jo tavoiteasettelun yhteydessä. Pitkällä aikavälillä rakennepoliittisten tavoitteiden selkeä asettaminen ja niiden johdonmukainen toteuttaminen saattaa olla pa-

ras tae muiden tavoitteiden tehokkaalle toteutumiseksi. Ehkä juuri tähtäimen pituuden vuoksi rakenteellisten tavoitteiden selkeä asettaminen ja toteuttaminen uhkaa jäädä muiden tavoitteiden varjoon.

Maatalousektorin osalta valtiovalta on yhteistoiminnassa maataloustuottajien etujärjestöjen kanssa sopinut tulotasoon ja tuotantoon liittyvistä tavoitteista. Tällöin on määritetty esimerkiksi maatalousyrittäjän työtulotavoite lähes tuntikorvauksen tarkkuudella tai tuotantotavoitteista ainakin niiden minimin (omavaraisuus) ja maksimin (tuotanto- ja vientikatot) osalta. Rakennetavoitteita ei sen sijaan ole yhtä selkeästi sovittu esimerkiksi sen osalta, kuinka monta aktiivista maatalousyrittäjästä tarvitaan ja kuinka niiden tulisi jakaantua eri alueille tai eri tuotantosuuntiin. Tämän vuoksi ei myöskään ole voitu lähemmin tarkastella, kuinka rakennetavoitteet sopivat yhteen tulo- ja tuotantotavoitteen kanssa, sen enempiä kuin muiden talous- ja yhteiskuntapolitiittisten tavoitteiden kanssa. Jälkimmäisessä ryhmässä merkittäviä tavoitteita ovat yhteiskunnallisten kustannusten kurissa pitäminen ja maaseutualueiden asuttaminen.

Tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavat keinot eivät myöskään saisi olla ristiriidassa keskenään. Ristiriitaisuus merkitsee sitä, että yhden tavoitteen saavuttamiseksi käytetty keino voi tehdä tyhjäksi toisen tavoitteen saavuttamiseksi käytettävissä olevien keinojen vaikutukset. Tämä saattaa lisätä harjoitetun politiikan yhteiskunnallisia kustannuksia ilman, että toiminnan varsinainen kohde siitä juuri hyötyy. Ristiriidan ratkaiseminen saattaa edellyttää tavoitteiden priorisointia. Tässä suhteessa Westermarkin komitea antoi varsin hyvän esimerkin määriteltäessä rakennepoliittikan liittyviä tavoitteitaan, jotka on tässä syytä toistaa:

»Maataloutta koskevat valtion toimenpiteet on siten ohjattava, että niillä edistetään tuotantoyksiköiden rakenteen parantumista ja kannustetaan viljelijöitä ottamaan käyttöönsä entistä tehokkaampia menetelmiä. Tuotantokustannuksia näin alentamalla luodaan

edellytykset pitää elintarvikkeiden hinnat kohtuullisena rasittamatta liikaa valtiontaloutta.»

6.7. Aiheita jatkotutkimukselle

Teoreettista analyysia, johon edellä esitetyt johtopäätökset perustuvat, ei tässä yhteydessä ole ollut mahdollista kvantitatiivisesti testata. Tämä johtuu osittain siitä, että muodostettavasta kokonaistasapainomallista olisi tulut todennäköisesti erittäin laaja, koska käytettyjä toimenpiteitä on ollut lukuisia ja niiden viiverakenteet mallissa ovat otaksuttavasti monimutkaisia. Tämän myötä mallin asettamat vaatimukset käytettävän aineiston määrälle ja laadulle ovat varsin suuret. Toisaalta tämän tyyppiseen malliin liittyvien parametrien, esimerkiksi hintajousten luotettava estimointi on kokemuksen mukaan hyvin hankalaa, mikä johtuu siitä, että maataloustulojärjestelmän perusteella hintojen variaatio on ollut äärimmäisen vähäistä.

Yhden vaihtoehdon mallin rakentamisessa tarjovat simulointimallit, joissa kertoimet ovat annettuja. Niiden avulla voidaan tutkia vaihtoehtoisia kehityspolkuja. Tällainen malli voisi antaa hyvän lähtökohdan poliittisten tavoitteiden ja niihin liittyvien keinojen yhteensovittamiseksi. Tässäkin tapauksessa esitetyt johtopäätökset jäävät edelleen hypoteesin asteelle. Myös mallin teoreettista perustaa on etenkin sen oletusten ja siihen sisältyvien merkittävien muuttujien osalta parannettava. Esimerkiksi, kuten edellä mainittiin, maatalouden rakenteeseen vaikuttavat myös monet muut, taloudelliset ja ei-taloudelliset seikat, jotka on otettava huomioon mallia spesifioitaessa. Toisaalta muuttujien monilukuisuus antaa mahdollisuuden olettaa maatalouden rakennekehityksen stokastiseksi prosessiksi, jossa vaikuttavat tekijät muodostavat prosessissa eräänlaisen taustakohinan. Tämän vuoksi Markovin ketjumalli muodostaa yhden vaihtoehdon rakennekehityksen mallittamiseen ja sen kehityksen ennustamiseen.

Markovin ketjujen osalta tärkeimpiä tutkimusaiheita ovat muuttuvien siirtymämatriisien

kehittäminen, koska oletus siirtymätodennäköisyyksien vakioisuudesta ei näytä olevan pätevä varsinkaan pitkällä aikavälillä. Tähän voi periaatteessa liittää eri selittäviä muuttujia, jotka ohjaavat siirtymätodennäköisyyksien kehitystä. Tämä olisi yksi tapa testata 5. luvussa esitettyä teoreettista tarkastelua, joskin sen vaatimukset käytettävälle tilastoaineistolle ovat kovat myöskin tässä tapauksessa. Tässä suhteessa kehitetyt menetelmät mikro- ja makroaineiston yhdistämiseen antavat entistä parempia mahdollisuuksia.

Markovin ketjut soveltuvat myös muiden rakenneindikaattoreiden, kuten liikevaihdon ja tuotantomäärien rakenteen kehityksen mallittamiseen. Tämä edellyttää kuitenkin aikaisempaa taajempaa eri jakaumatilastojen toimittamista. Esimerkiksi vuosittaisia maatalouden rakennetta ilmaisevien muuttujien jakaumatilastoja julkaistaan verrattain vähän.

Viidennessä luvussa esitetyn teoreettisen osuuden osalta tärkeitä ovat erityisesti malliin sisältyviin oletuksiin liittyvät jatkoanalyysit. Esimerkiksi maatilayrityksen (farm firm) voitonmaksimointioletuksen ohelle voisi asettaa maatilakotitalouden (farm household) hyödyn maksimointi -oletuksen, ja tutkia kuinka rakenteeseen vaikuttavat ratkaisut teoriassa eroavat tässä työssä esitetystä. Tässä työssä hyödyn maksimointi -oletusta on käytetty luvussa 5.3.4, jossa analysoitiin tuotannosta luopumiseen liittyvää tukea. Tosin empiiriset menetelmät teorian testaamiseksi ovat vielä paljolti kehittämättä.

Transaktiokustannukset saattavat aika ajoin olla merkittävä este sille, että perinteisen neoklassisen teorian antama kehityksen suunta ei toteudu. Tältä osin mallia voidaan kehittää transaktiokustannusteorian avulla. Tuotannon alueellisessa erilaistumisessa on sijaintiteorialla varmasti paljon annettavaa. Tällöin on otettava huomioon myös maatalouden vertikaalinen integroituminen. Maataloustuotteiden jalostuslaitosten ja jossain määrin myös tuotantotarvikkeita valmistavan teollisuuden (esim. rehutehtaat) sijoittuminen voi myös vaikuttaa tuotannon sijoittumiseen.

KIRJALLISUUS

- AALTONEN, S. 1986. Maatalous- ja elintarvikesektorin tukijärjestelmien lähtökohdat ja sen toteutus. Kirjassa: Maa- ja metsätalous kansantaloudessa. PTT:n julkaisuja 6:18—30.
- AALTONEN, S., KETTUNEN, L., SILTANEN, L. 1982. Tuotannonrajoitusten vaikutus maatalouteen ja koko kansantalouteen. Maatal. tal. tutk.lait. tied. 89. 66 s.
- AALTONEN, S., SKURNIK, S. 1986. Maatalouspolitiikka yhteiskuntapolitiikan osana. Kirjassa: Maa- ja metsätalous kansantaloudessa. PTT:n julkaisuja 6: 10—17.
- ADELMAN, I.G. 1958. A Stochastic Analysis of the Size Distribution of Farms. *Journal of American Statistical Association* 53: 893—904.
- ANDERSSON, K. 1987. On Why Agriculture Declines With Economic Growth. *Agric. Econ.* 1:195—207.
- ANDERSSON, T.W., GOODMAN, L.A. 1957. Statistical Inference About Markov Chains. *The Annals of Mathematical Statistics*, 28: 89—110.
- ANON. 1958a. Maankäyttölaki. Ask. 353/1958.
- ANON. 1958b. Maanhankkimislaki. Ask. 359/1958.
- ANON. 1962. Maatalouskomitean mietintö. Komiteamietintö 1962:6.
- ANON. 1977. Maatilalaki. Ask. 188/1977.
- ANON. 1978. Laki oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousta. Ask. 391/1978.
- ANON. 1980. Maatalouden rakennepoliittisen toimikunnan mietintö. Komiteamietintö 1980:9. 158 + 29 s.
- ANON. 1980b. Maatalouden tuotantopoliittisen toimikunnan mietintö II. Komiteamietintö 1980:5. 149 s.
- ANON. 1981. Maatalouden työpanostoimikunnan mietintö. Komiteamietintö 1981:5. 74 + 23 s.
- ANON. 1984. Maatalouden velat ja velankantokyky. MTTL:n tiedonantoja 109. 74 + 8 s.
- ANON. 1985a. Maatalouden hintapoliittista tukea selvittävän toimikunnan mietintö. Komiteamietintö 1985: 26.
- ANON. 1985b. Maatalouden tasapainottamistoimien vaikutuksista. Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan vuosien 1986—90 toiminta ja taloussuunnitelmaan liittyvä selvitys. Maatilahallitus. 69 + 11 p. Helsinki.
- ANON. 1987. Maatalous 2000. Komiteamietintö 1987:24. 192 + 20 s.
- BEATTIE, B.R., TAYLOR, C.R. 1985. *The Economics of Production*. John Wiley & Sons. New York. 258 s.
- BOUSSARD, J.M. 1976. The Concept of Economies of Scale in a Multiproduct Industry and Its Implications for the Future of Agriculture. *Eur. Rev. Agric. Econ.* 3(1):53—70.
- BOUSSARD, J.M. 1986. Changing Environment and Structural Heterogeneity in Agriculture, A. Maunder, U. Renborg (eds.), *Proceedings of Nineteenth International Congress of Agricultural Economists*. Aldershot. s. 531—541.
- BRIGHAM, E.F. 1982. *Financial Management, Theory and Practice*. 3. ed. 875 s. New York.
- BUCKWELL, A.E., SHUCKSMITH, D.M. 1979. Projecting Farm Structural Change. *J. Agric. Econ.* 30: 131—144.
- BUCKWELL, A.E., SHUCKSMITH, D.M., YOUNG, D.A. 1983. Structural Projections of the Scottish Dairy Industry using Micro and Macro Markov Transition Matrices. *Journal of Agricultural Economics*, 34: 57—68.
- CAHILL, C., LEGG, W. 1990. Estimation of Agricultural Assistance Using Producer and Consumer Subsidy Equivalents: Theory and Practice. *OECD; Economic Studies*, No.13/Winter 1989—1990: 13—43.
- CHIANG, A.C. 1984. *Fundamental Methods of Mathematical Economics*. 3.ed. McGraw-Hill, New York. 788 s.
- CINLAR, E. 1975. *Introduction to Stochastic Processes*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 402 s.
- COLMAN, D.R. 1967. The Application of Markov Chain Analysis to Structural Change in the North West Dairy Industry. *J. Agric. Econ.* 18: 351—362.
- COLMAN, D.R. 1978. Predicting the Evolution of the Structure of Agricultural Holdings. Report to the Prices and Farm Structure Statistics Division of the Statistical Offices of the European Communities. (ref. Buckwell et al. 1983)
- COLMAN, D., LEECH, D. 1970. A Forecast of Milk Supply in England & Wales. *J. Agric. Econ.* 21: 253—266.
- DEATON, A., MUELLBAUER, J. 1983. *Economics and Consumer Behavior*. Cambridge University Press. Cambridge. 450 s.
- DENT, W., BALLENTINE, R. 1971. A Review of the Estimation of Transition Probabilities in Markov Chains. *Austr. J. Agric. Econ.* 15: 69—81.
- DOLL, J.P., ORAZEM, F. 1984. *Production Economics*. John Wiley & Sons. New York. 470 s.

- EKLIN, M. 1976. Rakennepoliittikan käsitteellinen tarkastelu. Helsingin yliopisto. Yl. valtio-opin lait. julk. Sarja A. No 40. 39 s. Helsinki.
- FLOYD, J.E. 1965. The Effects of Farm Price Supports on the Returns to Land and Labor in Agriculture. *J. Pol. Econ.* 73(2): 148—158.
- FRENCH, B.C. 1977. The Analysis of productive Efficiency in Agricultural Marketing: Models, Methods and Progress. L.R. Martin (ed.) *A Survey of Agricultural Economics Literature: Volume I.* Minneapolis. s. 93—206.
- FURNIS, P., GUSTAVSSON, B. 1968. Projecting Canadian Dairy Farm Structure Using Markov Processes. *Can. J. of Agric. Econ.* 16: 64—78.
- GARDNER, B.D., POPE, R.D. 1978. How Is Scale and Structure Determined in Agriculture. *Amer. J. Agric. Econ.* 60(2):295—302.
- GITTINGER, J.P. 1982. *Economic Analysis of Agricultural Projects.* 2. ed. 505 s. Baltimore.
- GOODMAN, L.A. 1953. A Further note on Miller's "Finite Markov Processes in Psychology". *Psychometrika*, 18: 245—248.
- GRABOWSKI, R., SANCHEZ, O. 1986. Returns to Scale in Agriculture: An Empirical Investigation of Japanese Experience. *Eur. Rev. Agric. Econ.* 13:189—198.
- GRANBERG, L., HAKATIE, H., HEIKKILÄ, T., PHLATIE, J., SALONEN, J., TOIVANEN, V., VÄNSKÄ, P. 1982. Maatalouden tuet ja tulot. Selvitys alueellisen ja tilakoon mukaisen tuen vaikutuksesta maatilojen tuloihin. *Maatilahallituksen julkaisuja.* 7. 51 + 9 s.
- HAGGREN, E., HONKANEN, S., KOLJONEN, K., YLÄTALO, M. 1986. Maa- ja metsätalouden rakenne ja tuotanto. Kirjassa: Maa- ja metsätalous kansantaloudessa. PTT:n julkaisuja 6:31—65.
- HALL, B.F., LE VEEN, E.P. 1978. Farm Size and Economic Efficiency: The Case of California. *Amer. J. Agric. Econ.* 60(4):589—600.
- HALLBERG, M.C. 1969. Projecting the Size Distribution of Agriculture Firms — An application of a Markov Process with Non-stationary Transition Probabilities. *Amer. J. Agric. Econ.* 51: 289—302.
- HALLBERG, M.C. 1970. Estimation of regression parameters with the predicted dependent variable restricted in a certain range: Reply. *Amer. J. Agric. Econ.* 52: 615.
- HASSINEN, S. 1980. Maatalouden tuotantorakenteen kehitys. *Maatal. tal. tutk.lait. tied.* 66. 84 + 7 s.
- HASSINEN, S. 1985. Vaihtoehtoiset maataloustulojärjestelmät. *Maatal. tal. tutk.lait. tied.* 118. 147 s.
- HASSINEN, S. 1986. Maataloustulojärjestelmän muutospaineet TTT:n katsaus 14(3):18—26.
- HEADY, E.O., SONKA, S.T. 1974. Farm Size, Rural Community Income and Consumer Welfare. *Amer. J. Agric. Econ.* 53(3): 534—542.
- HEIKKILÄ, A-M. 1984. Perheviljelmien koko ja viljelijäperheen toimeentulon lähteet. *Maatal. tal. tutk.lait. julk.* 48. 95 + 15 s.
- HEIKKILÄ, A-M. 1987. Lypsykarjayritysten optimaalinen koko. *Maatal. tal. tutk.lait. tied.* 132, 70 s.
- HERDT, R.W. & COCHRANE, W.W. 1966. Farm Prices and Farm Technological Advance. *J. Farm Econ.* 48: 243—263.
- HIRSHLEIFER, J. 1980. *Price Theory and Applications.* 2. ed. 620 s. Englewood Cliffs.
- HOKKANEN, K. 1982. Suomen maaseudun ja maatalouden muuttuminen 1900-luvulla. *Maatalousalan tiedotuskeskus, Mat.* 16 s.
- HONKANEN, S., TAURIJAINEN, J., VIHRIÄLÄ, V. 1979. Maa- ja metsätalouden työvoiman määrän ja rakenteen kehitys vuosina 1980, 1985 ja 1990. Valtioneuvoston kanslian julkaisuja 1979:2. 33 s. + 127 taulukkoa.
- HONKANEN, S. 1988. Perikuntien ja yhtymien omistamien maatilojen lukumäärän ja rakenteen kehitys. PTT:n raportteja ja artikkeleita. 70. 47 s. Espoo.
- HUHTAMÄKI, A. 1985. Sukupolvenvaihdos maatilalla. *Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen julkaisuja* 4/84. 94 + 27 s.
- IHAMUOTILA, R. 1978. Maatalouden rakenne. *Erip. Käytännön Maamies-lehdestä* No. 8,9 ja 10, 1978. 8 s.
- IHAMUOTILA, R. 1979. Maatalouden hinta ja tukipolitiikka. 155 s. Jyväskylä.
- IHAMUOTILA, R. 1982. Maatalouspolitiikkaan liittyvää peruskäsitteistöä. *Hels. yliop. Maatal.ekon. lait. julk.* No. 3. 50 s.
- IHAMUOTILA, R. 1983. Suomen maatalouselinkeinon pääomakanta ja velkaisuusaste vuosina 1961—1980. *Hels. yliop. Maatal.ekon. lait. julk.* 10. 128 + 10 s.
- IHAMUOTILA, R. 1986. Maatalous yhteiskunnan osana. Uusi maatilatieto, osa 1. Toim. E. Poutiainen Kirjayhtymä, Helsinki. s. 43—84.
- IKÄHEIMO, E. 1983. Kotieläintalouden rakenteen kehitys. *Maataloushallinnon aikakauskirja* 3(2):14—20.
- KANNIAINEN, V., VOLK, R. 1982. Hintasäännöstely, subventiot ja kuluttajan ylijäämä: Sovellutus maataloustuotteiden kysyntään ja tarjontaan. *Maataloustieteellinen Aikakauskirja.* 54(1):1—13.
- KARLSSON, L., NEVALA, M. 1979. Maatalouden rakenteen kehityssennusteet eri menetelmillä. *Maatal. tal. tutk.lait. julk.* 39. 36 s.
- KEMENY, J.G., SNELL, J.L. 1960. *Finite Markov Chains,* Princeton, 210 s.
- KETTUNEN, L. 1972. Hintalait maatalouden tukipolitiikan välineenä. *Kansantaloudellinen aikakauskirja.* 2:135—151.
- KETTUNEN, L. 1981. Objectives and means in Finnish agricultural policy. *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 53:285—293.
- KINDLEBERGER, C.P., LINDERT, P.H. 1978. *International Economics.* Sixth Ed. 562 s. R.C. Irwin. Inc. Homewood.
- KNUUTI, K. 1981. Onko viljelijällä mahdollisuutta eläkepäiville. *Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen julkaisuja* 1/81. 104 + 3 s.
- KOTILAINEN, M. 1986. Suomen maataloustuotteiden ja

- elintarvikkeiden ulkomaankauppa vuosina 1945—1984. PTT:n raportteja ja artikkeleita. 51. 141 + 10 s. Espoo.
- KOUTSOYIANNIS, A. 1985. *Modern Microeconomics*. 2. ed. Macmillan. London.
- KRENZ, R.D. 1964. The Projection of Farm Numbers for North Dakota with Markov Chains. *Agricultural Economics Research*, 16: 742—760.
- KUKKONEN, P., LAHDENPERÄ, H. 1986. Maa- ja metsätalouden kerrannaisvaikutukset kansantaloudessa. Kirjassa: Maa- ja metsätalous kansantaloudessa. PTT:n julkaisuja 6:84—108.
- LEE, T.C., JUDGE, G.G., TAKAYAMA, T. 1965. On Estimating the Transitional Probabilities of a Markov Process. *J. Farm Econ.* 47: 742—760.
- LEE, T.C. 1970. Estimation of regression parameters with the predicted dependent variable restricted in a certain range; Comment. *Amer. J. Agric. Econ.* 52: 613—615.
- LEE, T.C., JUDGE, G.G., ZELLNER, A. 1978. Estimating the parameters of the Markov Probability Model from Aggregate Time Series Data, North Holland, Amsterdam, 2. ed. 260 s.
- LIN, W., COFFMAN, G., PENN, J.B. 1980. U.S. Farm Numbers, Sizes and Related Structural Dimensios: Projections to year 2000. U.S.D.A. Economics, Statistics and Cooperatives Service. Technical Bulletin No. 1625. 79 s.
- MAC RAE, E. 1977. Estimation of Time-varying Markov Processes with Aggregate Data. *Econometrica*, 45: 183—198.
- MADANSKY, A. 1959. Least Squares Estimation in Finite Markov Processes. *Psychometrica*, 24: 137—144.
- MATULICH, S.C. 1978. Efficiencies in Large Scale Dairying: Incentives for Future Structural Change. *Amer. J. Agric. Econ.* 60(4):642—647.
- MELLOR, C.J. 1984. An Application and Extension of the Markov Chain Model to Cereal Production. *J. Agric. Econ.* 25:2 pp.203—217.
- MILLER, G.A. 1952. Finite Markov Process in Psychology. *Psychometrica*, 17: 149—167.
- MÄKINEN, P. 1986. Vaihtoehtoja viljantuotannon rajoittamiseksi; onko niitä? Maataloushallinnon aikakauskirja. 16(4):6—10.
- MÄKINEN, P. 1987. Kymmenesosa työskentelee maataloudessa. Käytännön maamies. 36(5):6—7.
- NALSON, J. 1968. *The Mobility of Farm Families*. Manchester University Press. (ref. Buckwell et. al. 1983).
- NIEMI, R., HÄKKILÄ, M. 1988. Maatalouspolitiikasta ja maatalouden rakenteen alueellisista muutoksista Suomessa ja Ruotsissa 1950-luvulta 1980-luvulle. Oulun Yliposto, Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, C:84. 75 s. Oulu.
- OLLILA, P. 1989. Coordination of Supply and Demand in the Dairy Marketing System. *J. Agr. Science in Finland.* 61(3):137—321.
- PAARLBERG, P.L., WEBB, A.J., MOREY, A., SHARPLES, J.A. 1984. Impacts of Policy on U.S. Agricultural Trade. ERS Staff Report No. AGES 840802. USDA. Washington D.C. 87 s.
- PADBERG, D.I. 1962. The Use of Markov Processes in Measuring Changes in Market Structure. *J. Farm. Econ.* 44:189—199. (ref. Stavins ja Stanton 1980)
- PETTERSON, W., HAYAMI, Y. 1977. Technical Change in Agriculture. L.R. Martin (ed.), *A Survey of Agricultural Economics Literature: Vol I*. Minneapolis. s. 497—540.
- PHILIPS, L. 1974. *Applied Consumption Analysis*. North Holland. Amsterdam. 279 s.
- PIHKALA, K.U. 1963. Maatalouspolitiikka. Maanviljelijän tietokirja. Osa 3.
- PIIPPO, H. 1987. Matemaattisen ohjelmoinnin menetelmien soveltamisesta Markovin ketjun siirtymätodennäköisyyksien estimointiin makroaineistosta. Käsikirjoitus. Maatal. tal. tutk.lait. 36 + 18 s.
- PINDYK, R.S., RUBINFELD, D.L. 1981. *Econometric Models and Economic Forecasts*. McGraw-Hill. New York. 630 s.
- RITSON, C. 1972. Economic Growth and the Optimum Scale of Enterprise in Farming. *J. Agric. Econ.* 23(3): 251—261.
- RITSON, C. 1977. *Agricultural Economics; Principles and Policy*. London. 409 s.
- ROSENQVIST, G. 1986. Micro and Macro Data in Statistical Inference on Markov Chains. *Skrifter utgivna vid Svenska Handelshögskolan* n:o 36. Helsinki. 222 s.
- SALKIN, M.S., JUST, R.E., CLEVELAND, JR. O.A. 1976. Estimation of monstationary transition probabilities for agricultural firm size projection. *Annals of Regional Science*, 10: 71—82.
- SCHUH, G.E. 1976. The Rural Negative Income Tax Experiment. Paper presented at Departmental Seminar, Department of Agricultural Economics, Purdue University, West Lafayette, 24.9.1976. 19 s.
- SEITZ, 1970. The Measurement of Efficiency Relative to a Frontier Production Function. *Amer. J. Agric. Econ.* 52:505—511.
- SERÉN, H. 1986. Maataloustuotannon tasapainottamistoimenpiteiden vaikutuksia I ja II. *Maataloushallinnon aikakauskirja* 16(2):6—11 ja 16(3):4—10.
- SILLANPÄÄ, J. 1984. Maatilatalouden rakenteen kehittämistoiminnassa käytettävät tilastolliset tiedot ja niiden luotettavuus. *Maatilahallituksen julkaisuja*, No. 12, 94p.
- STANTON, B.F. 1966. The Use of Markov Processes in Making Industry Projections. *Taloustieteellisen seuran vuosikirja*, 1966, pp. 28—43.
- STANTON, B.F. 1978. Perspective on Farm Size. *Amer. J. Agric. Econ.* 60:727—737.
- STANTON, B.F., KETTUNEN, L. 1967. Potential Entrants and Projections in Markov Process Analysis. *J. Farm Econ.* 49:633—642.
- STAVINS, R.N., STANTON, B.F. 1980. Using Markov Models to Predict the Size distribution of dairy Farms,

- New York State 1968—1985. Publication of Dept. of Agricultural Economics, Cornell University, No. A.E. Res.80—20. 47 s.
- SÖDERMAN, J. 1974. Markov kedje modeller av jordbrukets strukturovandling. Esselte Studium. Uppsala. 178 s.
- TAURIAINEN, J. NAAPIRI, M. PAKKANEN, R. TORNBORG, P. 1980. Maatalouden työllistävä vaikutus Suomen kansantaloudessa. Pellervo-Seuran Markkinatutkimuslaitos. Raportteja ja artikkeleita n:o 15. Helsinki.
- TELSER, L. 1963. Least Squares Estimates of Transition Probabilities. *Measurement of Economics*, Edited by Carl F. Christ. Stanford University Press, Stanford.
- THEIL, H., REY, G. 1966. A Quadratic Programming Approach to the Estimation of Transition Probabilities. *Management Science*, 12: 714—721.
- THEIL, H. 1969. A Multinomial Extension of the Linear Logit Model. *International Economic Review*, 10: 251—259.
- THORBURN, D. 1980. Forecasting the Agricultural Structure Using Empirical Transition Matrices. *Eur. J. Agric. Econ.* 7: 413—432.
- TOLVANEN, M. 1985. Viljelijäväestön ja palkansaajien tuloeroja selvittävä tutkimus. Osat I ja II. *Maatal. tutk.lait. tied.* 116 ja 116a. 239 s. + liitteet.
- UHLIN, H.E. 1985. Concepts and Measurement of Technical and Structural Change in Swedish Agriculture. Diss. Uppsala. 184 s.
- USDA. 1980. A Dialogue on the Structure of American Agriculture: Summary of Regional Meetings. November 27—December 18, 1979. United States Department of Agriculture. Washington D.C. (April 1980). 116 s.
- USDA. 1981. A Time to Choose. Summary Report on the Structure of Agriculture. United States Department of Agriculture. Washington, D.C. 164 p.
- WAHLROOS, B. 1986. Elintarvikkeiden hinnoittelusta Suomessa. *TTT:n katsaus* 14(3):2—17.
- WALLENBECK, A. 1978. Prognoser över jordbruksförtagens storleks utveckling. Konsulentavdelningen rapport. *Ekonomi* 54: 29—70.
- VESALAINEN, V. 1980. Maatalouden rakennepolitiikka Suomessa. *Maatalouspolitiikan pro gradu-työ*. Helsingin Yliopisto. 88 + 9 s.
- WILLIAMSON, O.E. 1985. *The Economic Institutions of Capitalism*, New York.
- VIRTANEN, P.V., HALME, P. 1983. Suomen maareformit itsenäisyyden aikana. Ympäristöministeriö. Kaavoitus- ja rakennusosasto. *Tutkimuksia* 4/1983. 48 s.

RAKENNEKEHITYKSEN TALOUS-
TEOREETTISISTA PERUSTEISTA

Tämän liitteen tarkoituksena on lyhyesti esittää neoklassisen yritysteorian perusteita siltä osin kuin se on käsitteellisesti olevalle tutkimukselle 5. luvun kannalta tarpeellista. Tämä ennen kaikkea siksi, että mainitussa luvussa käytettyjen mallien oletukset kävisivät selville¹. Liitteen kirjoittamisessa on käytetty hyväksi useita yritys- ja kulu-teoriaa sekä kansainvälisen kaupan teoriaa käsitteleviä teoksia, joista tärkeimpiä ovat olleet BEATTIE ja TAYLOR (1985), KOUTSOYIANNIS (1985) yritysteorian osalta, PHILIPS (1974) kulutusteorian osalta ja KINDLEBERGER ja LINDERT (1978) kauppateorian osalta. Aluksi tarkastellaan yrityksen koon (sektorin kokorakenteen) kehitystä lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Liitteen loppuosassa selvitetään tuotantorakenteen kehitystä, johon liittyy myös alueellinen tarkastelu.

A.1. Tuotannon laajuus ja yritysten kokorakenteen kehitys

Oletetaan, että yrityksellä on käytettävissä n erilaista tuotannontekijää x_i , $i = 1, \dots, n$, joiden hinnat ovat p_i . Oletetaan edelleen, että yritys pyrkii maksimoimaan voittonsa (π) homogeenisellä tuotteella Y. Tilanne voidaan esittää seuraavan lausekkeen muodossa:

$$(A.1.1) \quad \max \pi = PY - \sum p_i x_i \quad i = 1, \dots, n$$

ehdolla

$$Y = f(x_i),$$

jossa P on tuotteen Y hinta ja p_i on tuotannontekijän hinta. Kun yritys toimii, kuten oletamme, täydellisen kilpailun olosuhteissa sekä tuote- että panosmarkkinoilla, tuotteiden ja panosten markkinahinnat ovat yrityksen näkökulmasta vakioita. Tuotettu määrä Y on x_i :n funktio f. Oletetaan, että kukin funktio on jatkuvasti kahteen kertaan differentioituvaa välillä $[0, +\infty]$. Voiton maksimoinnin ehtona oleva tuotantofunktio voidaan sijoittaa voittofunktion, jolloin saadaan yksi rajoittamaton optimointilauseke. Sen avulla voidaan määrittellä tuotannon ja panosten määrät, jotka maksimoivat voiton:

$$(A.1.2) \quad \max \pi = Pf(x_i) - \sum p_i x_i \quad i = 1, \dots, n$$

¹ Koska mallia käytetään hyväksi tutkittaessa yrityksen käyttäytymistä hinnanottajana, ei mallia ole esitetty yleisessä muodossa, jossa määrät olisivat hinnan funktioita, vaan hinnat ovat annettuja.

Tämän ensimmäisen asteen ehdot ovat:

$$(A.1.3) \quad \delta\pi/\delta x_i = Pf_i - p_i = 0, \quad i = 1, \dots, n$$

jossa alaindeksi f:n, jälkeen on kyseisen funktion derivaatta tuotannontekijä i:n suhteen. Yhtälöryhmä (A.1.3) voidaan myös esittää muodossa

$$Pf_i = p_i$$

eli

$$(A.1.4) \quad MVP_i = MFC_i, \quad i = 1, \dots, n$$

jossa MVP_i on tuotannontekijä i:n rajatuotto ja MFC_i sen rajakustannus. Yhtälöryhmä tulee ratkaista samanaikaisesti. Lisäksi on voittofunktion toisen asteen ehdot tarkistettava, jolloin selviää, onko ratkaisu sen globaalinen maksimi (esim. Chiang 1984, p. 332—337).

Edellä tarkasteltiin yrityksen tuotannon optimointia tuotannontekijöiden kannalta. Toinen mahdollisuus on tarkastella sitä tuotannon näkökulmasta olettaen, että optimaaliset tuotannontekijöiden suhteet kaikilla tuotannon määrillä tunnetaan. Tällöin voitto voidaan esittää tuotannon funktiona:

$$(A.1.5) \quad \pi(Y) = TR(Y) - TC(Y),$$

jossa $TR = PY$ on kokonaistuotto ja $TC = p_i f^{(-1)}(Y)$ on kokonaiskustannus. Funktio (A.1.5) voidaan jälleen maksimoida, jolloin sen ensimmäisen asteen ehto on muotoa

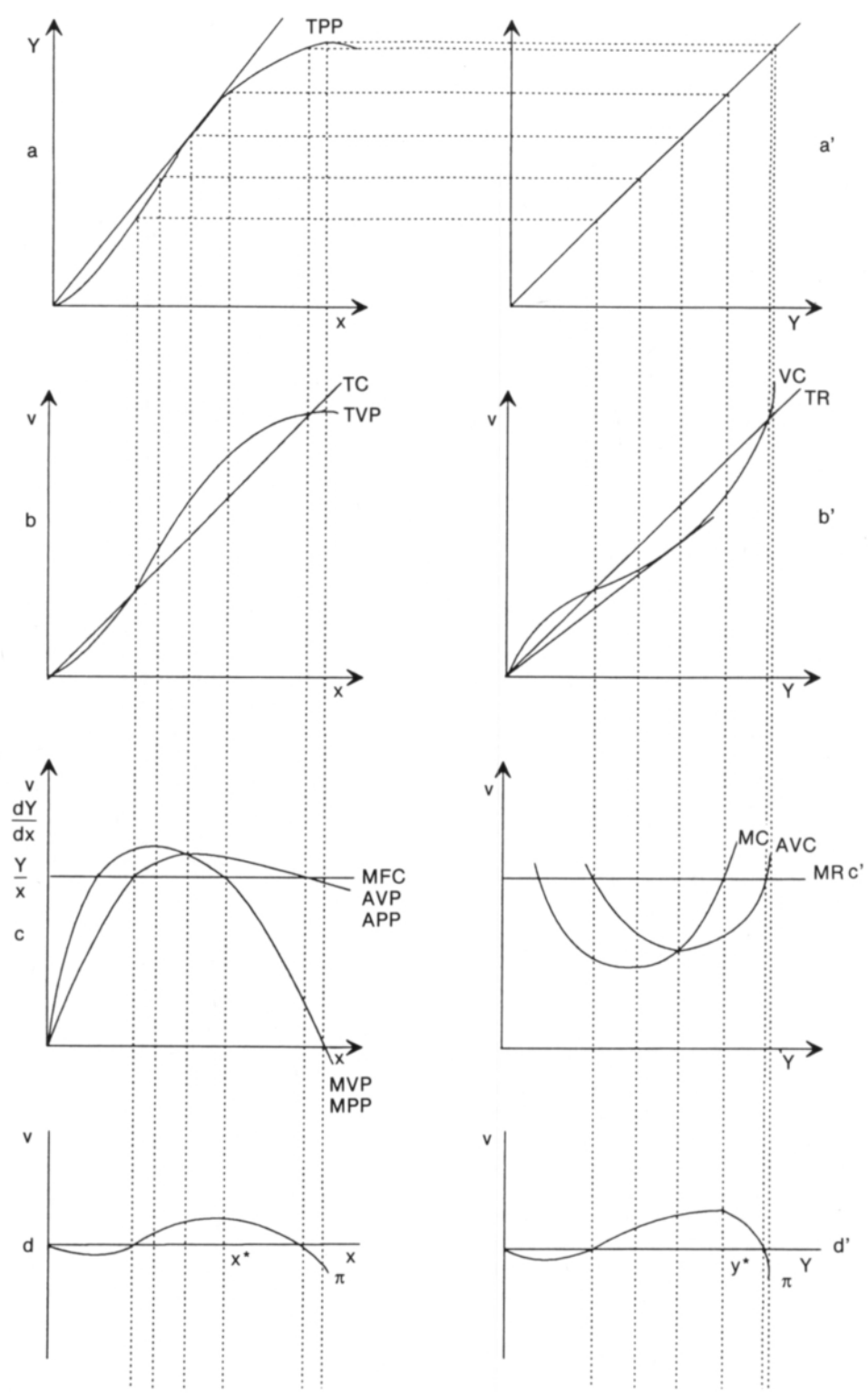
$$(A.1.6) \quad d\pi/dY = dTR(Y)/dY - dTC(Y)/dY = 0$$

eli

$$(A.1.7) \quad MR = MC.$$

Klassisessa tuotantofunktioesimerkissä, jota käytetään kuviossa A.3, vähenevä lisätuotto vaikuttaa vasta tietynsuuruisen tuotannon ylimenevällä osalla. Kuviossa esitetään tuotannon määrän ja arvon sekä kustannusten ja voiton väliset tärkeimmät riippuvuus-suhteet. Kuvio kuvaa lyhyttä aikaväliä, jolloin kiinteät kustannukset on oletettu nolllaksi.

Kustannusten käänteisfunktioiluonne tuotantofunktioon nähden (vrt. TC:n määrittelmää lausekkeessa A.1.5) tu-



Kuvio A.1.

lee hyvin esille graafisesti kuviossa A.3, kun tuotannon-tekijän kustannusvaikutus tuotoksen funktiona esitetään tuotantofunktion »peilikuvana». Yllä mainitut riippuvuus- suhteet ilmenevät tarkastelemalla kuvion molemmille puoliskoille piirrettyjä kuutta pystysuoraa viivaa. Näistä ensimmäinen ja viides vasemmalta liittyvät nk. »break even»-pisteisiin eli niiden niihin muuttuvien tuotannon-tekijöiden ja tuotteen määriin, joilla kustannukset ovat yhtä suuret kuin tuotto, eli $TVP = TC$. Tällöin $AVP = MFC$, $VC = TR$, $AVC = MR$ ja $\pi = 0$. Tuotanto ensimmäisen viivan vasemmalla puolella ja viidennen viivan oikealla puolella ei ole perusteltua. Toinen viiva osoittaa tuotantofunktion nk. inflektiopisteen, jolloin sen toinen derivaatta x :n suhteen on nolla. Tällöin MPP ja MVP saavuttavat maksiminsa ja MC puolestaan miniminsä.

Kolmas viiva vasemalta osoittaa pistettä, jossa origo- säde sivuaa TPP - ja VC -käyriä. Tällöin AVP ja APP saavuttavat maksiminsa ja AVC miniminsä, ja siksi myös $AVP = MVP$, $APP = MPP$ ja $AVC = MC$. Neljäs viiva osoittaa puolestaan pisteen, jossa yrityksen voitto (π) on suurimmillaan, jolloin $MVP = MFC (= p)$ ja $MC = MR (= P)$. Tämä on siis muuttuvan tuotannon-tekijän käytön ja tuotannon optimilaaajuus lyhyellä aikavälillä. Kuudes viiva osoittaa tuotantofunktion maksimipisteen, jossa MPP (ja MVP) = 0.

Kuviossa on oletettu sekä tuotteen että tuotannon-tekijän hinta kiinteäksi. Jos kuitenkin esimerkiksi tuotannon-tekijän hinta nousee, b -taulun origosta lähtevä kustannussuora kiertää vasemmalle. Oletetaan, että nousu on niin suuri, että TC ja TVP vain sivuavat toisiaan yhdessä pisteessä. Tällöin MFC c -taulussa nousee siten, että se leikkaa MVP :n samassa pisteessä, jossa $MVP = AVP_{max}$. Toisaalta oikealla puoliskolla kokonais- kustannuskäyrä kiertyy oikealle siirtäen AVC - ja MC -käyriä ylöspäin siten, että niiden leikkauspiste on MR -suoralla. Tällöin puhutaan yrityksen sulkemispisteestä (shut-down point). Se vastaa aikaisemmin mainittuja break-even-pisteitä, joita aikaisemmin kahden sijasta on enää yksi. Tätä korkeammilla kustannuksilla ei enää kannata tuottaa ollenkaan, jos tuotteen hinta ei muutu. Vastaavan harjoituksen voi tehdä myös laskemalla tuotteen hintaa pitäen tuotannon-tekijän hinnan ennallaan. Samoin voidaan tarkastella esimerkiksi teknologisen muutoksen vaikutusta, jolloin tuotantofunktion kuvaaja kiertyy vasemmalle joko kokonaan tai osittain aiheuttaen muutoksia sekä kustannusten että tuottojen kehityksessä.

Yrityksen tarjontakäyrä on lausekkeen (A.1.7) mukaan se rajakustannuskäyrän osa, jolla $MC > AVC$. Vastaavasti lausekkeen (A.1.4) mukaan yrityksen tuotannon-tekijän kysyntäkäyrä on rajatuottokäyrän osa, jolla $MVP < AVP$. Tässä yhteydessä on huomattava, että tuotannonalalla, jossa on useita yrityksiä, voidaan markkinoiden tarjontakäyrä muodostaa yhdistämällä lineaarisesti yksittäisten yritysten tarjontakäyrät.

Pitkän aikavälin suunnitteluhorisontin havainnollistamiseksi tarkastellaan yritystä, joka tuottaa tuotetta Y yhdistämällä kaksi tuotannon-tekijää x_1 ja x_2 hintojen kan-

nalta täydellisen kilpailun olosuhteissa. Oletetaan aluksi, että molemmat tuotannon-tekijät ovat muuttuvia.

Kuviossa A.2.a, jonka akselina ovat näiden tuotannon-tekijöiden määrät, käyrät Y_0 ovat nk. isokvantteja. Nämä ilmoittavat tuotannon-tekijöiden ne eri kombinaatiot, jotka saavat aikaan tietyn suuruisen tuotannon. Tuotantofunktion $Y = f(x_1, x_2)$ kokonaisderivaatan tulee tällöin olla nolla:

$$(A.1.8) \quad dY = [\delta Y(x_1, x_2) / \delta x_1] dx_1 + [\delta Y(x_1, x_2) / \delta x_2] dx_2 = 0$$

eli

$$(A.1.9) \quad MPP_1 dx_1 + MPP_2 dx_2 = 0,$$

jossa MPP_i on kunkin tuotannon-tekijän rajatuotos. Isokvantit ovat konvekseja origon suhteen, koska esimerkiksi x_1 :n tekninen rajakorvaussuhde ($MRTS$) pienenee x_2 :n suhteen, kun x_1 :tä lisätään. $MRTS$ on vähenevä, mikä ilmenee, kun yhtälö (A.1.9) esitetään seuraavassa muodossa:

$$(A.1.10) \quad MRTS = MPP_1 / MPP_2 = -dx_2 / dx_1$$

Origosta pois päin siirtyviä yhdensuuntaisia suoraa sanotaan isokustannussuoriksi, jotka muodostuvat niistä pisteistä, joissa kahden tuotannon-tekijän käytön eri kombinaatiot ovat kustannuksiltaan yhtä suuret. Isokustannussuoran kaltevuus, $(-p_1/p_2)$, mikä on johdettu yhtälöstä, $TC = p_1 x_1 + p_2 x_2$, ilmaisee tuotannon-tekijöiden hintasuhteet.

Kuviossa A.2.a käyrä $LREP$ (Long Run Expansion Path), yrityksen laajenemisura, osoittaa eri tuotostasojen minimikustannuskombinaation, joka voidaan ratkaista seuraavan, rajoitetun kustannusten minimointiongelman avulla:

$$(A.1.11) \quad \min TC = p_1 x_1 + p_2 x_2$$

ehdolla

$$Y^0 - f(x_1, x_2) = 0,$$

jossa Y^0 on tietty tuotannon määrä. Tästä voidaan muodostaa nk. Lagrangen yhtälö:

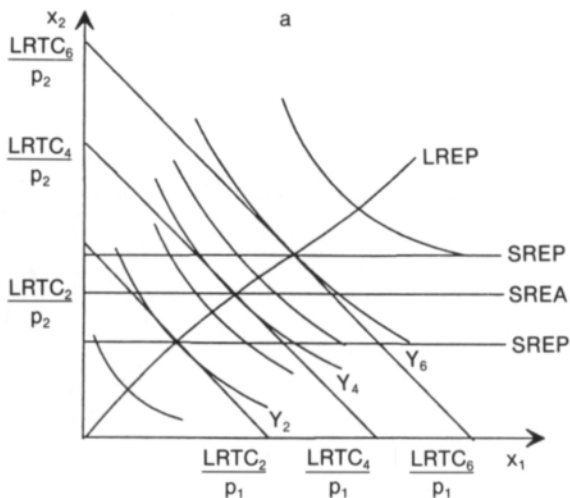
$$(A.1.12) \quad L = p_1 x_1 + p_2 x_2 + \lambda [Y^0 - f(x_1, x_2)],$$

jossa λ on Lagrangen kerroin. Yhtälön ensimmäisen asteen ehdot ovat:

$$(A.1.13) \quad \delta L / \delta \lambda = Y^0 - f(x_1, x_2) = 0$$

$$\delta L / \delta x_i = p_i + \lambda (-f_i) = 0,$$

$$i = 1, 2$$



Kahden jälkimmäisen ehdon täyttyminen on mahdollista vain niillä tuotannontekijöiden määrillä, joilla niiden hinnan ja rajatuotosten suhde on λ . Toisin sanoen

$$(A.1.14) \lambda = p_1/f_1 = p_2/f_2$$

eli

$$p_1/MPP_1 = p_2/MPP_2$$

josta saamme edelleen:

$$(A.1.15) MPP_1/MPP_2 = p_1/p_2,$$

mikä määrittää yrityksen laajenemisehdon.

Yllä oleva minimointitehtävä on alussa esitetyn voiton maksimointiongelman duaalikuvaus. Molempien ongelmien ratkaisu on siis identtinen. Tässäkin tapauksessa toisen asteen ehdot on tarkistettava globaalin minimin varmistamiseksi.

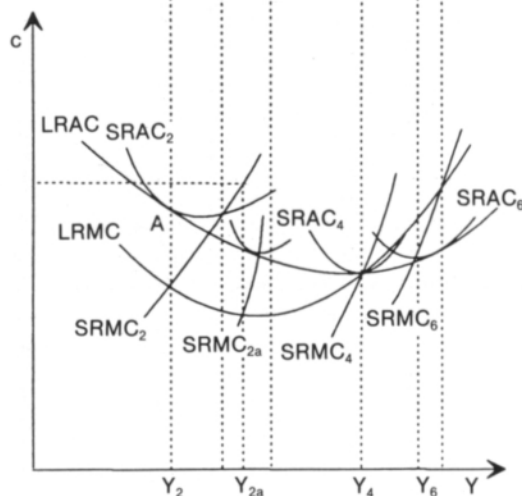
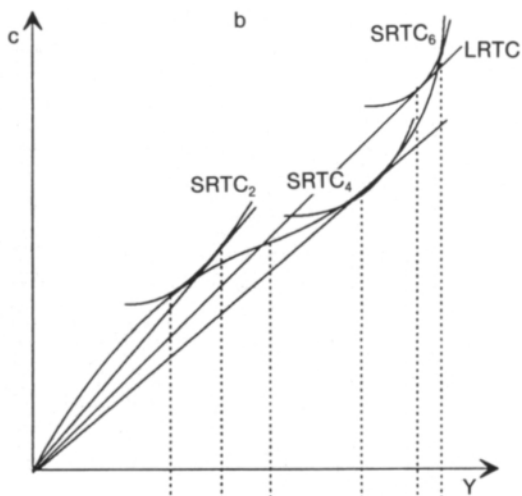
Lagrangen kertoimen, mikä on yksi yhtälön muuttujista, taloudellinen tulkinta on kustannusten rajamuutos tuotannon määrän muuttuessa, eli:

$$(A.1.16) dTC/dY = \lambda = MC.$$

Lyhyellä aikavälillä esimerkin toinen tuotannontekijä, x_2 , on kiinteä, jolloin yrityksen lyhyen aikavälin laajenemismurat, $SREP_n$, ovat muuttuvaa tuotannontekijää kuvaavan akselin suuntaisia suoria, jotka koostuvat isokvanttien ja isokustannussuorien leikkaus- tai sivuamispisteistä. Tällöin isokustannussuorien vastaavat kokonaiskustannukset saadaan lyhyen aikavälin kustannusfunktiosta:

$$(A.1.17) SRTC = p_1 f^{(-1)}(Y) + FC,$$

jossa FC on kiinteät, x_2 :sta johtuvat kustannukset. On huomattava, että kuvion esimerkissä sekä pitkän että lyhyen aikavälin tuotantofunktion rajatuotoksen oletetaan laskevan jossakin vaiheessa. Pitkän aikavälin tapauksessa tämä näkyy siinä, että aluksi yhtäläisiä tuotannon lisäyksiä osoittavien isokvanttien etäisyydet pienenevät, mutta tuotannon kasvaessa etäisyydet alkavat kasvaa. Toisaalta, vaikka pitkän aikavälin tuotantofunktio olisi lineaarisesti homogeeninen (esim. CHIANG 1984, s. 411), jolloin isokvanttien välit olisivat yhtäsuuret, lyhyellä aikavälillä tuotoksen nousu vaatii tuolloinkin kasvavan lisäpanoksen muuttuvaa tuotannontekijää inflektiopisteen jälkeen. Tämä niin kutsuttu vähenevän lisätuotoksen laki pätee lähes poikkeuksetta lyhyellä aikavälillä. Pitkällä aikavälillä tuotantofunktion muoto riippuu lähinnä tuotantoprosessin teknillisistä ja biologisista ominaisuuksista (DOLL ja ORAZEM 1984, s. 196). Toisaalta pitkän ja lyhyen aikavälin raja on varsin horjuva. Yrityksen kannalta voidaan sanoa, että pitkä aikaväli koskee tuotannon ja siihen liittyvine investointien suunnittelua ja toteutusta, kun taas varsinainen tuotantotoiminta tapahtuu aina lyhyellä aikavälillä.



c.

Kuvio A.2.

Kuvion A.2.a. kolmelle eri kiinteiden kustannusten tasolle piirrettyjä lyhyen aikavälin laajenemisia vastaavat lyhyen aikavälin kokonaiskustannuskäyrät (SRTC) on kuvattu kuvion A.2.b. Yrityksen pitkän aikavälin laajenemista vastaava kokonaiskustannuskäyrä (LRTC) on johdettu niistä pisteistä, joilla yhtälö (A.1.15) toteutuu. Tällöin lyhyen aikavälin laajenemiset leikkaavat pitkän aikavälin laajenemisen. LRTC on SRTC-käyrän »envelope».

Kuviossa A.2.c. on kuvattu pitkän- ja lyhyen aikavälin keskimääräiset kokonaiskustannukset (LRAC ja SRAC) ja marginaalikustannukset (LRMC ja SRMC). Ne on johdettu vastaavista kokonaiskustannuksista. Niillä tuotannon määrillä, joilla SRTC sivuaa LRTC-käyrää, myös SRAC ja LRAC sivuavat toisiaan. Nämä ovat pisteitä, joilla vastaava tuotannon määrä saadaan tuotettua pitkällä aikavälillä pienimmän kustannuksin. Kuitenkin lyhyellä aikavälillä tuotanto ei yleensä ole optimissaan siinä pisteessä, jossa $SRAC = LRAC$. Esimerkiksi yrityksen, jonka kokonaiskustannuskäyrä vastaa kuvion $SRTC_2$:a, kannattaa tuottaa vähintään määrä, jossa $SRMC_2 = SRAC_2$. Tuotteen hinnasta riippuen se voi olla enemmänkin esimerkiksi Y_{2a} . Jotta tämä tuotanto voitaisiin saada aikaan mahdollisimman pienin kustannuksin, yrityksen kannattaa harkita laajentamista siten, että uusi yksikkökustannuskäyrä vastaa $SRAC_{2a}$:ta.

Kasvatavat voittomahdollisuudet ja toisaalta aleneva tuotteen hinta toimivat kiihokkeena yrityksen kasvulle niin kauan, kunnes $\min SRAC = \min LRAC$. Tätä ilmiötä sanotaan suurtuotannon eduksi tai positiiviseksi kokovaihtokukseksi². Positiivinen kokovaihtus (kokoetu) voi olla seurausta työvoiman ja pääomapanoksen spesialisoitumisesta tai nk. hintavaikutuksesta (suuralennukset ym. Vrt. esim. HALL ja LeVEEN 1978, s. 594—597). Kuvion mukaan myös suurtuotannon etujen hyväksikäyttö siirtää yrityksen ja koko tuotannonalan tarjontakäyrää oikealle.

Kokovaihtus voi olla myös negatiivinen, mitä kuvaa LRAC:n nouseva osa, jossa yrityksellä on paineita realisoida kiinteitä pääomaansa ja supistaa toimintaansa. Sen syyt saattavat olla esimerkiksi liikkeenjohdolliset ja organisatoriset vaikeudet. Kuviossa A.7.c. on piirretty pitkän aikavälin rajakustannuskäyrä LRMC, joka leikkaa LRAC-käyrän sen minimissä. LRMC-käyrän osaa, joka

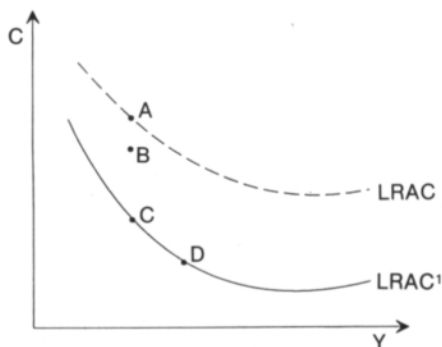
² Positiivinen (negatiivinen) kokovaihtus (Economies/Diseconomies of Size) viittaa keskimääräisten tuotantokustannusten alenemiseen (nousemiseen), kun tuotantoa kasvatetaan siten, että kustannukset minimoituvat kaikilla tuotannon tasoilla. Jos tuotantoa kasvatetaan lisäämällä kaikkien tuotantontekijöiden käyttöä samassa suhteessa, puhutaan vastaavasti positiivisista tai negatiivisista skaalavaikutuksista (Economies/Diseconomies of Scale) (DOLL ja ORAZEM 1984, s. 202). Käyttökelpoisen formaalisen määritelmän ovat tuottaneet esimerkiksi GRABOWSKI ja SANCHES (1986, s. 190). Skaalavaikutuksia on tutkittu usein esimerkiksi Cobb-Douglas-funktion avulla [vrt. esimerkiksi BOUSSARD (1976, s. 58), joka tosin suhtautuu varauksin tulosten luotettavuuteen].

on LRAC-käyrän yläpuolella, kutsutaan yrityksen pitkän aikavälin tarjontakäyräksi (esim. HIRCHLEIFER 1980, s. 308—312). Näin yritys, joka tuottaa LRAC-käyrän minimin oikealla puolella, sopeuttaa tuotantonsa pitkällä aikavälillä LRMC-käyrän mukaan. Vasta min LRAC:n oikealla puolella yrityksen on tarkoituksenmukaista vähentää tuotantoaan hinnan laskiessa. Tällöinkin oletetaan, ettei teknologian taso muutu. Min LRAC:n vasemmalla puolella hinnanlaskua seuraava vähenevä tuotantovaikutus ilmenee pitemmällä aikavälillä vain yritysten tuotannon lopettamisten kautta.

Negatiivisia skaalavaikutuksia on harvoin havaittu. Yleensä ainoana esimerkkinä keskustelussa käytetään ylisuuria kollektiivituloja, mutta Suomen maataloudesta esimerkkejä tuskin löytyy. Tämän vuoksi LRMC-käyrän käyttö tuotannonalan pitkän aikavälin tarjonnan teoreettisena perustana on kyseenalaista. Käytännössä tuotannonalan (ja yritysten) pitkän aikavälin tarjontaan vaikuttaa yritysten lyhyen aikavälin tarjontakäyrän siirtyminen positiivisten kokovaihtusten ja teknologisen kehityksen hyväksikäytön seurauksena. Tästä syystä pitkän aikavälin tarjontajousten estimaatit saattavat olla jopa negatiivisia, varsinkin hinnanlaskun yhteydessä. (Jos tarjontakäyrän siirtyminen otetaan estimoinnissa huomioon esimerkiksi trendimuuttujaa käyttämällä, estimoitu jousto kuvaa itse asiassa lyhyen aikavälin joustoja.)

Yritysten suunnittelu voi harvoin perustua »hyvin käytäytyviin» kustannusfunktioihin. Funktiot ovat usein epäjatkovia, mikä johtuu monien tuotantopanosten jaottomuudesta. Maatalousyritysten osalta esimerkkeinä käytetään tavallisesti eläinyksikköä tai traktoria. Kokonaiskustannukset nousevat hyppäyksittäin. Tällöin myös keskimääräisten yksikkökustannusten lasku pysähtyy. Epäjatkuvuus ei välttämättä ole kovin jyrkkää, kuten BOUSSARD (1976, s. 61—62) huomauttaa. Esimerkiksi traktorimarkkinoilla koot vaihtelevat pienistä puutarhatraktoista suuriin nivelkoneisiin. Kotieläinten jaottomuutta voidaan lieventää muuttamalla ruokintaa. Näin epäjatkuvuuden jyrkkyys ei sulje pois mahdollisuutta approksimoida kustannusfunktioita jatkuviksi.

Teknologinen kehitys vaikuttaa samalla tavalla niin pitkällä kuin lyhyellä aikavälillä. Tuotantofunktion parametrit muuttuvat, ja isokvantit siirtyvät origoa kohti. Niiden kaltevuus saattaa vaihdella riippuen siitä, vaikuttaako kehitys eri painolla eri tuotantontekijöiden tuottavuuteen vai ei (vinoutunut tai neutraali teknologinen kehitys). Molemmassa tapauksissa sekä SRTC- että LRTC-käyrät siirtyvät alaspäin kuten myös vastaavat yksikkökustannuskäyrät, mikä voi siirtää LRAC:n minimiä oikealle vastaavalla tavalla kuin lyhyen aikavälin tarkastelussa todettiin. Mm. MATULICH (1978, s. 646) toteaa, että maidontuotannossa kokoetuja saattoi saada jopa viisi kertaa suuremmissa yksiköissä, kuin mihin aikaisemmissa tutkimuksissa oli päädytty. Osa eroista voitiin selittää tuotannon organisoinnin eroilla, mutta teknologisella muutoksella pääteltiin olevan kehitykseen selvästi oma vaikutuksensa.



Kuvio A.3.

Raja suurtuotannon etujen ja teknologisen kehityksen välillä on varsin horjuva. Esimerkiksi vasta uusi teknologia saattaa mahdollistaa suurtuotannon etujen realisoinnin. Muun muassa siipikarjaloudessa ennen tehokkaiden lääkkeiden kehitystä suurten tuotantoyksiköiden rakentaminen oli liian riskialtista epidemiavaaran vuoksi (PETERSON ja HAYAMI 1977, s. 505). Kehittyvät maatalouskoneet ovat usein kapasiteetiltaan suurempia ja edellyttävät suurempia tuotannon määriä kannattaakseen. Jos teknologinen muutos lisää perinteisesti käytettyjen tuotantotekijöiden rajatuotosta enemmän suurilla panosmäärillä kuin pienillä, sanotaan teknologisen kehityksen olevan suurtuotantoa suosivaa (biased towards larger scale). Tällaisissa tilanteissa suurtuotannon edut ja teknologinen kehitys ovat erottamattomia ilmiöitä.

Skaalavinoutuman ja panosvinoutuman (scale bias ja factor saving bias) välinen ero on epäselvä. Suurtuotantoa suosiva teknologinen kehitys saattaa nostaa työvoiman rajatuottavuutta enemmän kuin pääoman, jolloin pääoma(K)/työvoima(L) -suhde laskee, kun oletetaan, että hintasuhteet pysyvät ennallaan (PETERSON ja HAYAMI 1977, s. 505). Toisaalta hintasuhteet normaalisti nousee pääoman hyväksi, mikä pienentää K/L -suhteen laskua.

UHLIN (1985, p. 81) kuvaa yksikkökustannusten kehitystä seuraavan kuvion avulla (kuvio A.3.). Katkoviivalla merkitty käyrä on tuotannonhaaran keskimääräiset yksikkökustannukset (LRAC) yrityksen koon funktiona (esimerkiksi pinta-alalla tai karjakoolla mitattuna tarkastelujakson alussa vallinneen teknologian ja rakenteen aikana. Alempi yhtenäinen viiva on vastaava käyrä tarkastelujakson lopussa. Pisteet A ja D ovat vastaavien vuosien keskiarvoyrityksiä. Uhlin jakaa kustannussäästöt kolmeen luokkaan:

1. Substituutiovaikutus. Voimavaroja säästyy, koska lajikkeita, rotuja ja tuotantopaikkaa vaihdetaan. Väli A—B.
2. Yrityksen koosta riippumattoman teknologisen muutoksen kustannusvaikutus. Väli B—C.
3. Yrityksen koosta riippuvaisen teknologisen muutoksen kustannusvaikutus. Tähän sisältyvät skaalavaiku-

tus ja yllä mainittu suurta kokoa suosiva teknologinen muutos. Väli C—D.

A.2. Tuotannon rakenteen määräytyminen

Edellä käsiteltiin yrityksen tuotannon ja sen eri tuotantotekijöiden käytön laajuuden valintaa sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Kuvatun mallin mukaan voimme päätellä, mitkä tekijät vaikuttavat mallin sisältämien oletusten vallitessa yritysten päätöksiin toiminnan laajuudesta. Kuten käsillä olevassa työssä on todettu, maatalouden rakenteen tutkiminen voidaan jakaa eri osa-alueisiin, joita puolestaan voidaan kuvata usean eri muuttujan avulla. Kokorakenteen lisäksi yksi näistä osa-alueista on maatalouden tuotantorakenne ja toinen tuotannon ja tuotantotekijöiden käytön alueittainen erilaistuminen. Tässä ja seuraavassa osassa tutkimme yritysteorian antamia mahdollisuuksia selittää näitä osa-alueita.

Oletetaan, että täydellisen kilpailun olosuhteet vallitsevat sekä tuote- että panosmarkkinoilla. Oletus ei ole välttämätön, mutta esimerkiksi se, että yritystasolla hinnat ovat annettuja, helpottaa tarkastelua. Päinvastaisessa tapauksessa hintojen paikalle on sijoitettava vastaavat tuotteiden kysyntäfunktiot ja hintojen tarjontafunktiot. Oletetaan lisäksi, että panokset voidaan vapaasti jakaa eri tuotteille. Seuraavassa tarkastellaan yrityksen valintaongelmaa, kun käytettävissä on kaksi tuotantotekijää, K ja L, joilla voidaan tuottaa kahta tuotetta Y_F ja Y_N . Näiden yhteinen tuotantofunktio voidaan esittää implisiittisessä muodossa (BEATTIE ja TAYLOR 1985, s. 184, 205—209):

$$(A.2.1) \quad G(Y_F, Y_N, X_K, X_L) = 0$$

Yrityksen tavoitteena on jälleen maksimoida voittonsa, eli

$$(A.2.2) \quad \max \pi = P_F Y_F + P_N Y_N - P_K X_K - P_L X_L$$

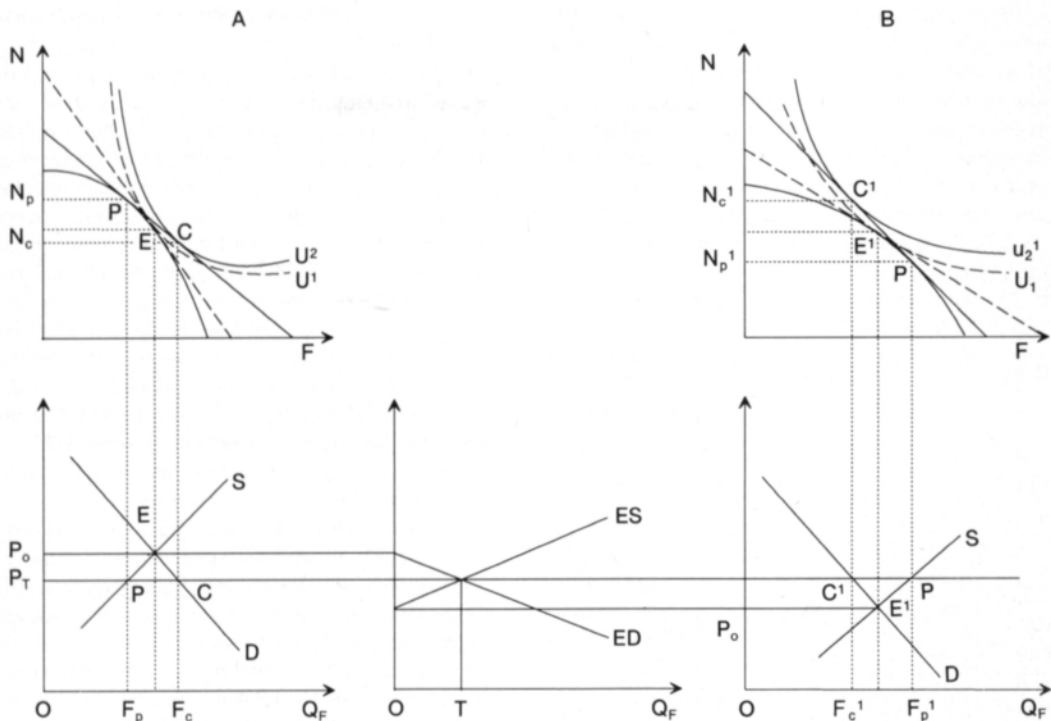
ehdolla

$$G(Y_j, X_i) \quad j = F, N, \quad i = K, L.$$

Tämän optimointiongelman tasapainoehdot voidaan matemaattisesti esittää seuraavana lausekkeena (Esim. BEATTIE ja TAYLOR 1985, s. 184, 205—209):

$$(A.2.3) \quad \begin{aligned} MVP_{KF}/P_K &= MVP_{KN}/P_K = MVP_{LF}/P_L \\ &= MVP_{LN}/P_L \end{aligned}$$

Graafisesti se tuotteiden yhdistelmä, jolla tuotanto olisi käytettävissä oleviin resursseihin nähden kannattavinta ja joka vastaisi myös markkinoilla esiintyvään kysyntään, on esitetty kuviossa A.4. Kuvion yläosassa on kuvattu kaksi taloutta, jotka sijaitsevat alueilla A ja B. Molemmilla alueilla valmistetaan ja kulutetaan kahta tuotetta, joita tässä on kutsuttu leiviksi (F) ja paidoiksi (N). Kummallakin alueella on käytössään rajallinen määrä tuotan-



Kuvio A.4.

nantekijöitä sekä eri tekijöistä johtuva alueelle ominainen normaalisti käyttäytyvä tuotantofunktio, joiden perusteella on piirretty tuotantomahdollisuuksien käyrät. Ne ovat konkaaveja origon suhteen, koska lisääessä esimerkiksi paitojen tuotantoa joudutaan luopumaan yhä suuremmasta määrästä leipien tuotantoa. Kuvion esimerkissä alueella A on paremmat mahdollisuudet valmistaa paitoja kuin alueella B, jolla on puolestaan paremmat valmiudet leipien tuotantoon kuin alueella B.

Kuvioihin piirretyt suorat ovat samatuottoisuoria, jotka vastaavat niitä tuotantomäärien kombinaatioita, jotka antavat saman bruttotuoton. Samatuottoisuorien kaltevuus vastaa kyseisten tuotteiden hintasuhteita. Tuotannon rakenne on tuottajan kannalta optimaalinen, kun tuotteiden hintasuhte vastaa tuotteiden rajakorvaussuhdetta tuotannossa, eli

$$(A.2.4) \quad MR_F/MR_N = MPP_{X_N}/MPP_{X_F},$$

jossa x tarkoittaa tuotannon tekijöiden yhdistelmää kyseessä olevien tuotteiden tuotannossa.

Origoon nähden konveksit käyrät ovat kysyntäteorian normaalian oletusten mukaisia (ks. esim PHILIPS 1974 tai DEATON ja MUELBAUER 1985) yksilöiden preferensseihin perustuvia indifferenssikäyriä, joiden kaltevuus on kyseessä olevien tuotteiden rajahyötyjen (MU) suhde eli tuotteiden rajasubstitutiiosuhde. Optimaalinen kulutusraken-

ne saavutetaan, kun tuotteiden hintasuhte vastaa niiden rajasubstitutiiosuhdetta, eli

$$(A.2.5) \quad MU_F/MU_N = P_F/P_N.$$

Kuvion alaosaan on piirretty kummankin talouden kohdalle tuotetta F (leipää) kuvaava osittaistasapainomalli. Kuvioiden vaaka-akselina on edelleen leivän määrä Q_F , mutta pystyakseli kuvaa leivän hintaa, mikä tässä tapauksessa voisi olla paitojen määrä, jos oletetaan, että rahaa ei talouksissa käytetä. Kuvioiden yläosasta on johdettu leivän tarjonta- ja kysyntäkäyrät, joiden leikkauspiste kuvaa sitä hintasuhteita, joilla sekä tuottajat että kuluttajat ovat valmiita vaihtamaan saman määrän paitoja leipiin.³

³ Useissa yhteyksissä (esim. PHILIPS 1974, s. 98–100) on kiinnitetty huomiota siihen, että yksilöiden kysynnän aggregointi yhteisöä tai markkinoita kuvaavaksi kysynnäksi ei ole yhtä ongelmattonta kuin yritysten tarjonnan yhdistäminen markkinoilla esiintyvän tarjonnaksi. Yritykset maksimoivat voittonsa antamatta tuotekombinaatioille preferenssijärjestyksestä, kun taas yksilöiden hyödyn maksimointi perustuu hyödykekombinaatioiden preferenssijärjestykseen, joka kullakin yksilöllä on erilainen. Mutta samalla kun tämä tosiasia tunnustetaan, sen empiiristä merkitystä yleisesti väheksytään (mm. PHILIPS, 1974). Jatkossa oletetaan, että yksilön käyttäytymisen aggregointi ei aiheuta merkittävää virhettä analyysissä. Mai-

Ilman talouksien välistä kaupankäyntiä markkinoiden edellyttämä tasapainoinen tuotannonrakenne ja sitä vastaava tasapainohinta ovat taloudessa A pisteessä E ja vastaavasti taloudessa B tasapaino löytyy pisteessä E¹. Tuotteiden hintasuhteiden kaltevuus on erilainen, eli taloudessa A paidat ovat suhteessa halvempia leipiin verrattuna kuin taloudessa B. Tämä merkitsee sitä, että taloudessa A tuotetaan ja kulutetaan suhteessa enemmän paitoja kuin taloudessa B, ja vastaavasti leivän osuus on taloudessa B A:ta suurempi.

Tuotteiden hintasuhteiden erilaisuus tarkoittaa sitä, että taloudella A on suhteellinen etu (comparative advantage) paidanvalmistuksessa ja taloudella B leivänvalmistuksessa. Tämä puolestaan mahdollistaa molemmipuolisen hyödyn saavuttamisen tuotteiden vaihdon eli kaupankäynnin avulla. Aikaisempien oletusten lisäksi seuraavassa oletetaan, että alueiden välisiä kuljetuskustannuksia ei ole. Tällä ei ole suoranaista vaikutusta kehityksen suuntaan liittyviin johtopäätöksiin.

Talous A siirtyy tuotantomahdollisuuksien käyrää pitkin tuottamaan pisteessä P, eli aikaisempaa enemmän paitoja ja vähemmän leipiä. Talous B siirtyy tuottamaan pisteessä P¹ enemmän leipiä ja vähemmän paitoja kuin aikaisemmin. Lauseen (A.2.4) mukaan hintasuhteiden täytyy muuttua, kun tuoteyhdistelmää muutetaan. Tällöin myös tuotteiden kulutus muuttuu talouden A siirtyessä kuluttamaan pisteessä C ja talouden B pisteessä C¹, joissa lause (A.2.5) toteutuu. Taloudessa A paitojen tuotanto on $N_p N_c$ verran suurempi kulutusta, ja syntynyt erotus on $N_c^1 N_p^1$, mikä vastaa kulutuksen ja tuotannon erotusta. Leipien osalta talouden A tuontitarve on $F_c F_p$ ja talouden B vientilyijäämä on $F_p^1 F_c^1$.

Jotta nämä kaksi taloutta saavuttaisivat yhteisen tasapainon, on tuotteiden hintasuhteiden oltava samat kummassakin taloudessa, ja lisäksi tuotteiden vientilyijäämän on vastattava tuovan talouden tuontitarvetta. Mainittujen kahden ehdon on siis toteuduttava samanaikaisesti. Molempien talouksien hyötyminen kaupankäynnistä näkyy siinä, että kulutusasteet C ja C¹ sijaitsevat aikaisempaa korkeammalla indifferensikäyrällä, ja taloudet ku-

nittakoon kuitenkin, että DEATON ja MUELLBAUER (1985, p. 80, 81, 149–153) ovat asiasta jokseenkin eri mieltä.

luttavat niiden tuotantomahdollisuuksien käyrän ulkopuolella.

Huomionarvoista yllä esitettyssä mallissa on se, että talouksien ei välttämättä tarvitse täydellisesti erikoistua sen tuotteen tuotantoon, jossa niillä on suhteellinen etu toiseen talouteen verrattuna. Vain silloin, kun avoimessa taloudessa hintasuora sivuaa tai leikkaa tuotantomahdollisuuksien käyrää käyrän ja tuoteakselin leikkauspisteessä, erikoistumisen tulee olla täydellistä (corner solution). Tämän mukaan toisella taloudella (esim. A) voi olla luonnostaan paremmat edellytykset molempien tuotteiden tuottamiseen (absolute advantage), mutta taloudella B on silti suhteellinen etu sen tuotteen tuotannossa, jossa talouden A absoluuttinen etu on pienempi.

Heckscher ja Ohlin, jotka alunperin kehittivät tämän lähinnä kansainvälisessä kaupassa käytetyn teorian, mainitsevat kaksi perussyötä kaupankäynnin toteutumiseksi. Ensinnäkin eri tuotteet vaativat tuotannontekijöitä eri suhteissa, ja toiseksi eri maat omistavat tuotannontekijöitä eri suhteissa. Maat pyrkivät viemään tuotteita, jotka käyttävät enemmän tuotannontekijöitä, joita kyseisellä maalla on suhteessa enemmän ja tuomaan tuotteita, joiden valmistamiseen kuluu suhteellisesti enemmän tuotannontekijöitä, joita maalla on suhteellisesti vähemmän (esim. Kindleberger ja Lindert 1978, p. 30). Toisaalta, on huomattava tämän mallin oletettavan, ettei tuotannontekijöitä siirry alueelta toiselle. Käytännössä tämä merkitsisi tuotantomahdollisuuksien käyrien siirtymistä tai niiden muodon muuttumista.

Kuvion keskellä oleva osa kuvaa talouksien välisiä markkinoita. Siinä talouden A kysynnän ja tarjonnan erotusta kuvaa ED-käyrä (excess demand) ja se leikkaa hintaakselin P_o^B :n kohdalla. (P_o^A ja P_o^B ovat talouksien A ja B tasapainohintoja ilman kaupankäyntiä.) Kun taloudessa B leivän hinta nousee P_o^B :n yläpuolelle, tarjonta ylittää kysynnän, mikä on kuvattu ES-käyrällä (excess supply). ED- ja ES-käyrät leikkaavat toisensa pisteessä, jossa hinta P_T vastaa avoimen talouden molempien markkinoiden tasapainohintaa ja määrä F_T puolestaan tällä hinnalla käytyä kauppaa.

Yllä esitetyllä kauppamallilla voidaan tarkastella paitasi maatalouden ja muun tuotantotoiminnan alueellista jakaantumista, myös maataloustuotannon alueellista erilaistumista.

LIITE B

B.1. Havaintoaineisto makromalliin: Maatilojen jakautuminen pinta-alaluokkiin suuralueittain vuosina 1972—1981.
Macro data: Distribution of farms by size class and by area in 1972—1981.

ha	Kokoluokka (ha)							Tilojen kok. lukum.	
	1.0—4.9	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—49.9	50.—	Yht.	v. 1959	v. 1969
Etelä-Suomi, Southern Finland									
1972	32190	29012	17483	9582	12955	1690	102912	126383	111429
1973	30168	27549	16682	9410	13266	1836	98911	126383	111429
1974	28812	26369	16120	9306	13686	1965	96258	126383	111429
1975	26747	24848	15220	9093	14013	2051	91972	126383	111429
1976	25551	23822	14767	8992	14186	2166	89484	126383	111429
1977	24680	22973	14474	8920	14325	2227	87599	126383	111429
1978	23828	22168	14174	8792	14513	2289	85764	126383	111429
1979	23305	21349	13902	8655	14807	2342	84360	126383	111429
1980	22500	20593	13584	8614	14900	2412	82603	126383	111429
1981	21480	19724	13193	8479	15030	2478	80384	126383	111429
Sisä-Suomi, Central Finland									
1972	30505	28682	10734	3443	2345	118	75827	90742	81867
1973	28700	27591	10628	3543	2502	129	73093	90742	81867
1974	27179	26401	10417	3730	2714	141	70582	90742	81867
1975	25636	25147	10103	3810	2990	153	67839	90742	81867
1976	24699	24102	9963	3892	3172	170	65998	90742	81867
1977	23833	23164	9877	3994	3322	171	64361	90742	81867
1978	22976	22345	9733	4079	3508	171	62812	90742	81867
1979	22393	21562	9623	4219	3705	186	61688	90742	81867
1980	21664	20831	9498	4316	3872	189	60370	90742	81867
1981	20830	19980	9357	4326	4035	188	58716	90742	81867
Etelä-Pohjanmaa, Southern Ostrobothnia									
1972	12395	15103	9867	4585	3538	69	45557	55746	49438
1973	11867	14623	9636	4540	3714	81	44461	55746	49438
1974	11362	14125	9308	4517	3992	94	43398	55746	49438
1975	10758	13426	8927	4495	4257	111	41974	55746	49438
1976	10369	12932	8705	4507	4407	120	41040	55746	49438
1977	10079	12501	8506	4545	4559	131	40321	55746	49438
1978	9756	12109	8304	4587	4715	134	39605	55746	49438
1979	9526	11790	8141	4612	4894	146	39109	55746	49438
1980	9271	11427	7953	4591	5024	158	38424	55746	49438
1981	8939	10899	7686	4551	5138	182	37395	55746	49438
Pohjois-Suomi, Northern Finland									
1972	20308	19974	6386	2507	1717	101	50993	58392	54523
1973	19218	19546	6251	2538	1797	108	49458	58392	54523
1974	18593	19087	6112	2568	1900	121	48381	58392	54523
1975	17826	18456	5880	2622	2044	123	46951	58392	54523
1976	17436	18007	5797	2647	2120	135	46142	58392	54523
1977	17063	17614	5719	2627	2237	137	45397	58392	54523
1978	16660	17189	5636	2674	2330	150	44639	58392	54523
1979	16454	16804	5624	2682	2458	170	44192	58392	54523
1980	16009	16321	5570	2680	2550	194	43324	58392	54523
1981	15699	15695	5471	2676	2668	200	42409	58392	54523
Koko maa, Whole country									
1972	95398	92771	44470	20117	20555	1978	275289	331263	297257
1973	89953	89309	43197	20031	21279	2154	265923	331263	297257
1974	85946	85982	41957	20121	22292	2321	258619	331263	297257
1975	80967	81877	40130	20020	23304	2438	248736	331263	297257
1976	78055	78863	39232	20038	23885	2591	242664	331263	297257
1977	75655	76252	38576	20086	24443	2666	237678	331263	297257
1978	73220	73811	37847	20132	25066	2744	232820	331263	297257
1979	71678	71505	37290	20163	25864	2844	229349	331263	297257
1980	69444	69172	36605	20201	26346	2953	224721	331263	297257
1981	66948	66298	35707	20032	26871	3048	218904	331263	297257

B.2. Maatilojen jakautuminen pinta-alaluokkiin alueittain. Distribution of farms by size class and by area.

ha	1.0—4.9	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—49.9	50.0—	Yht.
Etelä-Suomi							
1950	49241	36473	18081	8089	11369	1287	124540
1959	48169	36921	19643	8858	11467	1325	126383
1969	37062	31178	18653	9928	12970	1638	111429
1980	22500	20593	13584	8614	14900	2412	82603
1983	13603	19130	12601	8332	15215	2587	71468
1986	17753	16357	11706	7946	15654	2802	72218
Sisä-Suomi							
1950	37534	19115	5917	1843	1742	61	66212
1959	47683	29393	8899	2643	2022	102	90742
1969	34514	30239	11293	3438	2268	126	81878
1980	21664	20831	9498	4316	3872	189	60370
1983	19139	18242	9150	4576	4419	216	55742
1986	17249	15938	8715	4732	5139	259	52032
Etelä-Pohjanmaa							
1950	26310	21129	10690	4101	3599	68	65897
1959	19439	18412	10709	1733	2980	38	53311
1969	14192	16159	10568	4835	3627	57	49438
1980	9271	11427	7953	4591	5024	158	38422
1983	8258	9920	7272	4532	5431	193	35606
1986	7490	8678	6652	4480	5919	267	33486
Pohjois-Suomi							
1950	29652	11717	4125	1430	1423	91	48438
1959	32367	17122	5451	1853	1492	107	58392
1969	23028	20359	6785	2489	1760	102	54523
1980	16009	16321	5570	2680	2550	194	43324
1983	14764	14327	5245	2766	3026	221	40349
1986	13653	12192	4999	2927	3649	274	37694

Maatalouslaskenta 1950, 1959, 1969

Maatilarekisteri 1980, 1983, 1986

B.3. Lypsykarjojen jakaantuminen karjakokoluokkiin alueittain (Maatalouskeskukset). Distribution of dairy herds by herd size and by area (Agricultural Centres).

lehmiiä, cows	1—2	3—6	7—9	10—14	15—19	20—	Yht.
Etelä-Suomi							
1950	31496	55437	10567	5139	1296	982	104917
1959	44953	61209	10808	4149	693	468	122280
1969	20327	43238	11573	3974	559	282	79953
1980	4288	10643	6013	5135	1798	147	28024
1983	3336	7402	5172	5101	2126	1529	24666
1986	2131	5457	4483	4468	2055	1336	19930
Sisä-Suomi							
1950	20803	36312	4413	1548	336	168	63580
1959	33480	51608	5131	1463	185	65	91932
1969	14482	37863	7534	1760	171	84	61894
1980	3726	10121	5576	4487	1510	688	26108
1983	1537	7390	4961	4837	1964	930	21619
1986	1815	5472	4618	4584	2024	827	19340
Etelä-Pohjanmaa							
1950	18309	25923	2315	454	37	10	47048
1959	18418	29160	3007	537	42	15	51179
1969	7951	19026	3800	941	77	24	31819
1980	1788	4795	2663	2161	844	512	12763
1983	1462	3238	2173	2161	1067	741	10842
1986	908	2319	1851	1961	1139	767	8945
Pohjois-Suomi							
1950	11155	19912	1900	520	99	51	33637
1959	16983	27467	2811	594	93	38	47986
1969	9312	26056	5740	1534	163	59	42864
1980	1931	6449	3796	3228	1202	663	17269
1983	1664	4404	3219	3396	1701	885	15269
1986	957	3130	2854	3384	1958	881	13164

Lypsykarjojen jakaantuminen karjakokoluokkiin koko maassa. Whole country.

	1—2	3—6	7—9	10—14	15—19	20—	Yht.
1950	81763	137584	19195	7661	1768	1211	249182
1959	113834	169444	21757	6743	1013	586	313377
1969	52072	126183	28647	8209	970	449	216530
1980	11733	32008	18048	15011	5354	2010	84164
1983	7999	22434	15525	15495	6858	4085	72396
1986	5811	16378	13806	14397	7176	3811	61379

Maatalouslaskenta 1950, 1959, 1969

Maatilarekisteri 1980, 1983, 1986

B.4. Lihaskatilojen jakaantuminen eri karjakokoluokkiin alueittain. Distribution of pig herds by herd size and by area.

sikoja, pigs	1—9	10—19	20—49	50—99	100—400	500—
Vuosi 1959						
Etelä-Suomi	43302	1037	311	165		
Sisä-Suomi	36950	116	58	22		
Etelä-Pohjanmaa	11286	120	38	15		
Pohjois-Suomi	8314	61	21	4		
Vuosi 1969						
Etelä-Suomi	16977	3020	2112	688	482	34
Sisä-Suomi	9854	671	349	116	59	2
Etelä-Pohjanmaa	5738	1056	653	201	142	6
Pohjois-Suomi	2585	284	173	48	26	9
Vuosi 1980						
Etelä-Suomi	1802	1231	2027	1149	1398	132
Sisä-Suomi	619	153	321	243	287	10
Etelä-Pohjanmaa	815	586	918	559	615	23
Pohjois-Suomi	164	72	130	71	103	2
Vuosi 1983						
Etelä-Suomi	1298	751	1536	1279	1837	109
Sisä-Suomi	586	97	272	244	353	5
Etelä-Pohjanmaa	532	387	726	585	793	19
Pohjois-Suomi	149	46	96	118	153	2
Vuosi 1986						
Etelä-Suomi	1292	675	1053	853	1605	96
Sisä-Suomi	566	92	154	194	314	5
Etelä-Pohjanmaa	404	289	451	439	731	20
Pohjois-Suomi	138	44	85	67	145	3

Sikatiloja yhteensä alueittain. Total number of pig herds by area.

	1959	1969	1980	1983	1986
Etelä-Suomi	44961	23313	7739	5574	5574
Sisä-Suomi	37182	11051	1633	1325	1325
Etelä-Pohjanmaa	11482	7796	3516	2334	2334
Pohjois-Suomi	8417	3125	542	482	482

Maatalouslaskenta 1950, 1959, 1969

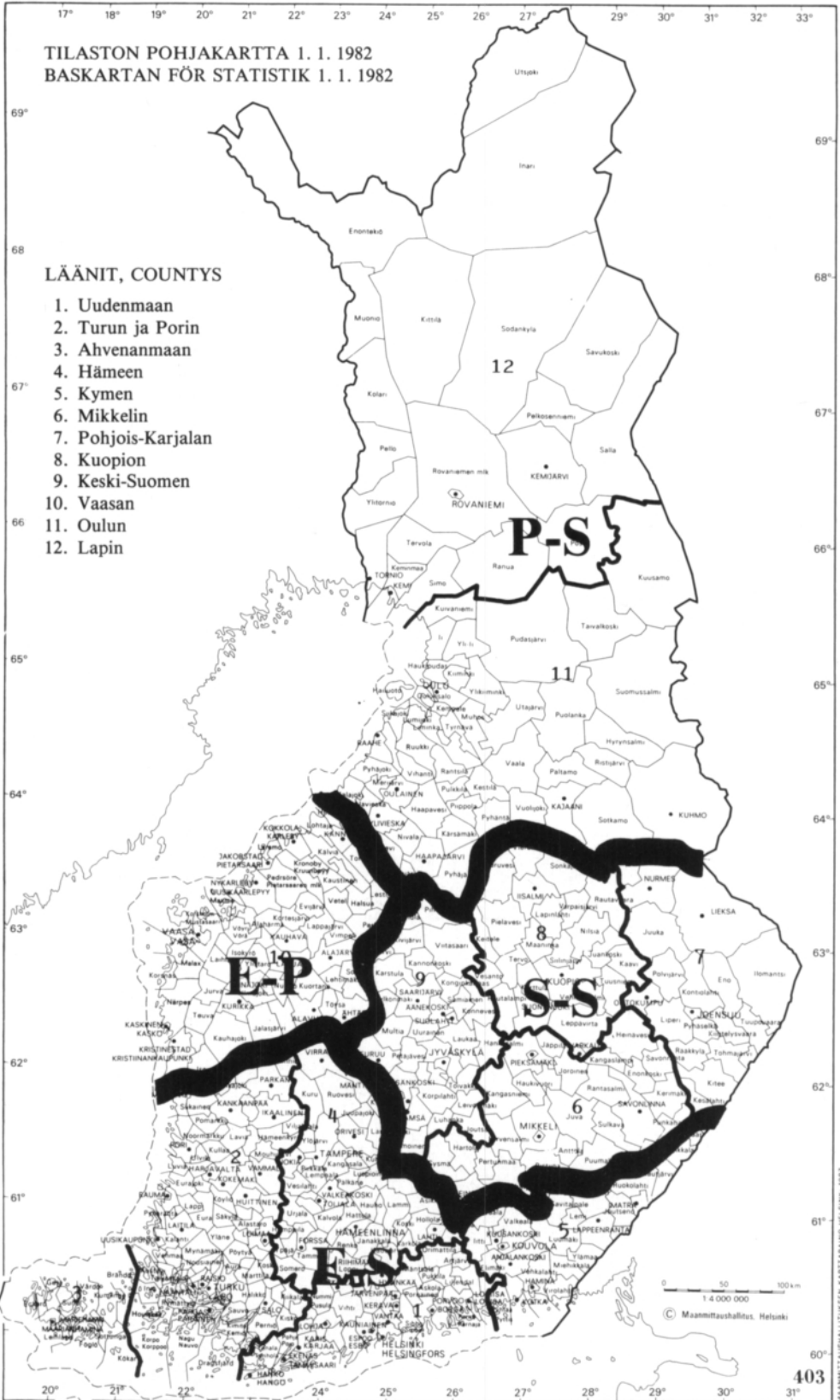
Maatilarekisteri 1980, 1983, 1986

B.5. Kanatilojen jakaantuminen eri karjakokoluokkiin alueittain. Distribution of poultry flocks by flock size and by area.

kanoja, hens	1—49	50—199	200—499	500—
Vuosi 1959				
Etelä-Suomi	72305	12457	1076	107
Sisä-Suomi	55518	1025	86	9
Etelä-Pohjanmaa	18337	2180	181	24
Pohjois-Suomi	11288	492	32	3
Vuosi 1969				
Etelä-Suomi	30340	10982	2617	598
Sisä-Suomi	27423	1202	207	66
Etelä-Pohjanmaa	5827	2252	531	191
Pohjois-Suomi	4195	647	129	40
Vuosi 1980				
Etelä-Suomi	6137	3244	1724	2037
Sisä-Suomi	5257	533	155	155
Etelä-Pohjanmaa	620	624	423	678
Pohjois-Suomi	372	104	61	75
Vuosi 1983				
Etelä-Suomi	5801	2502	1856	2190
Sisä-Suomi	4719	500	160	178
Etelä-Pohjanmaa	608	448	367	839
Pohjois-Suomi	408	71	38	86
Vuosi 1986				
Etelä-Suomi	455	1789	1229	1954
Sisä-Suomi	3676	392	97	151
Etelä-Pohjanmaa	513	293	250	797
Pohjois-Suomi	373	58	25	68

Kaikki kanakarjat. Total number of poultry flocks by area.

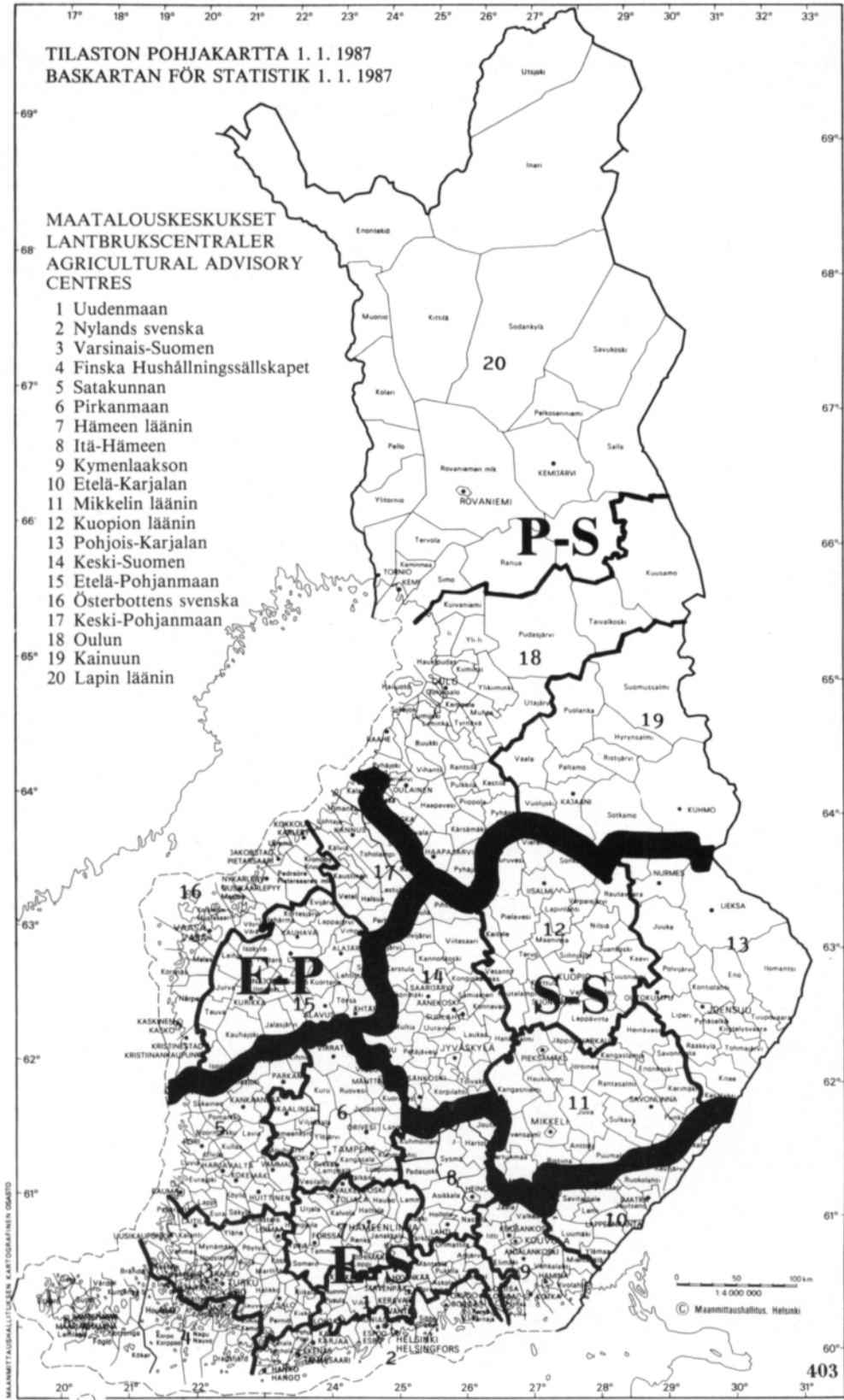
	1959	1969	1980	1983	1986
Etelä-Suomi	85945	44537	13142	12349	9529
Sisä-Suomi	56638	28898	6100	5557	4316
Etelä-Pohjanmaa	20722	8801	2345	2262	1853
Pohjois-Suomi	11815	5011	612	603	524



TILASTON POHJAKARTTA 1. 1. 1987
 BASKARTAN FÖR STATISTIK 1. 1. 1987

MAATALOUSKESKUKSET
 LANTBRUKSCENTRALER
 AGRICULTURAL ADVISORY
 CENTRES

- 1 Uudenmaan
- 2 Nylands svenska
- 3 Varsinais-Suomen
- 4 Finska Hushållningssällskapet
- 5 Satakunnan
- 6 Pirkanmaan
- 7 Hämeen läänin
- 8 Itä-Hämeen
- 9 Kymenlaakson
- 10 Etelä-Karjalan
- 11 Mikkelin läänin
- 12 Kuopion läänin
- 13 Pohjois-Karjalan
- 14 Keski-Suomen
- 15 Etelä-Pohjanmaan
- 16 Österbottens svenska
- 17 Keski-Pohjanmaan
- 18 Oulun
- 19 Kainuun
- 20 Lapin läänin



LIITE D

Siirtymätodennäköisyydet maatilojen siirtymisestä kokoluokasta toiseen peltoalan mukaan. Mikroaineisto 1985—86.
Transition probabilities for farms moving from one size class to another (field area). Micro data 1985—86.

	ha	0	1—4	5—9	10—14	15—20	20—
Koko maa	0	0.987920	0.004550	0.004460	0.001640	0.000650	0.000780
	1—4	0.058670	0.926070	0.011610	0.001990	0.000770	0.000890
	5—9	0.034550	0.022350	0.912040	0.024060	0.004690	0.002310
	10—14	0.018340	0.006760	0.018220	0.902910	0.041770	0.012000
	15—19	0.015330	0.002270	0.005420	0.023060	0.881380	0.072540
	20—	0.009930	0.001300	0.002070	0.004240	0.013070	0.969370
Etelä-Suomi	0	0.985754	0.004529	0.004827	0.002364	0.000913	0.001609
	1—4	0.151624	0.834279	0.009739	0.001957	0.001174	0.001222
	5—9	0.044286	0.019812	0.910261	0.018239	0.004137	0.003262
	10—14	0.024019	0.007511	0.016095	0.908378	0.030953	0.013041
	15—19	0.022023	0.002569	0.007341	0.020310	0.886700	0.061054
	20—	0.012809	0.001496	0.002145	0.009470	0.010072	0.970719
Sisä-Suomi	0	0.990776	0.003861	0.003861	0.000777	0.000527	0.000193
	1—4	0.121955	0.865994	0.009972	0.001298	0.000415	0.000363
	5—9	0.029329	0.022871	0.913017	0.027789	0.005569	0.001421
	10—14	0.014189	0.004391	0.018918	0.905405	0.048423	0.008670
	15—19	0.010551	0.001937	0.003660	0.025624	0.880490	0.077734
	20—	0.005889	0.000589	0.002852	0.006675	0.017060	0.966235
Etelä-Pohjanmaa	0	0.986981	0.006225	0.005625	0.002075	0.000764	0.000327
	1—4	0.146066	0.834058	0.015406	0.002587	0.000588	0.001293
	5—9	0.034939	0.024972	0.906462	0.025520	0.004928	0.003176
	10—14	0.017131	0.005662	0.019744	0.904616	0.040940	0.011904
	15—19	0.013106	0.001747	0.004805	0.021188	0.882918	0.076233
	20—	0.008305	0.001355	0.001695	0.005254	0.015593	0.967627
Pohjois-Suomi	0	0.986666	0.005960	0.005124	0.001516	0.000313	0.000418
	1—4	0.091434	0.894912	0.010529	0.001969	0.000543	0.000611
	5—9	0.028161	0.023196	0.916989	0.025911	0.004111	0.001628
	10—14	0.013709	0.010575	0.019976	0.883274	0.056991	0.015471
	15—19	0.007594	0.002761	0.003797	0.029685	0.865377	0.090783
	20—	0.007391	0.001094	0.001642	0.003011	0.016972	0.363883

LIITE E

E.1. Lypsykarjat, siirtymämatriisi 1977—80. Dairy herds, transition matrix 1977—80.

lehmiiä, cows	Vuosi 1980, year 1980								
	0	1—3	4—6	7—9	10—14	15—19	20—20	30—	
0	203394	1757	1458	1046	792	260	129	25	208861
1—3	13683	12700	2832	267	85	20	13	0	29600
4—6	6750	4256	17065	4868	669	52	13	3	33676
7—9	2461	408	2970	10200	4626	314	40	4	21023
10—14	1269	120	152	1659	8227	2253	286	10	13976
15—19	323	21	12	24	623	2238	848	13	4102
20—29	147	9	4	7	30	239	1224	119	1779
30—	36	1	3	1	1	4	61	253	360
	228063	19272	24496	18072	15053	5380	2614	427	313377

Siirtymätodennäköisyydet. Transition probabilities.

	0	1—3	4—6	7—9	10—14	15—19	20—29	30—49	
0	0.973824	0.008412	0.006980	0.005008	0.003791	0.001244	0.000617	0.000119	1
1—3	0.462263	0.429054	0.095675	0.009020	0.002871	0.000675	0.000439	0	1
4—6	0.200439	0.126380	0.506740	0.144553	0.019865	0.001544	0.000386	0.000089	1
7—9	0.117062	0.019407	0.141273	0.485182	0.220044	0.014936	0.001902	0.000190	
10—14	0.090798	0.008586	0.010875	0.118703	0.588651	0.161204	0.020463	0.000715	1
15—19	0.078742	0.005119	0.002925	0.005850	0.151877	0.545587	0.206728	0.003169	1
20—29	0.082630	0.005059	0.002248	0.003934	0.016863	0.134345	0.688026	0.066891	1
30—	0.1	0.008333	0.002777	0.002777	0.002777	0.011111	0.169444	0.702777	1

E.2. Lypsykarjat, siirtymämatriisi 1983—86. Dairy herds, transition matrix 1983—86.

lehmiiä, cows	Vuosi 1986, year 1986								
	0	1—3	4—6	7—9	10—14	15—19	20—29	30—	50—
0	247587	510	193	158	122	46	23	3	248642
1—3	2904	5250	1116	169	59	13	10	0	9521
4—6	1355	2305	8854	2236	289	30	6	7	15082
7—9	678	389	2635	8380	2214	116	13	8	14433
10—14	423	142	239	2581	9899	1597	78	4	14963
15—19	107	25	17	59	1528	4354	632	6	6728
20—29	54	9	10	4	72	891	2386	65	3491
30—	14	3	1	5	2	4	162	326	517
	253122	8633	13065	13592	14185	7051	3310	419	313377

Siirtymätodennäköisyydet. Transition probabilities.

	0	1—3	4—6	7—9	10—14	15—19	20—29	30—49	
0	0.995756	0.002051	0.000776	0.000635	0.000490	0.000185	0.000092	0.000012	1
1—3	0.305009	0.551412	0.117214	0.017750	0.006196	0.001365	0.001050	0	1
4—6	0.089842	0.152831	0.587057	0.148256	0.019161	0.001989	0.000397	0.000464	1
7—9	0.046975	0.026952	0.182567	0.580613	0.153398	0.008037	0.000900	0.000554	1
10—14	0.028269	0.009490	0.015972	0.172492	0.661565	0.106729	0.005212	0.000267	1
15—19	0.015903	0.003715	0.002526	0.008769	0.227110	0.647146	0.093935	0.000891	1
20—29	0.015468	0.002578	0.002864	0.001145	0.020624	0.255227	0.683471	0.018619	1
30—	0.027079	0.005802	0.001934	0.009671	0.003868	0.007736	0.313346	0.630560	1

E.3. Sikakarjat, siirtymämatriisit 1977—80. Pig herds, transition matrix 1977—80.

sikoja, pigs	Vuosi 1980, year 1980							Yht.
	0	1—49	50—99	100—199	200—299	300—499	500—	
0	83512	2913	369	282	136	102	27	87341
1—49	5037	4529	460	175	54	23	6	10284
50—99	364	289	551	257	42	22	5	1530
100—199	147	55	109	472	109	36	3	931
200—299	58	8	13	65	155	45	7	351
300—499	28	5	4	15	32	148	21	253
500—	14	3	0	2	6	18	87	130
	89160	7802	1506	1268	534	394	156	100820

Siirtymätodennäköisyydet. Transition probabilities.

	0	1—49	50—99	100—199	200—299	300—499	500—	
0	0.956160	0.033352	0.004224	0.003228	0.001557	0.001167	0.000309	1
1—49	0.489789	0.440392	0.044729	0.017016	0.005250	0.002236	0.000583	1
50—99	0.237908	0.188888	0.360130	0.167973	0.027450	0.014379	0.003267	1
100—199	0.157894	0.059076	0.117078	0.506981	0.117078	0.038668	0.003222	1
200—299	0.165242	0.022792	0.037037	0.185185	0.441595	0.128205	0.019943	1
300—499	0.110671	0.019762	0.015810	0.059288	0.126482	0.584980	0.083003	1
500—	0.107692	0.023076	0	0.015384	0.046153	0.138461	0.669230	1

E.4. Sikakarjat, siirtymämatriisit 1983—86. Pig herds, transition matrix 1983—86.

sikoja, pigs	Vuosi 1986, year 1986							Yht.
	0	1—49	50—99	100—199	200—299	300—499	500—	
0	89864	1402	99	53	30	14	4	91466
1—49	1604	3002	410	124	25	7	0	5172
50—99	107	409	721	275	27	4	3	1546
100—199	45	85	227	911	152	30	1	1451
200—299	22	19	20	126	386	85	6	664
300—499	9	3	8	18	85	268	24	415
500—	1	0	0	4	4	24	73	106
	91652	4920	1485	1511	709	432	111	100820

Siirtymätodennäköisyydet. Transition probabilities.

	0	1—49	50—99	100—199	200—299	300—499	500—	
0	0.982485	0.015328	0.001082	0.000579	0.000327	0.000153	0.000043	1
1—49	0.310131	0.580433	0.079273	0.023975	0.008433	0.001353	0	1
50—99	0.069210	0.264553	0.466364	0.177878	0.017464	0.002587	0.001940	1
100—199	0.031013	0.058580	0.156443	0.627842	0.104755	0.020675	0.000689	1
200—299	0.033132	0.028614	0.030120	0.189759	0.581325	0.128012	0.009036	1
300—499	0.021686	0.007228	0.019277	0.043373	0.204819	0.645783	0.057831	1
500—	0.009433	0	0	0.037735	0.037735	0.226415	0.688679	1

E.5. Kanatilat, siirtymämatrissi 1983–86. Poultry flocks, transition matrix 1983–86.

kanoja, hens	Vuosi 1986, year 1986								Yht.
	0	1–49	50–99	100–199	200–399	400–999	1000–2999	3000–	
0	155456	2359	179	104	53	90	68	15	158324
1–49	3451	5760	256	30	9	5	2	0	9513
50–99	259	342	542	154	16	8	0	0	1321
100–199	237	97	188	664	140	11	3	0	1340
200–399	158	34	32	210	754	116	15	0	1319
400–999	143	18	14	29	186	1252	154	6	1802
1000–2999	68	3	1	1	5	168	980	20	1246
3000–	18	1	0	0	0	2	43	191	255
Yht.	159790	8614	1212	1192	1163	1652	1265	232	175120

Siirtymätodennäköisyydet. Transition probabilities.

	0	1–49	50–99	100–199	200–399	400–999	1000–2999	3000–	
0	0.981885	0.014899	0.001130	0.000656	0.000334	0.000568	0.000429	0.000094	1
1–49	0.362766	0.605487	0.026910	0.003153	0.000946	0.000525	0.000210	0	1
50–99	0.196063	0.258894	0.410295	0.116578	0.012112	0.006056	0	0	1
100–199	0.176865	0.072388	0.140298	0.495522	0.104477	0.008208	0.002238	0	1
200–399	0.119787	0.025777	0.024260	0.159211	0.571645	0.087945	0.011372	0	1
400–999	0.079356	0.009988	0.007769	0.016093	0.103218	0.694783	0.085460	0.003329	1
1000–2999	0.054574	0.002407	0.000802	0.000802	0.004012	0.134831	0.786516	0.016051	1
3000–	0.070588	0.003921	0	0	0	0.007843	0.168627	0.749019	1

Agricultural Structure in Finland

A study on applicability of the Markov Chains to forecast the development of agricultural structure and a theoretical analysis on factors influencing the structural change

SUMMARY

Agricultural structure like economic structure, is a broad and multidimensional concept. Therefore it is no wonder that considerable attention is paid to managing structural development and change. The multidimensional nature of the concept is illustrated by the number of indicators which are used in describing structures. This is why the concept itself is sometimes difficult to manage. The object of this study is to describe the development of the agricultural structure in Finland, particularly since 1960, by means of certain structural indicators and to forecast the development of the number of farms and their size structure to the turn of the century using the Markov Chain technique. Finally, in applying basic microeconomic theory an attempt is made to examine causal factors, especially those which fall in the sphere of agricultural policy and influence structural development of agriculture and its change. The regional aspect of this problem is an integral part of all parts of the study. For this purpose Finland is divided into four relatively homogenous macro regions, which have often been used in other regional exercises concerning agriculture, eg. book keeping surveys.

The main characteristics of the structural change

The share of agricultural sector in production and labour of the whole economy has

declined considerably over the last three decades. This development has also meant a decline in the number of farms and an increase in their size, especially when measured by field area, number of farm animals and amount of fixed capital tied to farm enterprises. In particular, the use of labour substituting machinery and other implements has gone up. In fact, only the average labour input has declined.

The number of farms has declined gradually, starting from the smallest field area classes. Southern Finland and southern Ostrobothnia lead the way in this respect. For example, using the classification applied in this study, the only growing field area class in southern Finland as of the mid-1980s was the class of over 20 hectares, while all three classes over 10 hectares grew in central and northern Finland. This was naturally reflected in the regional growth patterns of the farm size.

The decline in the number of livestock farms and their growth in size measured by a number of animals has been markedly faster than the corresponding development using a field area measure which for natural reasons is quite static. Livestock farms have also specialized in one or at the most two types of livestock production instead of earlier four or five which was characteristic to almost all farms in operation at the beginning of the study period. Regionally, the development has diversified. Dairy production has lost its relative importance in southern Finland and

Southern Ostrobothnia to the benefit of pig and poultry production. In the rest of Finland the development has been the opposite. The increase in average farm size has in practice, evened out the very skewed distribution of farms into different size classes. It should also be noted that this structural development lost some of its momentum in early 1980s compared to the late 1980s. For example, the number of pig and poultry operations declined in all size classes after 1983.

Markov Chain model and the yielded forecasts for development of the farm size structure

Markov Chains have been used in this study to examine the development of the size structure of farms. The theoretical basis, estimation problems and usefulness of the methodology is discussed in Chapter 3. In principle, if a system (e.g. structural development in agriculture) is influenced by a large number of variables and if the effect of each variable is small compared to their combined effect, a stochastic process is a useful tool to model the system. The economic and non-economic factors form a so called background noise in the system producing the transition probabilities which are characteristic to the process.

When implementing the Markov model in chapter 4, the field area and the number of livestock animals has been used as indicators of the farm size structure. The data originates from the Farm Register. In the analysis concerning field area, farms are divided into six size classes, states, of which one is a so called zero-class. This includes all those units which are considered to possess a potential to enter into farming through obtaining farm land for their own use. When forecasting, the size of the zero-class has implications to the absolute number of farms in the various size-classes but not to their relative size. In this study the size of the zero-class is chosen in such a way that the total number of all farms in different size classes equals the number of farms having more than one hectares of arable land in the

1959 farm census. This was the biggest observed number of farms in Finland.

The transition probabilities required by Markov Chains technique are estimated by using time-series data, the so called macro data, of the distribution of farms into various size classes from 1972 to 1981, and data from transition of individual farms from one size-class to another, the so-called micro data, during 1985—86. In the first case the restricted least squares method was used to estimate transition probabilities. Overall, the approach proved to be quite useful. In particular, one avoids having to identify each individual transition which, in many cases, could be expensive. For forecasting purposes, the macro model which is based on an average development of relatively long period can, in principle, give more stable transition probabilities than the model which is based on relatively comprehensive micro data but which represent a short time period as in the second approach applied here.

Matrices of transition probabilities are estimated for the whole country, southern Finland, Central- Finland and northern Finland. To increase the number of observations the data is the time series of the cross-sectional provincial data from the areas. For this reason macro matrix could not be created for Southern Ostrobothnia which consists of only one province. Using the estimated matrices the distribution of the farms is forecast for the year 2000.

Because micro data behind the distribution of certain variables e.g. the field area was available the trend in the development of the field size structure in the middle of the 1980s (1985—86) is compared to the one in the 1970s. A systematic change appears to take place within the transition probabilities which is against the assumption of stationary transition probabilities. However, the technique provides an opportunity to compare the future development imbedded in the development of the particular reference time period.

The resulting forecasts point to continuing

growth of the larger field size classes. Particularly, farms of over 20 hectares of arable land will grow in number in all areas. The development of the size class of 15 to 20 hectares depends on the area. For instance, in southern Finland the relative share of farms in that size class will start to decline before the end of the forecasting period. The change in the development of the absolute number had occurred already before. Later on the corresponding development is likely to take place elsewhere in the country, as well. The forecasts based on the years 1985—86 imply a more rapid development compared to pace of the 1970s.

Markov Chains were also applied to monitor the development in farm size structure measured by the number of livestock. Because of data constraint transition probabilities using micro data from the whole country for dairy and pork farms were estimated for the periods of 1977—80 and 1983—86. For poultry farms a uniform data was available only for the latter period. For the macro model no time series with enough observations was available. Besides monitoring the development of the size structure the approach serves as a partial indicator of the development of the production structure. Using the estimated transition probabilities, the development of the size structure in terms of animal numbers for the three types of livestock farms were forecast up to 2001. It is also evident, that the structural development is not a stationary one. In dairy and pork production the development of the size structure has clearly slowed down in the mid 1980s compared to the end of 1970s. The propensity for growth has declined but a decision to exit from the industry is also less likely. The forecast development for poultry farms is also quite smooth in the different size classes.

Agricultural policies and the farm size structure

The last section of this study is devoted to a discussion of the possible factors, especial-

ly agricultural policy measures, behind structural change in agriculture and its non-stationary character. The discussion which uses mainly microeconomic tools is limited to economic factors relating to agricultural policy measures.

The transition from an agrarian society to industrial and post industrial society has meant a transfer of resources from agriculture to other sectors. As the income level has improved the demand has shifted from food, which has a low average income elasticity, to goods and services provided by the other sectors and which have a relatively high income elasticity, thus following the Engel's law. This does, in principle, affect unfavorably the terms of trade of the agricultural sector compared to other sectors which have subsequently been able to offer better remuneration for the factors of production than the agricultural sector.

Agricultural support policies

Attempts at arresting the decline in the terms of trade in agriculture have been made by means of price support. Its goals have usually been stated as improvement of the producers income level and stabilization of the agricultural prices. To these goals one could add a structural policy goal according to which the number of producers and therefore also the number of active farms should be as high as possible. This is because the income goal can, in principle be achieved without price support, if the number of producers are allowed to fall to a level which corresponds to the demand of labour input derived from the demand of farm products at equilibrium prices. Other factors affecting the demand of labor also in this case are the technological development and the degree of border protection.

Regionally the structural development in agriculture has not proceeded uniformly. In the northern regions of Finland the share of agriculture has declined more slowly than in the southern part of the country. Besides the

slow growth of the other employment opportunities in less favoured areas due to the problems encountered by firms in the other sectors in locating there, this development is strengthened by the fact that both the price and factor support to agriculture has been differentiated in favor of the northern and central parts of the country. In the discussion concerning regional policy it has often been said that the agricultural policies practiced since the 1960s has undermined particularly the position of the developing rural areas. On the basis of the qualitative analysis of this study it can be concluded that the agricultural policies, in general, and the price policies, in particular, have helped to maintain the social structure and the infrastructure of rural villages by assisting in the habitation of the developing countryside through slowing down the exit from agriculture. This is because the support has improved the viability of small farms. The support measures applied at generation transfers on farms has supplemented price support by making an acquisition of the farm possible even on many of those farms which would not have been economically sustainable without the support.

It is obvious, however, that a part of the benefit from agricultural support is capitalized into factor prices. A classical example of this is land, which has a very small price elasticity of supply. But in this respect one cannot forget other capital goods in agriculture to which capitalization is not a ruled out phenomena. This may be supported by an active collusion by the factor suppliers to regulate the prices of these factors due to a lack of sufficient competition in the factor markets. In Finland this has partly been made possible by an automatic compensation of the increases in the costs, stipulated in the Agricultural Income Act. Thus, the attempt to reach the income goal by the agricultural support produces a spill over effect and the structure of the factor use in the economy is biased because the support gives an incentive to allocate more factors (particularly land and capital) to agriculture than what would otherwise be the

case because of relatively high expected returns to those factors. But higher returns are soon reflected in factor prices and this capitalization of support to land and capital goods may reduce the actual returns to labour, promoting transfer of labour out of agriculture. The whole situation is reflected in the agricultural income negotiations where, after the automatic compensation for the increases in costs, the increase in the "farmers' wage" is subject to negotiations.

Supply management policies

The difficulty in effective targeting of the price support has meant that while attempting to reach a certain minimum level of income at all active farms, price support has provided incentives to increase production at economically more viable farms. This has led to an increase in total production over the target levels resulting in growing costs both to the Government and collectively to the farmers themselves according to agricultural income legislation. Various supply management measures have been applied in order to restrict production or the use of production factors. The measures used have been firstly administrative orders, e.g. dairy quota system or restrictions on entry or enlargement of production units in the livestock sector. Secondly there has been measures under which a producer is compensated for reducing production or the use of production factor either permanently or for a certain time period. The examples of the latter measures have been fallowing and the soil bank programmes and the pension schemes for those who retire without handing the farm over to a successor for a fixed time period.

In this respect the agricultural policies practiced may have had negative effects on the developing areas of the country where small farms are predominant. Farmers with small farms are more inclined to enter into agreement to reduce production than the ones with large farms. This is because the present value of the compensation associated with the agree-

ments is usually larger in comparison with the net present value of the production forgone for small farms than what is the case with large farms. The factor demand originating from other sectors is a feature, which has probably been more important catalyst for the migration from the rural areas than the schemes to reduce production. In other words, the factor returns offered by other sectors have been higher than the compensations associated with the agreements to reduce production. One of the problems of rural areas is that no means have been found which would have been effective enough to attract non-agricultural sectors to locate to rural areas or even to rural centers. Generally speaking this does increasingly apply to the food processing sector and agricultural supply industry.

Agricultural policies and the production structure

The production structure has changed within agriculture, as well. The farms have specialized, which has been promoted by development of marketing systems and seeking economies of scale. Often specialization is dictated by the large investments required by each type of production which lead to a corner solution when optimizing the production. One factor influencing the specialization decisions has been the price policy practiced in the country. The Agricultural Income Act has provided an opportunity to make a biased allocation of the price decision by directing relatively more price support to a product which has a more favourable market outlook relative to other target price products. This opportunity has often been exploited which is reflected in decisions to enter into a particular industry.

Over the last years, supply control policies have had a significant influence on the choice of the type of production because they have reduced the possible production alternatives. For instance, the restrictions on entering into industry have made it a practical impossibility to enter into pork or poultry farming. For this reason, the specialization process appears to

have slowed down in 1980s because the available resources may allow a higher production volume than what is possible under the restrictions. The resources are then directed to a production of other products. On the other hand the restrictions of entry (and possibly re-entry) may delay the decision of a possible exit from the industry.

The production structure has diverged also regionally. This has been partly affected by support paid on a unit of output or factors of production. The absence of those would seriously lessen the possibilities to produce many products in the northern Finland. Practically all the crops produced in Finland have their northern limits of cultivation running across the country. When these limits are approached the risks involved in these areas production will grow. The risks are compensated by regionally differentiated price and factor support. Furthermore, these support measures attempt to offset the natural differences in yield. On the other hand, assuming Finland is a closed economy, it can be asked, whether Southern Finland has a comparative advantage in certain livestock products over Northern Finland in spite of its relatively good natural conditions to produce. The question is justified at least for the dairy sector, which has concentrated to areas outside Southern Finland. A significant factor in this development has been the labour intensity of the dairy sector. Attractive alternative uses for labour can easily be found in the Southern Finland.

One of the assumptions used in the qualitative analysis of this study (Chapter 5.) has been the inclusion of the transportation costs into the product prices or factor prices. Therefore factor prices are usually assumed to be uniform regardless of the region. However, the differences in feed prices may be one reason for the failure of pigmeat, egg and poultrymeat production to spread to northern Finland even though those industries are less directly dependent on the natural conditions compared to crop production. On the other hand, the relative profitability of those

products in the 1970s means that the differences in feed prices cannot be the sole explanation of the slow growth of these industries outside southern Finland and southern Ostrobothnia.

One reason to this development may have been the regulations included in the scheme to restrict entry to and enlargement of the production of certain livestock products. These regulations established a minimum levels of feeds which is to be produced at the farm. Those levels are set in terms of hectares. In comparison to the northern parts of the country, southern Finland has more farms which possessed enough field area to be eligible for a licence to establish an economically viable pork or poultry farm. Northern Finland, which may have a comparative advantage also in pork and poultry sectors due to the differences in the opportunity costs of labour, has not been able to exploit this advantage due to administrative barriers¹. The location decisions of the food processing industry offers a further explanation of the differentiation of the production structure by the regions. In these decisions also the location of the consumption plays a role. But presumably the transportation of milk to consumers is more expensive than the transportation of processed meat and eggs. The factors influencing the location decisions of the food processing industry are not considered in detail in this study.

The assumptions used and their effects on the conclusions

The theoretical framework used in chapter 5. includes many other assumptions which need to be taken into account when applying the framework in practical analysis. Most important of these are profit maximization, the inclusion of transaction costs in the product prices and factor prices in the same way as for transportation costs discussed above, and

¹ Another issue is the proper manure disposal from the environmental point of view. The required field area for the manure disposal is not necessarily the same as the minimum field area to be reserved for feed production.

transferability of factors in terms of regions and products produced.

The profit maximizing assumption may not always hold, especially in the short term. Farmers may not always match their marginal cost with marginal returns. This does not necessarily imply that farmers have not accepted the profit maximizing principle. Rather, this may be a result of insufficient information of the shape of the production function or of all of its variables. Often the problem is indivisibility of the product or the factors of production, which forces the last unit to be produced at either too low or too high a marginal cost.

In this context transaction costs may play a significant role. Optimal production or production structure is not pursued because the necessary adjustment of production may require too high transaction costs (e.g. cost of reducing uncertainties involved in the reorientation of production may be high). The mobility of resources from one region or production line to another may be limited, at least in the short run. For example, the opportunity cost of changing the production line may be high because the existing factors at the farm may be useful in producing only one product. On the other hand, in the long run many of these problems are less significant. The decisions which affect farm structure are made in a context of a long term planning horizon. The direction of these decisions are most probably the same as those made under the profit maximization principle. Therefore, profit maximization can be regarded as acceptable assumption when analyzing structural change, even in agriculture.

In the regional analysis the production factors were assumed not to move between the regions. This obviously has implications for the analysis. For example, the opportunity cost of labour may not solely be determined by the employment opportunities within the region but also by those in the other areas. Transaction costs are, however, higher if one is required to move to be employed. The factor mobility reduces the production potential

in the region loosing the resources and increases potential in the regions receiving them. Regional production possibilities may also be biased because not all the factors move in a same proportion.

Concluding comments

On the basis of the economic analysis presented in this study regarding the effects of agricultural policies on agricultural structures a following tentative conclusion can be made: Of the various agricultural policy instruments the structural policy measures used in Finland may not have been the most important factors affecting agricultural structures. This is in contradiction to the statement by the Agricultural 2000 -committee, which says that the central instruments influencing the development of agricultural structures are the structural policy measures, mainly investment support. This statement may be a reflection of the common thinking among agricultural policy makers: Income goals are pursued through income policy, production goals through production policies and structural goals through structural policies and therefore those are usually practiced separately. In reality, agricultural structure (number of farms, farm size and production structure) is influenced by all of the measures which are targeted to agriculture either directly or indirectly. Besides agricultural policy measures agricultural structure is likely to be influenced by many other institutional, social and general economic factors and measures. Even among agricultural policy measures structural policy instruments are hardly the most important measures influencing agricultural structures.

In this context another noteworthy conclusion from the analysis should be mentioned: Agricultural income policy with various associated support measures and agricultural production policy together with a number of supply management measures affect the agricultural structure in a way which is usually counter to structural policy goals (particularly the one which seeks to enlarge farm size

allowing efficient production). These policies have dampened the incentives to improve farm size structure and to introduce cost reducing production methods.

The investment support provided within structural policies has influenced the structure according to the goals. The support provided in connection of the generation transfers has partly slowed down structural progress, because it apparently has not been selective enough when the support is allocated to farm of various sizes. If structural policies are to be actively practiced according to the stated goals, the proper management of the support associated with the generation transfers would be the most sensible way to steer the development. The decision of enter to or exit from agricultural production is easiest and least painful in a situation when no major personal and economic commitment has been made.

It should be noted that the agricultural income goal (level of income received by farmers which is comparable to other sectors), production goal (secure food supplies, which is usually interpreted to imply the domestic production to slightly exceed domestic consumption in most important food products) and the structural goal in terms of farm size are not necessarily contradictory. The equation may turn into inequality when goals are also set concerning the number of farms desired to be in operation. It is possible that the goals regarding the farm size have not, in practice, been the primary structural policy goals in Finland. For instance, because of various reasons associated with rural policy (preservation of the basic infrastructure, the social interactions, and the rural cultural activities, and the general viability of the rural villages) it may have been understood that the most important structural policy goal is to slow down the reduction of the number of farms as much as possible. Even though this goal has not been explicitly stated in the principal legislation relating to agriculture, the agricultural policies have, in practice, supported this goal particularly in the short term. On the other hand,

capitalization phenomena arising from the price policy measures may have stepped up the outflow of labour from agriculture.

The conclusion on the multitude of factors and measures affecting agricultural structures can be extended to the whole agricultural sector. The volume and structure of the agricultural inputs and the production derived from them as well as the level of income provided by the agricultural sector are all affected by agricultural structural, production and income policy measures and a number of other factors and political measures (eg. economic, trade and social policies) prevailing or applied in the society. Therefore, in order to define the objectives of the agricultural policies consistently and achieve them effectively, agricultural policies should be treated more as one entity and part of other social and economic policies than has been the case so far. The concept of agricultural structural policy defined by Ihamuotila can be broadened to cover the whole range of agricultural policies in the following way:

Agricultural policy activities work to define and co-ordinate the objectives relating to agriculture and to achieve them by applying as effectively as possible feasible measures which also promote, or hinder as little as possible, the achievement of the other goals of the social and economic policies.

Structural objectives are an integral part of the economic and social policies and the possible contradictions of the objectives should be solved when the objectives are being defined. In the long term, the setting of unambiguous structural objectives and working consistently to achieve them may by the best means to achieve the other objectives defined for the sector or the whole economy. But perhaps the length of the planning horizon has been the reason for the relatively small emphasis often given to the structural objectives.

In the agricultural sector, the Government has agreed in co-operation with, for example, the agricultural producers organizations on the income and production objectives. In this

connection the farmers income level is defined almost by an hourly rate of return to labor and the production targets are defined at least in terms of the minimum production (self sufficiency) and maximum production (production and export ceilings). On the other hand, structural objectives have not been defined by the same precision. For example, no agreement exists on the number of active farms needed and on their desired regional or product distribution. Therefore, no analysis can be made on how consistent the structural objectives are with income and production objectives or with other economic or social policy objectives. In the latter group important objectives in this respect are minimization of the social costs and habitation of the rural areas.

The choice of the appropriate means to meet the objectives should also be consistent. Inconsistency may mean that a measure used to meet one objective creates an externality by offsetting the effects of available means used to meet another objective. This may raise the social costs of practiced policies bringing little or no benefit to the actual target of the policy. To solve the inconsistency it may be necessary to prioritize the objectives. In this respect the Westermarck committee on agriculture gave a good example when it defined the objectives regarding structural policies:

“The government measures regarding agriculture should be directed in such a way that they promote the structural improvement of farms and encourage farmers to introduce more efficient production methods. This will reduce production costs and help to keep food prices at a reasonable level without creating too heavy a burden to the Government budget.”

Topics for further research

The theoretical analysis on which the above presented conclusions are based has not been subjected to a quantitative test here. This is partly due to the nature of the general equi-

librium model required, which is bound to be very large, because of the large number of policy measures used and presumably a very complicated time lag structure involved. These pose high demands to the quantity and quality of the data. Furthermore, an estimation of the parameters, e.g. price elasticities of this type of model have proved to be difficult because of the very small variation of prices due to the agricultural income regime in place.

Simulation models provide one alternative in building the model. In such a case the parameters would be given and the model gives an opportunity to examine alternative development paths and it may be a useful tool when the political objectives and the associated measures are co-ordinated. But even by using simulation models, the conclusions presented remain at the level of hypothesis. Also, the theoretical basis of the model needs to be developed particularly with respect to its assumptions and the set of variables to be included in the model. For example, one needs to take into consideration the many other economic and non-economic factors referred to above. The vast number of variables involved allow us to assume that structural change in agriculture is a stochastic process where the influential factors can be characterized as a background noise in the system. For this reason Markov Chains provides an alternative to model structural change and to forecast its development.

In the sphere of Markov chains the most important area of further research is a development of changing transition probabilities to relax the assumption of the stationarity of the transition probabilities, an assumption which does not seem to hold particularly well in the long run. Explanatory variables may be included in the model to steer the development of the probabilities. This could be one way to test the analysis presented in the

chapter 5., but the data requirements would form a major constraint also in this case. In this respect the techniques developed to join micro and macro data have broadened the possibilities.

Markov Chains are also suitable for modeling the development of other structural indicators like the distribution of turnover and production. This requires a more frequent production of distribution data of the variables in question. Presently the list of structural indicators for which annual distribution data is available, is very short.

Besides further work on modelling, an important area of additional study regarding the theoretical analysis presented in chapter 5. is a re-examination of the assumptions involved. For example, instead of the profit maximizing assumption of the farm firm, one could use an assumption of utility maximization of the farm household and analyze how the decisions which influence farm structure change in theory from those presented here. The utility maximization principle was, in fact, used when the support to leave agricultural production was analyzed. But the development of the empirical methods to test the theory is still in a rudimentary state.

Transaction costs can occasionally be the main reason behind a development counter to what is prescribed by basic neoclassical theory of the firm. The transaction cost theory may be used to improve the model in this respect. The location theory should give further insight to the regional differentiation of production structure. But in this context one should take into account the vertical integration of agricultural and food sector. The location of the food processing industry and to some extent the farm supply sector (feed mills, for example) may well play an important role in the development of the regional production structure.