

University of Helsinki  
Department of Economics and Management  
Publications No. 26, Production Economics and  
Farm Management  
Helsinki 1999

**Mikko Siitonen**

## **Sikatalousyrittäjien ennusteiden osuvuus muuttuvassa taloudellisessa ympäristössä**

*Summary:* The accuracy of pig producers' forecasts in a changing economic environment

Akateeminen väitöskirja

Esitetään Helsingin yliopiston maa- ja metsätaloustieteellisen tiedekunnan suosituksella julkisesti tarkastettavaksi Helsingin yliopiston päärakennuksessa, Auditorium XII, Unioninkatu 34, perjantaina 28. tammikuuta 2000 klo 12.

Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos  
Julkaisuja nro 26, Maatalouden liiketaloustiede  
Helsingfors universitet, Institutionen för ekonomi  
Publikationer Nr 26, Lantbrukets företagsekonomi

Työn ohjaaja: Professori Matti Ylätaalo  
Taloustieteen laitos  
Helsingin yliopisto, Helsinki

Esitarkastajat: Professori Pekka Ilmakunnas  
Kansantaloustieteen laitos  
Helsingin kauppakorkeakoulu, Helsinki

Dosentti, Ph.D. Jussi Uusivuori  
Metsäntutkimuslaitos, Helsinki

Vastaväittäjä: Dosentti, MMT Seppo Vehkamäki  
Taloustieteen laitos  
Helsingin yliopisto, Helsinki

## Esipuhe

Tämä tutkimus liittyy yhteispohjoismaiseen riskiprojektiin (Weckman 1995, s. 228). Hanke jakautui viiteen erilliseen tutkimukseen. Yhteispohjoismaisen tutkimuksen tarkoitus oli analysoida sikatalousyrittäjien odotuksia eri Pohjoismaissa. Muut neljä hanketta olivat kansallisia. Hankkeita yhdisti ongelmien tarkastelu riskin ja epävarmuuden näkökulmasta. Riskiprojektin tarkoitus oli syventää yrittäjien liiketaloudellisen ajattelun tuntemusta pohjoismaisen yhteistyön avulla ja hyödyntää saatuja tuloksia yrittäjien päätöksentekoon liittyvässä neuvonnassa.

Tutkimus käynnistettiin Helsingin yliopiston taloustieteen laitoksessa vuonna 1993 NKJ:n (Nordiskt Kontaktorgan för Jordbruksforskning) hyväksytyä sen rahoitettavaksi yhteispohjoismaisena hankkeena. Tutkimuksen empiirinen aineisto kerättiin vuosina 1994 – 1996. Kiitos tutkimuksen alkuun saattamisesta kuuluu laitoksen entiselle esimiehelle professori Karl Johan Weckmanille ja sen ohjauksesta laitoksen nykyiselle esimiehelle professori Matti Ylätalolle. Heidän ansiostaan minulle avautui mahdollisuus toteuttaa tämä nuoruuteni haave. Kiitän myös tutkimuksen esitarkastajia professori Pekka Ilmakunnasta ja dosentti Jussi Uusivuorta, jotka antoivat arvokkaita neuvoja tutkimuksen loppuun saattamiseksi.

Kiitän Helsingin yliopiston taloustieteen laitoksen koko silloista henkilökuntaa hyvästä yhteistyöstä ja moninaisesta avusta. Nimeltä haluan mainita erityisesti professori Ilkka Laurilan, dosentti Matti Ryhäsen, MML Timo Sipiläisen ja MML Arto Latukan. Samoin kiitän pohjoismaisia kollegoitani tohtoreita Hans Anderssonia ja Berth-Arne Bengtssonia Ruotsista, Mogens Lundia ja Connie Nielsenä Tanskasta sekä Eirik Romstadia ja Agnar Hegrenesiä Norjasta.

Kiitän TIKE:ä, Elintarviketieto Oy:tä, Pellervon taloudellista tutkimuslaitosta, kilpailuvirastoa ja Tilastokeskusta tilastotietojen luovuttamisesta tutkimuksen käyttöön. Yhteistyö johtaja Esa Ikäheimon, VTT Juhani Tauriaisen, tutkimusjohtaja Anne Kallisen ja osastonjohtaja Seppo Aaltosen kanssa oli mutkatonta ja helppoa. Kiitän Itikka osuuskunnan, LSO-osuuskunnan ja Pouttu Oy:n johtoa myönteisestä suhtautumisesta tutkimukseen. Alkutuotantopäällikkö Rainer Laturi, neuvoja Mari Matikka, osastopäällikkö Olli Paakkala, sihteeri Silja Laine, kustannuslaskija Reijo Hannukainen ja hankintajohtaja Eero Aho antoivat auliisti apuaan samoin kuin ne hankinta-asiamiehet, jotka auttoivat minua tutkimuksessa tarvittavien tietojen keräyksessä. Tässä yhteydessä haluan kiittää myös MTK:sta tutkimuspäällikkö Yrjö Ojaniemeä häneltä saamastani avusta.

Suuri kiitos kuuluu luonnollisesti niille sikatalousyrittäjille, jotka kaikkien kiireitten keskellä pitivät sitkeästi kiinni lupauksestaan olla mukana tutkimuksessa ja suurista ulkoisista taloudellisista muutoksista huolimatta käyttivät aikaansa haastatteluvastaustensa antamiseen.

Kiitän Suomen Akatemiaa taloudellisesta tuesta, joka on mahdollistanut tutkimuksen toteuttamisen. Samoin kiitän työnantajani Maaseutukeskusten Liiton hallitusta ja toimitusjohtajaa, MMT Jouko Setälää mahdollisuudesta ja tuesta viedä työni päätökseen sekä työtovereitani heidän osoittamastaan pitkämielisyydestä minua kohtaan

näinä vuosina. Erityisen kiitoksen haluan osoittaa entiselle työtoverilleni MML Sauli Sonkkilalle, jonka kanssa aloitin tämän pitkäksi venyneen opiskelurupeamani.

Osoitan lämpimät kiitokseni kunnioitetulle opettajalleni akateemikko Nils Westermarckille ja ystävälleni professori Matias Torvelalle, jotka ovat tieteen ja ehkä tietämättäänkin rohkaisseet minua jatko-opintoihin. Myös ystävälleni MMT Unto Tullisalolle olen kiitollisuudenvelassa kannustuksesta ja tuesta.

Muistan lämpimästi ja kiitollisena ystäviäni MMT Markku Nevalaa ja maanviljelysneuvos Antti Viirimäkeä sekä niitä lähiomaisia, joita kiitokseni ei enää tavoita tässä maailmassa.

Lopuksi haluan vielä kiittää kaikesta sydämestäni vaimoani Virpiä, jonka ymmärtäväisen tuen ja rohkaisevan kannustuksen avulla olen jaksanut saattaa työni päätökseen.

Helsingissä itsenäisyyspäivänä 1999

Mikko Siitonen

## **The accuracy of pig producers' forecasts in a changing economic environment**

Mikko Siitonen  
Department of Economics and Management  
P.O. Box 27, FIN-00014 University of Helsinki

**Abstract.** This study examines the applicability of certain time series concerning pig husbandry for forecasting the prices of pigmeat and piglets as well as for supporting producers' own forecasts. The study is also concerned with the accuracy and rationality of producers' forecasts, their learning process related to forecasting, and background variables for the decision-making.

The time series were mainly concerned with meat production quantities as well as the producer, consumer and wholesale prices. The properties of the series were linked to their aggregation and length. The tests show that the series as such are not very well suited for price forecasts or for supporting the forecasting process of the producers.

The empirical data for the study were compiled in ten interviews based on gross margin calculations in which a fattening pig was assumed to be sold after six months from the interview. It was easier for the producers to forecast the physical quantities than the prices, and forecasting the prices of piglets seemed more difficult than in the case of pigmeat. The accuracy of the forecasts depends on the period of time when the forecast was realised. The producers have in general succeeded quite well in their forecasts, if measured by RMSE or MAPE. The tests do not reveal the differences in the accuracy of the forecasts in relation to the background variables of the producers nor between the producers in terms of the ability to learn more accurate forecasting during the EU membership of Finland.

The tests concerning the rationality of the forecasts indicate that the forecasts were biased. The weak and strong form efficiency varies according to the type of error, but in the cross-section data the tests meeting the criteria are concentrated to rounds of interviews and in the panel data to the periods involving the greatest uncertainty concerning the prices and/or support for pigmeat or the effects of these on the piglet prices.

---

**Keywords:** pigmeat price, piglet price, forecasting error, rationality, RMSE, MAPE

---

## Sisältö

	Sivu
1. Johdanto .....	11
1.1. Tutkimuksen tausta .....	11
1.2. Tutkimuksen tavoite ja rakenne .....	14
2. Sianlihantuotannon toimintaympäristö Suomessa 1980 – 1995 .....	16
2.1. Maatalouspoliittinen toimintaympäristö .....	16
2.2. Lihantuotanto, ulkomaankauppa ja kulutus .....	20
2.3. Lihan hinnat .....	21
2.4. Sikatalouden rakenne ja sijoittuminen .....	22
3. Päätöksenteko sianlihantuotannossa.....	24
3.1. Tuotantoprosessien kesto ja tuotantopäätökset sianlihantuotannossa .....	24
3.2. Hintojen merkitys päätöksenteossa .....	25
3.3. Hintaennusteiden merkitys.....	26
3.4. Riski ja epävarmuus.....	29
3.5. Futuurimarkkinat .....	31
3.6. Suojastaminen .....	32
4. Ennustemallit ja odotukset .....	34
4.1. Ennustemallit .....	34
4.2. Ennusteiden ja odotusten ominaisuudet .....	38
5. Koko sektoria kuvaavien aikasarjojen tutkiminen .....	41
5.1. Aineisto ja menetelmät .....	41
5.2. Aikasarjojen ominaisuuksia .....	42
5.3. Aikasarjojen tutkiminen .....	44
6. Haastatteluaineisto ja menetelmät .....	49
6.1. Sikatiloja koskeva aineisto .....	49
6.2. Yrittäjien tiedonhankinta .....	52
6.3. Haastatteluaineistossa käytetyt menetelmät .....	54
7. Haastatteluaineistoa koskevat tutkimukset .....	57
7.1. Ennustevirheet .....	58
7.2. Ennusteiden rationaalisuus .....	67
7.3. Oppimisen tarkastelua .....	76
8. Tulosten tarkastelu ja päätelmät .....	79
Tiivistelmä .....	92

Summary .....	94
Lähdeluettelo .....	96
Liitteet .....	108
1a. Lihantuotanto .....	108
1b. Kuukausisarjat .....	110
2a. Ennusteet ja toteumat .....	112
2b. Ristidiagrammat .....	113
3. Yhteisintegroituvuustestit nimellishinnoin .....	115
4. Kuukausisarjojen ristikorrelaatiot .....	114
5. Varianssi- ja keskiarvotestien testisuureiden laskentakaavat .....	116
6a. Taustamuuttujat .....	117
6b. Taustamuuttujien keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet sekä alueiden väliset varianssi- ja keskiarvotestit .....	118
7a. Ennusteiden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa .....	119
7b. Hinta- ja katetuottoennusteiden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa .....	120
7c. Ennusteiden jakaumat kuvioina .....	121
8. Toteumien keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa .....	123
9a. Ennustevirheiden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa .....	124
9b. Ennustevirheiden RMSE:t kuvioina .....	125
9c. Ennustevirheiden MAPE:t kuvioina .....	126
10. Osuvuusregressiot poikkileikkausaineistossa .....	127
11. Sianlihan hintaennusteiden heikko tehokkuus poikkileikkausaineistossa .....	128
12. Sianlihan perushintaennusteiden heikko tehokkuus poikkileikkausaineistossa .....	129
13. Porsaan hintaennusteiden heikko tehokkuus poikkileikkausaineistossa .....	130
14. Oppimista kuvaavat jakaumat .....	131
15. Hintasuhteet kuvioina .....	132
16. Haastattelu- ja täydennyskyselylomakkeet .....	135

## Kuviot

	Sivu
1.2. Tutkimuksen viitekehys .....	14
7.1.1. Sianlihan hinnan ennustevirhe mk/kg havainnoittain .....	60
7.1.2. Sianlihan perushinnan ennustevirhe mk/kg havainnoittain .....	61
7.1.3. Porsaan hinnan ennustevirhe mk/porsas havainnoittain .....	64
7.1.4. Katetuoton kumulatiivisen virheen keskiarvo haastattelu- kierroksittain koko otoksessa ja alueittain .....	66
8.1. Rehuohran (PBarl), lihasian lihan (PPorkF) ja porsaan (PPigl) hinta mittakaava ja keskiarvo yhteensovitettuina vuosina 1983 – 1996 .....	79

## Taulukot

6.1.1. Haastattelukierrosten ajankohdat sekä niitä vastaavat porsaan hankinta- ja lihasian myyntiajankohdat .....	50
6.1.2. Viljelijöiden ikä ja peltoala keskimäärin otostiloilla ja maatilarekisterissä vuonna 1994 sekä karjakoko otostiloilla .....	51
7.2.1. Hintaennusteiden harhattomuus paneeliaineistossa .....	68
7.2.2. Sianlihan hinnan, sianlihan perushinnan ja porsaan hinnan ennustevirheiden heikko tehokkuus paneeliaineistossa .....	69
7.2.2. Sianlihan hinnan, sianlihan perushinnan ja porsaan hinnan ennustevirheiden vahva tehokkuus paneeliaineistossa .....	71



## Lyhenteet

Tuottajahinnat (= P):

PBarl	= rehuohran tuottajahinta
PBeefT	= naudanlihan tuottajahinta
PPorkF	= lihasian lihan tuottajahinta
PPorkT	= kaiken sianlihan tuottajahinta
PPoult	= siipikarjanlihan tuottajahinta
PPigl	= 20 kg painavan laatuporsaan tuottajahinta

Tuotantomäärät (= Q; N = lkm):

QBeefT	= tuotettu naudanlihan määrä
NPorkF	= teurastettujen lihasikojen määrä
NPigl	= NPorkF <sub>t+4</sub> eli 4 kk:lla aikaistettu teurastettujen lihasikojen määrä
QPorkF	= tuotettu lihasikojen lihan määrä
QPorkT	= tuotettu kaiken sianlihan määrä
QPoult	= tuotettu siipikarjanlihan määrä

Kuluttajahinnat (= K):

KBeB	= naudan lavan kuluttajahinta
KBeG	= naudan jauhelihan kuluttajahinta
KPTT	= sian ulkofileen kuluttajahinta
KPTC	= porsaan kyljyksen kuluttajahinta
KPTL	= sian keskikyljen kuluttajahinta
KPoD	= broilerin koipi-, reisi- ja rintapalojen kuluttajahinta
KPoF	= pakastetun broilerin kuluttajahinta

Vientimäärät (= E):

EBeefT	= naudanlihan vienti
EPorkT	= sianlihan vienti
EPoult	= siipikarjanlihan vienti

Tuontimäärät (= I):

IBeefT	= naudanlihan tuonti
IPorkT	= sianlihan tuonti
IPoult	= siipikarjanlihan tuonti

Kulutusmäärät (= C):

CBeefT	= naudanlihan kulutus
CPorkT	= sianlihan kulutus
CPoult	= siipikarjanlihan kulutus

Muut:

CPI	= kuluttajahintaindeksi 1990 = 100
-----	------------------------------------

Sikatalousyrittäjien ennusteet (= F):

FPPorkF	= ennustettu sianlihan hinta
FPPigl	= ennustettu porsaan hinta
FGM	= ennustettu katetuotto

Sikatalousyrittäjien ennusteita vastaavat toteumat (= R):

RPPorkF = toteutunut sianlihan hinta

RPPigl = toteutunut porsaan hinta

RGM = toteutunut katetuotto

Enteet ja viipeet ristikorrelaatioissa:

0 = sarjan 1. differenssi (DPBarl)

E = enne, esim. E3 = 3. enne (DPBarl<sub>t+3</sub>)

V = viive, esim. V6 = 6. viive (DPBarl<sub>t-3</sub>)

Aikasarjojen nimien tarkenteet:

r = reaalin, esim PBarlr

D = aikasarjan 1. differenssi, esim. DQPorkF

F = sikatalousyrittäjän ennuste

R = sikatalousyrittäjän ennustetta vastaava toteuma

Indikaattorimuuttuja:

s1995p1 = step dummy 1995 (1)

Harhattomuuden ja tehokkuuden testauksessa käytetyt lyhenteet:

0 – 9 = tarkastelujakson nimi paneeliaineistossa, jossa numerot viittaavat jaksoon kuuluvien ensimmäisen ja viimeisen haastattelukierroksen numeroon

Virhe = ennustevirhe

d\_1 = indikaattorimuuttuja, jossa numero viittaa haastattelukierrokseen 1

Virhe\_1 = ennustevirheen 1. viive

R<sup>2</sup> = selityssaste

RRS = residuaalien neliösumma (residual sum of squares)

σ = keskihajonnan estimaatti

Testisuureita:

DF(x) = Dickey-Fullerin testin sarjaa x vastaava testisuure

ADF(x) = laajennetun Dickey-Fullerin testin sarjaa x vastaava testisuure

EMC(td.) = virheenkorjausmallin virhetermin kertoimen t-todennäköisyys

Muita lyhenteitä:

K.arvo = keskiarvo

tdn. = todennäköisyys

Var. = varianssi

V.kerr. = variaatiokerroin

E-P = Etelä-Pohjanmaa

V-S = Varsinais-Suomi

EU = Euroopan unioni

EY = Euroopan yhteisöt

# 1. Johdanto

## 1.1. Tutkimuksen tausta

Suomen liittyessä EU:n jäseneksi vuoden 1995 alussa muuttui myös maatalouden toimintaympäristö. Kansallisesti säädellystä maatalouspolitiikasta siirryttiin yhteisesti säädeltyyn maatalouspolitiikkaan, jossa markkinoinnin vaikutus hintoihin on aikaisempaa voimakkaampaa, mutta tukien huomattavasti korostuneempaa (Kettunen 1996b, s. 8 – 13).

Esimerkiksi Nevala (1976, s. 470 – 471) on kananmunien osalta osoittanut tavoitehinnan olleen kansallisen maatalouspolitiikan aikana tuottajahinnan tason määräävä keskeinen tekijä. Tuottajahinnan tasoon vaikuttivat myös tuonti ja vienti. Vähittäishintatason puolestaan määrittelivät tuottajahinta, nettotuonti ja kaupan palkkaindeksi. Tulos voidaan yleistää koskemaan myös muita tavoitehintatuotteita, vaikka myöhemmät maataloustulolait vähensivätkin jossakin määrin tavoitehinnan merkitystä.

Uuteen maatalouspolitiikkaan siirtymisen arvioitiin lisäävän monin tavoin sikatalouden riskejä Suomessa. Sikasyklit olivat mm. muuttuneet EU:ssa entistä pitemmiksi ja epäsäännöllisemmiksi. EU:n yhteiseen maatalouspolitiikkaan siirtymisen tiedettiin laskevan tuotos- ja panoshintoja. Sen odotettiin lisäävän myös kausivaihtelua. Suomen liittyessä EU:n jäseneksi tuotteiden hinnat alenivat enemmän kuin tuotantopanosten hinnat, mutta kausivaihtelun lisääntyminen toteutui vasta myöhemmin (Hemmilä 1995, s. 11 – 22; Kettunen 1996a, s. 16 – 17).

Tuotantomääriin hintamuutokset eivät vaikuttaneet, koska EU-jäsenyysneuvotteluissa sovitut siirtymäkauden tuet ja varastokorvaukset kompensoivat muutoin heikentyntä tulokehitystä. Siirtymävaiheen epävarmuutta sikataloudessa lisäsi myös tieto, että alkuperäisessä muodossaan tukijärjestelmä olisi johtanut nopeaan sikatalouden kannattavuuden heikkenemiseen kahdella eteläisimmällä tukialueella, mutta säilyttänyt sen suunnilleen ennallaan pohjoisemmilla alueilla siirtymäkauden aikana (Hiiva 1996, s. 5; Lempiö 1996, s. 22).

Tukien määrää ja kohdentumista koskevat suunnitelmat tarkentuivat vuoden 1997 puolella. Koska lopulliset päätökset kansallisista tuista tehdään vuosittain, sisältyi tukien vaikutusten arviointiin vielä tässäkin vaiheessa epävarmuutta. Tähän liittyen Ala-Mantila (1997, s. 16 – 17) on osoittanut, että tukien uudelleenjärjestely on hidastanut toteutuessaan sikatalouden kannattavuuden heikkenemistä ja kaventanut kannattavuuden alueellisia eroja. Epävarmuuden jatkumista osoittaa myös jäsenyysneuvotteluissa sovittujen rakennepoliittisten investointitukien myöntämisen viivästyminen ja samalla investointien käynnistämisen siirtyminen vuosille 1996 ja 1997 (Kettunen 1997, s. 37 ja 45; Kettunen 1998, s. 42 – 43).

Suomessa sikatalouden kannattavuus oli muihin tuotantosuuntiin verrattuna aikaisemmin varsin hyvä, mutta alkoi heikentyä tällä vuosikymmenellä (Kirjanpitotilojen tuloksia, tilivuosi 1995, s. 56 – 57). Tähän on omalta osaltaan vaikuttanut kansallisen maatalouspolitiikan pyrkimys ottaa huomioon EU:ssa tapahtunut hintakehitys jo ennen EU-jäsenyyttä, vaikka taloudellisen tuloksen parantamiseksi tarvittava rakennekehitys kohti suurempia tuotantoyksiköitä ei niissä oloissa ollutkaan tuotantorajoitusten vuoksi mahdollista.

Suomessa ovat maatilatalouden velat samoin kuin niiden suhteelliset osuudet maatalouden varoista olleet sika- ja siipikarjataloudessa selvästi suuremmat kuin muissa tuotantosuunnissa (mm. Maatilatalouden tulo- ja verotilasto 1994, s. 44). Kannattavuuskirjanpitotilojen tuloksien mukaan ero ei kuitenkaan ole yhtä silmäänpistävä (Kirjanpitotilojen tuloksia, tilivuosi 1995, s. 78), mikä johtuu lähinnä erilaisesta varallisuuden arvostuksesta.

Maatalouden varat olivat vuonna 1995 sikatiloilla 51 % kokonaistuotosta eli vähemmän kuin vertailussa mukana olevilla muilla tuotantosuuntia edustavilla tiloilla. Samaan ryhmittelyyn perustuvassa vertailussa jäi myös maatalouden velkojen osuus kokonaistuotosta pienemmäksi sika- ja maitotiloilla kuin muissa tuotantosuunnissa eli 59 %:iin (Maatilatalouden yritysten ja tulotilasto 1995, s. 48).

Neoklassisen talousteorian mukaan yrityksen toiminnan tarkoitus on tuottaa voittoa (Varian 1992, s. 23). Toimintansa jatkamiseksi yrityksen on täytettävä myös kannattavuuden, maksuvalmiuden ja vakavaraisuuden vaatimukset. Kannattavuutta voidaan kuitenkin pitää keskeisenä liiketuloskäsitteenä, koska se muodostaa samalla perustan myös maksuvalmiuden ja vakavaraisuuden ylläpitämiselle. Vaikka tunnuslukujen välillä ei vallitsekaan automaattista riippuvuutta, ne kuvastavat selvästi yrityksen tilaa ja kykyä saavuttaa edellä mainittu päämääränsä (Lampe & Koch 1997, s. 6).

Yrityksen kannattavuus riippuu panos-tuotossuhteen ohella hintasuhteista ja tavasta, jolla tuotanto on järjestetty. Muiden tekijöiden ollessa muuttumattomia yrittäjä voi tietyissä rajoissa vaikuttaa yrityksensä taloudelliseen tulokseen ajoittamalla tuotantonsa tai ostonsa ja myyntinsä hintasuhteiltaan edullisimpaan ajankohtaan. Sianlihantuotannossa tämänkaltaista ajoitusta voidaan soveltaa kasvatukseen otettaviin eriin edellyttäen, että yrittäjä pystyy itse laatimaan tai saa käyttöönsä luotettavia ennusteita eri ajankohtiin sijoittuvien kasvatuserien taloudellisesta tuloksesta ja että porsas- ja tarvike-markkinat eivät reagoi sianlihan tuottajan tavoitteiden vastaisesti (Renze-Westendorf 1992, s. 1261).

Hintaennusteita on maassamme tarvittu mm. investointisuunnitelmiin liittyvien taloudellisten laskelmien tueksi. Näissä lähinnä pitkän ajan ennusteissa on jouduttu yleensä nojautumaan vallitseviin hintatasoihin ja niissä mahdollisesti näköpiirissä

oleviin muutoksiin (vrt. Eskeland 1956, s. 296), jolloin muiden mahdollisten hintamuutosten vaikutukset taloudelliseen lopputulokseen otetaan huomioon varioimalla hintoja riskilaskelmissa. Vakaisissa oloissa tällainen ennustemenetelmä toimii tyydyttävästi, mutta markkinataloudessa tapahtuvia ennalta arvaamattomia muutoksia se ei luonnollisesti voi ottaa mitenkään huomioon.

Yrittäjä kokee riskin viime kädessä toteutuneen taloudellisen tuloksen poikkeamana tavoitellusta tuloksesta. Poikkeama alkuperäisestä suunnitelmasta on sen todennäköisempi, mitä epävakammassa taloudellisessa ympäristössä yrittäjä joutuu toimimaan. Tästä syystä ennusteiden hyvyttä tulisi voida mitata myös liiketaloustieteessä käytettävien taloudellisten mittareiden avulla. Koska hintojen ja määrien ennustevirheet voivat liiketaloustieteen käyttämissä tulosmittareissa kumuloitua tai kumota toisensa, ei ennustevirheiden analyysiä voida jättää pelkästään näissä mittareissa havaittavien poikkeamien analysoinnin varaan.

Koska maassamme ei ole juurikaan käytettävissä hintaennusteita, yrittäjä on omia ennusteitaan laatiessaan joutunut hyödyntämään valikoidusti olemassa olevaa yrityskohtaista ja muuta yrityksen ulkopuolista käytettävissä olevaa tietoa. Jos yrittäjän tavoitteena katsotaan olevan yrityksen kannattavuuden säilyttäminen ja toiminnan turvaaminen, hänen taitoaan laatia oikeaan osuvia ennusteita on pidettävä osana hänen liiketaloudellista osaamistaan. Siksi haastatteluaineiston tutkimuksessa rajoitetaan selvittämään ennusteiden rationaalisuuden ohella myös niiden hyvyttä, jonka vaihtelun voidaan tutkittavassa tapauksessa katsoa olevan samalla heijastusta riskin ja/tai epävarmuuden suuruuden vaihtelusta.

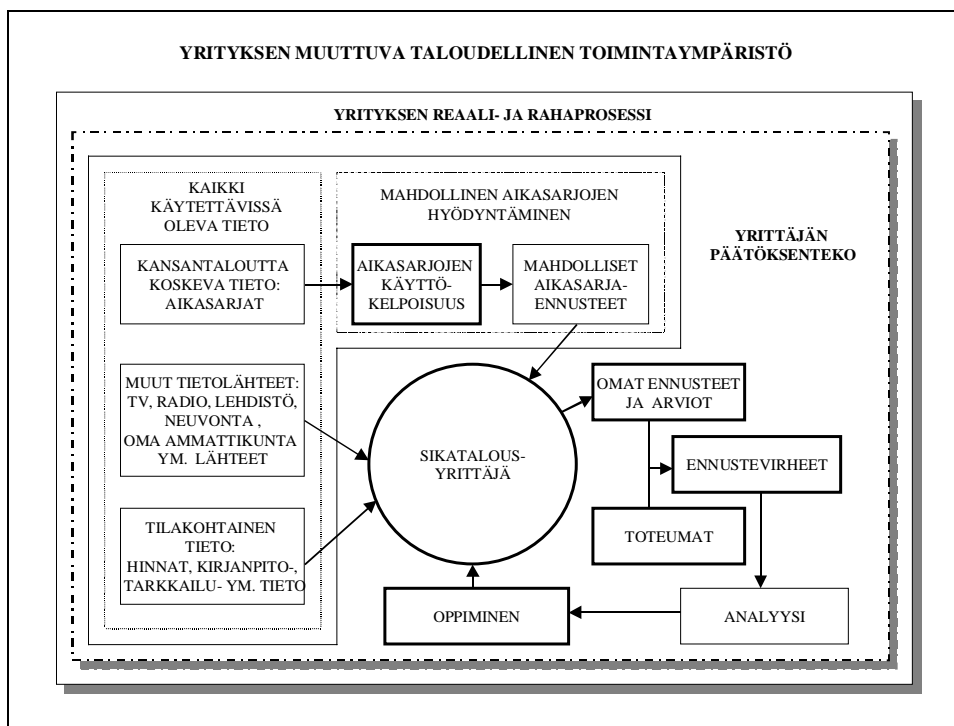
Koska ennustevirheet indikoivat ennusteiden hyvyttä, voidaan niiden pienenemistä pitää osoituksena yrittäjän oppimisesta. Vaikka yrittäjä voi ennustevirheitä ja niiden suuruuteen vaikuttavia tekijöitä analysoimalla oppia laatimaan entistä parempia ennusteita, tilakohtainen tieto ennustevirheistä ei kuitenkaan jatkuvassa muutoksessa riitä parantamaan uusia ennusteita, vaan siihen tarvitaan myös taitoa hyödyntää samanaikaisesti muuta yrityksen ulkopuolista tietoa.

Omia ennusteita laatiessaan yrittäjän voidaan olettaa käyttävän hyväkseen myös aikasarjoihin sisältyvää tietoa. Tämän vuoksi on syytä selvittää, voidaanko aikasarjoja käyttää sellaisinaan hintaennusteiden pohjana ja voidaanko yrittäjän katsoa saavan niistä muutoin tukea omille hintaennusteilleen. Tässä tutkimuksessa käytetään jatkuvuussyistä lähinnä kuukausisarjoja, vaikka monien sarjojen osalta onkin päästy siirtymään viikoittaisiin tilastoihin.

Koska hintojen romahtaminen ja hintasuhteiden muuttuminen tämän tutkimuksen aikana merkitsivät yrittäjän riskien kasvua, sivutaan tutkimuksessa myös erityyppisiä riskejä ja niiden vaikutuksia. Riskinhallinnan tarkastelu rajoitetaan lähinnä futuuri-markkinoihin, koska mm. Gjølborg (1994, s. 16) ehdottaa niiden luomista yhteis-pohjoismaiseen riskiprojektiin liittyvässä esitutkimuksessaan.

## 1.2. Tutkimuksen tavoite ja rakenne

Tutkimuksen tavoitteena on kuvata sianlihan ja porsaan hinnan ennustettavuutta sianlihantuotannossa sikatalousyrittäjän päätöksentekoprosessin, yrityksen tuotantoprosessin ja nopeasti muuttuvan, riskialttiin taloudellisen ympäristön muodostamaa taustaa vasten. Tutkimuksen viitekehys esitetään kuviossa 1.2., jonka perusteella tutkimusongelma ja sen käsittely rajataan seuraavasti:



Kuvio 1.2. Tutkimuksen viitekehys

Ensimmäisenä osatavoitteena on selvittää sikatalouteen läheisesti liittyvien koko sektoria kuvaavien aikasarjojen käyttökelpoisuutta sikatalousyrittäjien omien ennusteiden ja arvioiden muodostamisessa.

Toisena osatavoitteena on analysoida sikatalousyrittäjiltä kerättyä empiiristä aineistoa selvittämällä heidän laatimiensa ennusteiden hyvyttä keskiarvo- ja varianssitiesien sekä rationaalisuutta harhattomuus- ja tehokkuustiestien avulla. Selittävinä taustamuuttujina käytetään molemmissa tapauksissa valikoidusti sikatalousyrittäjiin ja -yrityksiin liittyviä ominaispiirteitä, kuten yrittäjän ikää ja koulutusta, hänen mielipidettään eri informaatiolähteiden tärkeydestä sekä yrityksen kokoa ja sikatalouden taloudellista merkitystä. Lisäksi selvitetään sikatalousyrittäjien sopeutumista muut-

tuneeseen taloudelliseen toimintaympäristöön eli ovatko he tutkimuksen edetessä oppineet laatimaan aiempaa parempia ennusteita.

Tutkimuksen luvussa kaksi luodaan katsaus sianlihantuotannon toimintaympäristöön ja sen muutoksiin tutkimuksen kuluessa. Luvussa kolme käsitellään päätöksentekoa sianlihantuotannossa, riskiä ja epävarmuutta sekä riskiltä suojautumista. Luvussa neljä selostetaan aikaisemmissa tutkimuksissa käytettyjä malleja sekä ennusteiden ja odotusten ominaisuuksia. Luvussa viisi esitellään koko sektoria kuvaava tutkimusaineisto, -menetelmät ja tulokset. Luvussa kuusi esitellään sikatiloilta kerätty haastatteluaineisto ja sen tutkimisessa käytetyt menetelmät. Luvussa seitsemän selvitetään haastatteluaineiston ominaisuuksia ja analysoidaan sikatalousyrittäjien ennusteita sekä niitä vastaavia toteumia ja ennustevirheitä. Samassa luvussa selvitetään myös viljelijöiden oppimiseen liittyviä eroja. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset sijoittuvat lukuun kahdeksan.

## **2. Sianlihantuotannon toimintaympäristö Suomessa 1980 – 1995**

### **2.1. Maatalouspoliittinen toimintaympäristö**

Maatalouspoliittisella toimintaympäristöllä voidaan olettaa olevan vaikutusta yrittäjien mahdollisuuksiin hyödyntää koko sektoria koskevaa informaatiota päätöksenteossaan ja laatia oikeaan osuvia hinta- ja tuotantoennusteita. Erityisen suuri vaikutus ennusteiden hyvyyteen on odotettavissa politiikkaregiimin muutoksella, jollainen tapahtui Suomen liittyessä EU:n jäseneksi kesken tutkimusaineiston keräämistä. Tästä syystä luodaan seuraavassa katsaus kansalliseen ja yhteiseen maatalouspolitiikkaan. Lisäksi tarkastellaan Suomen ja eräiden muiden EU-maiden sikataloutta käsityksen saamiseksi suomalaisen sianlihantuotannon lähtökohdista näihin maihin verrattuna.

Vuotta 1995 lukuun ottamatta vaikutti kansallinen maatalouspolitiikka keskeisesti sekä tuotantomäärien että tuottajahintojen muodostumiseen koko tarkastelujaksona. Hintataso oli ennen EU-jäsenyyttä huomattavasti korkeampi kuin unionin alueella (mm. Niemi & Marttila 1992, s. 30), mutta kääntyi laskuun jo useita vuosia ennen Suomen unioniin liittymistä (liite 1b, kuvat 1 ja 2).

Liittyttyään EU:n jäseneksi Suomi siirtyi unionin yhteisen maatalouspolitiikan piiriin. Yhdentymisneuvotteluissa maallemme myönnettiin viiden vuoden pituinen siirtymäaika sopeutua uuteen politiikkaan. Uuden maatalouspolitiikan suoranainen vaikutus hintoihin oli ensimmäisenä siirtymäkauden vuotena merkittävä, mutta vaikutus tuotantomääriin jäi suhteellisen vähäiseksi.

Tuotteiden markkinahinnat putosivat noin puoleen edellisen vuoden tasosta ja säilyivät alle EU:n keskitason koko vuoden. Tuotantopanosten hinnoista rehun hinnat alenivat noin 40 % ja lannoitteiden hinnat noin 25 %. Tuottajille maksettiin kuitenkin yhdentymissopimukseen sisältyviä lisähintoja sekä pinta-ala- ja eläinperusteista siirtymäkauden tukea. Lisäksi heille korvattiin osittain kotieläinten ja varastojen hinnanalennus kertakorvauksena ja lisähintojen kautta (Kettunen 1996a, s. 16 – 17; Sipiläinen ym. 1998, s. 49).

Aikaisemmin tulojäämä määräytyi pääasiassa varsinaisen maataloustuotannon kautta. Maatalousyrittäjän saama taloudellinen tulos riippui siten pääosin siitä, kuinka taloudellisesti hän onnistui eri hintasuhteiden vallitessa yhdistämään käytettävissä olevat tuotannontekijät tuotoksen aikaansaamiseksi (Latukka ym. 1994, s. 50).

Yhteisen maatalouspolitiikan aikana tuilla on tuotantopäätöstä tehtäessä keskeinen merkitys. Lyhyellä aikavälillä tuotantoyksikköihin sidottu suora tuki ei vaikuta muuttuvien tuotantopanosten käytön optimiin, mutta eritasoiset tuet vaikuttavat eri



tuotannonhaarojen suhteelliseen edullisuuteen. Myös suhteellisten hintamuutosten vaikutus tuotannon jatkamismahdollisuuksiin vaihtelee sovelletun tuotantoteknologian mukaan (Ryhänen & Sipiläinen 1996, s. 75 – 77).

Maatalouden kokonaislaskelmassa muutos näkyy siten, että vuoteen 1988 asti maataloustulosta saatiin markkinoilta noin 60 – 70 % ja loppu 40 – 30 % tuista ja korvauksista. Vuosina 1989 – 1994 markkinoilta saadun tulon osuus oli enää 40 – 50 %. Tähän ajanjaksoon mahtuu mukaan myös poikkeuksellisia vuosia. Edullisien tuotanto-olojen ansiosta markkinoilta saatu osuus kohosi aina 60 %:iin vuonna 1990, mutta vuoden 1992 kadon jälkeen se putosi 28 %:iin vuonna 1993. Ensimmäisenä Suomen EU-jäsenyyden vuotena 1995 maataloustulon arvioidaan olleen 7 mrd. mk ja muodostuneen kokonaan tuista (Ala-Mantila 1996, s. 93).

### **Kansallinen maatalouspolitiikka**

Tärkeimpien maataloustuotteiden tuotanto Suomessa on ylittänyt oman kulutuksen koko tarkasteltavana aikana, vaikka omaa kulutusta vastaava tuotanto olikin ennen Suomen EU-jäsenyyttä kansallisesti keskeinen maatalouspoliittinen tavoite (mm. Kettunen 1986, s. 21 – 26). Tuotannon ohjaamiseen käytettiin vapaaehtoisia ja pakollisia järjestelmiä. Osa toimista oli kohdennettu vain tiettyyn osaan maata ja/tai porrastettu alueittain. Investointien ohjaamiseen käytettiin eri tavoin kohdennettuja halpakorkoisia lainoja ja avustuksia.

Viljelijöiden tuotantopäätöksiin pyrittiin vaikuttamaan solmimalla tuotannon vähentämissopimuksia, keräämällä vientikustannus- ja markkinoimismaksuja sekä tuotantopanosten käyttöön kohdistuvia veroja. Määrällisinä rajoituksina käytettiin tuotantokiintiöitä ja perustamislupia. Haluttua tuotantoa kannustettiin maksamalla tuotantopalkkioita ja solmimalla tuotantosopimuksia (Kettunen 1989, s. 28 – 35).

Ennen Suomen EU:n jäsenyyttä tavoitehinta oli tärkein tuottajahinnan muodostumiseen vaikuttanut tekijä, jota voitiin käyttää tarvittaessa myös tuotannonohjauksen apuvälineenä säätelemällä tuotteiden hintasuhteita. Keskeisten maataloustuotteiden, kuten maidon, sian- ja naudanlihan, kananmunien sekä leipä- ja rehuviljan tavoitehinnat säädettiin määräaikaisilla maataloustulolaeilla. Ne sallivat tuottajahintojen vaihdella tietyissä rajoissa, ennen kuin hallitus voi puuttua hinnanmuodostukseen osallistumalla vientikustannuksiin tai sallimalla tuonnin. Tuotteista viljelijälle maksettu hinta puolestaan määräytyi tuotekohtaisten hinnoitteluperusteiden mukaan, mutta lopulliseen hintaan vaikutti myös tuotteita ostavan liikkeen tilityskyky. Maataloustulolakeihin sisältyivät myös tuotanto- ja vientikatot, joiden mukaan määräytyi maatalouden osuus vientikustannuksista.

Koko tilan maatalouteen kohdistetut maatalouspoliittiset toimet, kuten kesannointipakko, pellonmetsitys ja hintapoliittinen tuki vaikuttivat sekä lihan- että rehuntuo-

tantoon. Suoranaisesti tai toisen tuotantosuunnan kautta lihantuotantoon kohdistuvina toimina voidaan mainita erilaiset tuotantosopimukset ja –palkkiot, perustamisluvat sekä tuotannonmuutos- ja vähentämissopimukset. Samaan tapaan vaikuttivat myös tuotantokiintiöt ja maatalouden osallistuminen viennistä aiheutuviin kustannuksiin. Vientikustannusmaksuja olivat sianlihan markkinointimaksu, lisätty markkinointimaksu, lannoitevero sekä rehuseos- ja valkuaisvero.

### **EU:n maatalouspolitiikka**

Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi kansallisen maatalouspolitiikan tilalle tuli EU:n yhteinen maatalouspolitiikka, johon Suomen on sopeuduttava viisi vuotta kestävä siirtymäkauden kuluessa (ks. Kettunen 1996a, s. 27 – 43 ja s. 57 – 61; Maaseudun EU-opas 1995, s. 14 – 24). Sopeutumista edistettiin siirtymäkauden tukien sekä rakenteen kehittämiseen suunnattujen tukien avulla. Siirtymäkauden tukea maksettiin ensimmäisenä jäsenyysvuotena sekä lisähintoina että pinta-ala- ja kotieläinperusteisenä tukena. Kohteesta riippuen se on joko kansallista tai EU:n maksamaa tukea.

EU:n hintajärjestelmä rakentuu tuotekohtaisista järjestelmistä, joiden tavoitteena on ylläpitää asetettuja tuottajahintoja. Komissio voi säädellä markkinoita ostamalla ylijäämiä, käyttämällä rajasuojakeinoja tuonnin hintatason ylläpitämiseksi tai sallimalla tuonnin hintojen alentamiseksi sisämarkkinoilla. Useiden tuotteiden tuotanto on kiintiöity. Tulotason ylläpitämiseksi maksetaan tukea monessa eri muodossa. Tukiin sisältyy alueellinen porrastus, ja osa niistä on kohdennettu vain tietyille alueille. Tärkeimmät näistä ovat CAP- ja LFA- sekä ympäristötuet. Osan LFA-tuesta Suomi joutuu maksamaan itse, kuten myös pohjoisen ja ns. vakavien vaikeuksien tuen.

Hintajärjestelmässä on periaatteessa kolme hallinnollista hintaa, joiden perusteella tuottajahinta määräytyy. Niistä tavoitehintaa tarkoittaa hintaa, jonka suuruiseksi tuottajahinnan tulisi muodostua. Interventiohintaa tarkoittaa puolestaan hintaa, jonka alle tuottajahinta ei saisi pudota. Jos näin käy, komissio on velvollinen vaikuttamaan markkinoihin ostamalla tuotteita varastoon tai viemällä niitä ulos. Ostot varastoon tapahtuvat interventiohintaan. Kolmas hinta on kynnyshinta, jota halvemmalla tuontia ei saa tapahtua. Kynnyshinnan ja maailmanmarkkinahinnan erotus määrittää tuontimaksun ja periaatteessa myös vientituen suuruuden. Tuottajahinta jää yleensä ylituotannon takia alle tavoitehinnan. Järjestelmän pohjana olevia hallinnollisia hintoja ja tukia koskevat päätökset tekee ministerineuvosto komission esityksestä vuosittain.

Käytössä on kaikkiaan 19 tuotejärjestelyä, jotka koskevat mm. viljaa, maitoa, nautanlihaa, sianlihaa ja kananmunia. Järjestelmiin sisältyy myös tuotekohtaisia tuotannonohjaustoimia. Tuotannon rajoittamiseen käytetään kiintiöitä, velvoitekesannointia ja peltojen metsitystä. Tuotannon tukemiseen käytetään puolestaan tiettyihin tuotteisiin kohdennettuja tuotantopalkkioita.

Viljan hintajärjestelmään kuuluvat tavoitehinta, interventiohinta ja kynnyshinta. Vuonna 1993 käynnistetyn CAP-reformin aiheuttamat, tavoitehinnan laskusta johtuvat tulonmenetykset korvataan viljelijöille suorana tulotukena. Myös kesannointi ja siitä maksettava kompensatio ovat osa järjestelmää.

Naudanlihan hallinnollisia hintoja ovat ohjehinta ja interventiohinta. Viljan tavoitehintaa vastaavaa ohjehintaa käytetään apuna johdettaessa eri nautalajien hintoja. Hintojen säätelyyn sisältyy myös vientitukimaksuja ja tulleja.

EU:n maatalouspoliittisessa päätöksenteossa sianlihantuotannon katsotaan olevan viljan jatkojalostusta. Ajattelutavan mukaan sianlihan hinnan tulee periaatteessa riippua rehun hinnasta, johon puolestaan vaikuttaa suuresti rehuviljan hinta. Sianlihan hintajärjestelmä sisältää kaksi hallinnollista hintaa eli perushinnan ja sulkuhinnan. Perushinta vastaa käsitteenä viljan tavoitehintaa, ja se määrätään satovuodeksi tuotantokustannusten perusteella. Vaikka interventiohintaa ei olekaan, yhteisö voi ostaa lihaa varastoon hintojen pudottua liian alas. Tuontisuoja lasketaan periaatteessa rehukustannusten avulla, mutta jakautuu käytännössä sulkuhintaan ja tuontimaksuun. Sulkuhinta on laskennallinen sianlihan maailmanmarkkinahinta, joka määräytyy rehun maailmanmarkkinahinnan mukaan. Tuontimaksu puolestaan lasketaan EU:n rehuviljan hinnan ja rehuviljan maailmanmarkkinahinnan erotuksen avulla, minkä ansiosta EU:n sianlihan tuottajat saavat sisämarkkinoilla saman kilpailuaseman kuin tehokkaimmat kilpailijansa.

Koko maatalaan kohdistetut EU:n maatalouspoliittiset toimet, kuten kesannointi ja pellonmetsitys kohdistuivat myös lihan- ja rehuntuotantoon. Niihin vaikuttivat myös sonnipalkkio ja uuhikiintiö, kohdennetut siirtymäkauden tuet sekä pysyvät kansalliset ja EU:n kokonaan tai osittain rahoittamat tuet siltä osin kuin ne oli otettu käyttöön ensimmäisenä jäsenyysvuotena. Maitokiintiö ei ehtinyt vaikuttaa lihantuotantoon vielä ensimmäisenä jäsenyysvuotena, mutta myöhemmät kiintiöleikkaukset ovat vähentäneet naudanlihan tarjontaa. Rakennepoliittisia tukia ei ehditty edes käynnistää vuonna 1995. Tämän jälkeen sianlihantuotanto on kuitenkin noussut sikatalouteen tehtyjen investointien seurauksena (MTK vuosikertomus 1997, s. 28 ja 30).

## 2.2. Lihantuotanto, ulkomaankauppa ja kulutus

### Tuotanto

Lihantuotannon kehitys Suomessa vuosina 1980 – 1995 on esitetty liitteen 1a taulukossa 5 ja liitteen 1b kuviossa 3. Näistä havaitaan, että naudanlihantuotanto kasvoi 1980-luvun puoliväliin asti. Sen jälkeen se alkoi vähetä ja oli vuonna 1994 selvästi pienempi kuin tarkastelukauden alussa. Myös sianlihantuotanto kasvoi vuoteen 1983 asti, mutta väheni vuosikymmenen loppua kohti. Tuotanto alkoi kuitenkin elpyä vuosikymmenen vaihteessa uudelleen, mutta kääntyi jälleen laskuun vuoden 1990 huipun jälkeen ja oli vuonna 1994 suunnilleen vuoden 1980 tasolla. Edellisistä poiketen siipikarjanlihantuotanto lähes kolminkertaistui alkuarvostaan tarkastelukauden loppuun mennessä. Ensimmäisenä Suomen jäsenyyssuotena EU:ssa naudanlihan- tuotanto väheni 9 %, sianlihantuotanto 1 %, mutta siipikarjanlihantuotanto jatkoi kasvuaan (vrt. Kettunen 1996b, s. 12 – 13).

### Ulkomaankauppa

Vientiä ja tuontia koskevat tilastot poikkeavat Suomessa lähteestä riippuen jonkin verran toisistaan. Liitteen 1a taulukossa 6 esitetyt luvut kuvaavat vain osittain kehityssuuntia, koska viennin ja tuonnin vuotuisvaihtelu oli tarkastelujaksone ajoittain melko huomattavaa ja koska vientiä ajoitettiin myös varastoinnin avulla.

Naudanlihan vienti väheni viime vuosikymmenen loppupuolella, mutta kääntyi jälleen nousuun tämän vuosikymmenen alussa laskeakseen jälleen vuoden 1991 huipun jälkeen. Sianlihan vienti kehittyi samaan tapaan, mutta viennin nousut ja laskut tapahtuivat jonkin verran aikaisemmin kuin naudanlihan viennissä. Näin ollen sianlihan vienti ehti kääntyä nousuun vielä kansallisen maatalouspolitiikan viimeisten vuosien aikana. Molempien lihalaatujen vienti väheni Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi. Siipikarjan lihaa ei viety koko tarkasteluaikana.

Vielä viime vuosikymmenen lopulla lihan tuonti oli melko satunnaista, joskin 1989 tuotiin suurehko määrä naudanlihaa. Vaikka lihan tuontia alkoikin esiintyä useammin vuosikymmenen alussa, varsinainen lisäys tapahtui vasta Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi.

### Kulutus

Lihan kulutustietoja on saatavissa Suomessa vasta vuoden 1986 jälkimmäiseltä puoliskolta. Kulutuksen kehitys on esitetty liitteen 1a taulukossa 6. Laskelmassa on otettu huomioon tuotannon sekä viennin ja tuonnin lisäksi myös varaston muutokset. Kaikkien lihalaatujen kulutus kasvoi aina 1990-luvun alkuun asti. Lamavuosina

se kuitenkin aleni huomattavasti lukuun ottamatta siipikarjanlihan kulutusta, joka jatkoi kasvuaan koko tarkasteltavana olevan ajan. Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi kääntyivät naudan- ja sianlihan kulutus jälleen nousuun, joten sianlihan kulutus ylitti lamaa edeltäneen tason. Syynä kulutuksen kasvuun pidetään ennen kaikkea hintasuhteiden muutoksia. Lihan kulutus henkeä kohden on kuitenkin Suomessa verrattain alhainen moneen muuhun maahan verrattuna, sillä täällä kulutetaan vastaavasti enemmän kalaa ja maitotuotteita (Kettunen 1996b, s. 15).

## **2.3. Lihan hinnat**

### **Tuottajahinnat**

Tuottajahintojen muodostuminen ei Suomessa ollut vapaata tarkastelukautena 1980 – 1995, koska niihin puututtiin sekä hintapolitiikan että tuotannonohjauksen keinoin. Kysynnän ja tarjonnan vaihtelu on kuitenkin vaikuttanut jossakin määrin hintojen muodostumiseen. Markkinoiden merkitys lienee ollut suhteellisesti suurin porsaan hinnan muodostumisessa, johon on pyritty vaikuttamaan myös porsaan tuotantosopimuskäytännön avulla. Siipikarjanlihantuotanto on ollut valtaosaltaan broilerin tuotantoa, jota on käytännössä harjoitettu kokonaan sopimustuotantona. Suurten yksiköiden perustamisen osalta se on lisäksi ollut luvanvaraista.

Tärkeimpien lihantuotantoon liittyvien hintasarjojen kehitys on esitetty liitteen 1a taulukossa 3 sekä liitteen 1b kuvioissa 1 ja 2. Vertailu kuluttajahintaindeksiin osoittaa, että reaaliset tuottajahinnat ovat pysyneet käytännöllisesti katsoen vuosina 1980 – 1985 samalla tasolla ja laskeneet sen jälkeen melko tasaisesti vuoteen 1994 asti.

Kettunen (1996b, s. 10 – 11) luonnehtii tuottajahintojen reagointia Suomen EU:n jäsenyyden alussa hermostuneeksi. Ensin sianlihan hinta putosi 10 % alle EU:n keskitason, mutta kohosi huhtikuuhun mennessä lähelle sitä. Naudanlihan hinta oli hie- man alempi kuin EU:ssa keskimäärin. Myös viljan hinta pysytteli yhteismarkkinoiden keskitason alapuolella.

### **Tukkuhinnat**

Lihan tukkuhintojen kehityksestä ei ole Suomessa saatavissa täysin yhtenäistä aikasarjaa. Koska myyjiä lihamääriä ei ole ollut saatavissa, on liitteen 1a taulukossa 3 esitetty ruhoina tukkuun myydyin lihan vuosittaiset aritmeettiset keskiarvot. Tukkuhintojen kehitys muistuttaa tuottajahintojen kehitystä. Erot selittyvät mm. tukkuhinta-tilaston alueellisuudella ja tukkuun myydyin ruholi- han pienellä osuudella koko myydystä lihamäärästä.

## Vähittäishinnat

Kuluttajahintatilastoja on Suomesta saatavissa lihalaaduittain vuodesta 1985 alkaen. Kaikki hintasarjat eivät ole kuitenkaan yhtenäisiä, sillä seurannassa olleet lihalaadut ovat vuosien varrella vaihtuneet. Koska myyntimäärät eivät ole tiedossa, on liitteen 1a taulukossa 4 esitetty näiden hintojen aritmeettiset keskiarvot. Vähittäishinnat ovat kehittyneet jossakin määrin toisin kuin tuottajahinnat. Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi lihan hinnat laskivat 15 – 20 %, kun elintarvikkeiden hintojen arvioidaan laskeneen keskimäärin 9 – 10 % (Kettunen 1996b, s. 13 – 14).

## 2.4. Sikatalouden rakenne ja sijoittuminen

### Rakenne Suomessa ja eräissä muissa maissa

Maatalouslaskennan mukaan (1991, s. 34 ja 1992, s. 110 – 136) Suomessa harjoitettiin vuonna 1990 sikataloutta kaikkiaan 10 759 tilalla. Lihasioja (3 – 9 kk) oli kaikkiaan 8 336 tilalla ja emakoita 6 162 tilalla. Päätuotantosuuntana sikatalous oli 7 081 tilalla, jotka kaikki olivat yksityisomistuksessa. Porsastuotantoa niistä harjoitti 46,6 ja lihasikojen kasvatusta 39,0 sekä muuta sikataloutta eli sianjalostusta ja yhdistelmätuotantoa 14,6 %. Hemmilän mukaan (1995, s. 6) yhdistelmäsikalojen osuus on todennäköisesti kuitenkin ollut hieman suurempi. Porsastuotantotiloilla oli keskimäärin 26 emakkoa, lihasikojen kasvatusta harjoittavilla tiloilla 132 lihasikaa (3 – 6 kk) sekä yhdistelmätuotantoa harjoittavilla tiloilla 20 emakkoa ja 88 lihasikaa.

Suomessa oli vuoden 1990 maatalouslaskennassa (1991, s. 34) kaikilla sikataloutta harjoittavilla tiloilla keskimäärin 128 sikaa porsaat mukaan lukien. Samana vuonna oli Ruotsissa sikoja kaikkiaan 14 301 tilalla eläinluvun ollessa keskimäärin 158 sikaa tilaa kohden (Jordbruksstatistisk årsbok 1991, s. 162 – 163). Norjassa vastaavat luvut olivat 8 762 tilaa ja 82 eläintä (Jordbruksstatistikk 1994, s. 53 – 54). Samalla tavoin laskettu sikalojen keskikoko oli puolitoista vuotta myöhemmin Tanskassa 345, Saksassa 76, Ranskassa 81, Hollannissa 472 ja Englannissa 453 eläintä (Animal Production 1995, s. 252 – 272)<sup>1</sup>.

Monissa maissa porsastuotanto on keskittynyt suuriin yksikköihin. Suomessa yli 100 emakon sikaloita oli maatalouslaskennassa vuonna 1990 (1992, s. 134 ja 136) vain noin 2 %. Norjasta ei ole saatavissa vastaavaa tietoa, mutta yli 30 jalostussian yksikköä siellä oli 15 % (Jordbruksstatistikk 1994, s. 68). Tanskassa yli 100 emakon sikaloita oli sitä vastoin vuonna 1991 noin 65 sekä Hollannissa ja Englannissa noin 80 %. Yli 200 lihasian sikalojen suhteellinen osuus oli Suomessa noin 24, Tanskas-

<sup>1</sup> Vuosikymmenen puoliväliin mennessä koossa tapahtuneiden joidenkin muutosten voidaan osittain katsoa aiheutuneen myös vuosittaisesta eläinmäärien vaihtelusta (Landbruksstatistik 1994, s. 166 – 72; Animal Production 1995, s. 252 – 272; Jordbruksstatistikk 1996, s. 62; Jordbruksstatistisk årsbok 1995, s. 145 – 150).

sa 45, Hollannissa 60 ja Englannissa 39 %, mutta Saksassa 7 ja Ranskassa 10 % (Hemmilä 1995, s. 4 – 6). Vuonna 1990 oli Norjassa tällaisia sikaloita 13 % (Jordbruksstatistikk 1992, s. 68) ja Ruotsissa yli 250 eläimen sikaloita 17 % (Jordbruksstatistisk årsbok 1991, s. 163).

Moniin muihin maihin verrattuna porsastuotanto on Suomessa varsin pitkälle erikoistunut. Niinpä Tanskassa oli vuonna 1991 erikoistuneita porsastuotantotiloja 18, sianlihantuotantoon erikoistuneita tiloja 34 ja yhdistelmätuotantoa harjoittavia tiloja 48 %. Vastaavat luvut vuonna 1993 ovat Hollannissa 13, 56 ja 31 % (Hemmilä 1995, s. 4 – 6) ja vuonna 1990 Ruotsissa 58, 13 ja 29 % (Jordbruksföretagens driftsinriktning den 14 juni 1990, s. 9). Norjasta lukuja ei ole saatavissa, mutta erään NILF:istä (Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning) saadun epävirallisen arvion mukaan siellä oli vuonna 1990 noin 3 800 yhdistelmäsikalaa eli 14 % kaikista sikatiloista. Tämän arvion ja Norjan virallisen tilaston perusteella voidaan päätellä, että porsastuotantoon ja sianlihantuotantoon erikoistuneita tiloja olisi ollut kumpia-kin suunnilleen yhtä paljon eli runsas 40 % kaikista sikatiloista.

### **Sikatalouden alueellinen sijoittuminen Suomessa**

Sikatalous on keskittynyt Suomessa erityisesti Etelä-Pohjanmaalle, Varsinais-Suomeen ja Satakuntaan. Keskittyminen jatkui koko kansallisen maatalouspolitiikan ajan. Jos päätuotantosuunnalla tarkoitetaan maatilarekisterin mukaista, maatalouslaskentaa 1990 (1988, s. 41) varten määriteltyä maatilalan taloudellisesti merkittävintä tuotantosuuntaa, oli vuonna 1995 sikatalouteen erikoistuneiden maatilojen osuus koko maan vastaavista tiloista Etelä-Pohjanmaan maaseutuelinkeinopiirissä noin 19, Turun piirissä lähes 20 ja Satakunnan piirissä noin 14 %. Eniten porsaiden ja lihasikojen tuotantoon erikoistuneita tiloja on Varsinais-Suomessa ja yhdistelmäsikaloita (muu sikatalous) Etelä-Pohjanmaalla. Myös eri tuotantosuuntien suhteellinen osuus vaihtelee maakunnittain. Porsastuotanto on yleisintä Varsinais-Suomessa, lihasikojen tuotanto Etelä-Pohjanmaalla ja yhdistelmätuotanto Satakunnassa. Myös FADN:in (Farm Accountancy Data Network) mukaisessa luokittelussa<sup>1</sup> alueiden väliset tuotantosuuntien suhteet ovat lähes samat kuin edellä, mutta lihasikaloiden osuus jää tuotantosuuntien välisessä vertailussa huomattavasti vähäisemmäksi (liite 1a, taulukot 1 ja 2).

<sup>1</sup> Tässä luokittelussa maatila luetaan kuuluvaksi siihen tuotantosuuntaan, jonka osuus koko tilan vakioidusta katteesta on yli kaksi kolmasosaa. FADN-otoksen perusjoukko sisältyy vuonna 1995 perustettuun maaseutuelinkeinorekisteriin, joka muodostaa EU:n edellyttämän hallinto- ja valvontajärjestelmän, IACS:in (Integrated Administration and Control System) ja samalla myös EU:n edellyttämän rakennetilaston perustan Suomessa (Yhteisön vuotta 1995 koskeva rakennetutkimus Suomessa, s. 1 – 3; Tiainen & Katajamäki 1996, s. 17, 24 ja 75).

### 3. Päätöksenteko sianlihantuotannossa

#### 3.1. Tuotantoprosessien kesto ja tuotantopäätökset sianlihan- tuotannossa

Sikatalouden tuotantoprosessilla ymmärretään tässä yhteydessä porsaan ja lihasian tuottamiseen tarvittavien tuotantovaiheiden sarjaa tai ketjua. Tuotantoprosessien ajallinen pituus riippuu tuotannon tehokkuudesta tuotantoketjun eri vaiheissa. Ketjun pituuteen vaikuttavia keskeisiä tekijöitä ovat eläinten kasvutaipumus ja lihasikojen tavoiteltu teuraspaino sekä tuotantoympäristö, ruokinta ja hoito (mm. Simonson 1980, s. 70 – 72; Sianlihan tuotanto 1988, s. 36 – 43; Mallilaskelmat 1995, s. 64, 65 ja 74). Teknogisen kehityksen ja eläinjalostuksen ansiosta tuotantoprosessit ovat lyhentyneet, joten tehokkaimmilla tiloilla lihasian tuottamiseen kuluva aika jää lyhyemmäksi kuin kirjallisuudessa esitetyt tuotantoajat.

Kun siitoseläinten kasvatusprosessia ei oteta huomioon, voidaan sianlihantuotannon katsoa alkavan emakoiden siemennyksestä, jolla seuraavassa tarkoitetaan myös astutusta. Emakon tiineysaika vaihtelee 109 – 123 vrk ja porsaiden imetyisaika 6 – 7 viikkoa. Vieroituksen jälkeen ne saavuttavat 3 – 4 viikossa 20 kg:n painon. Porsaan myyntipainot ovat kuitenkin nykyisin suuremmat. Jos tavoitteena on 25 kg:n paino, kuluu aikaa sen saavuttamiseen vielä lisää 1 – 2 viikkoa. Tämänpainoisen porsaan tuotantoprosessi siemennyksestä myyntiin kestää siis kaikkiaan noin 6 – 7 kk.

Lihasian kasvatus 25 kg:sta 100 kg:n painoiseksi kestää noin 3,5 – 4 kk, jolloin päästään teurasprosentista riippuen noin 73 kg:n teuraspainoon. Teuraspainot ovat olleet kuitenkin suuremmat, esim. vuoden 1996 alkupuoliskolla keskimäärin 80,3 kg (Maataloustilastollinen kuukausikatsaus 7/1996, s. 9). Jos teuraspaino halutaan nostaa 73 kg:sta edelleen 10 kg, tarvitaan lisää aikaa noin kaksi viikkoa, jolloin koko tuotantoon kuluu aikaa noin neljä kuukautta. Yhdistelmätuotannossa lihasian kasvatusaika emakon siemennyksestä teuraaksi kestää edellisen perusteella noin 9,5 – 10,5 kk.

Jos tarkastelun ulkopuolelle jätetään tuotantokapasiteetin lisääminen eli uusien emakko- ja lihasikaloiden rakentaminen, voidaan sianlihantuotantoa koskeva päätöksentekoprosessi esittää yksinkertaistettuna tapahtumasarjana, joka sitoo erikoistuneen porsastuotannon ja lihasikojen kasvatuksen toisiinsa porsasmarkkinoiden kautta. Tällöin markkinoille tulevien porsaiden määrä riippuu emakoiden siemennysten lukumäärästä ja tämä puolestaan porsaiden ja rehujen hintoja koskevista odotuksista, joita porsaantuottajilla on siemennysajankohtana. Vastaavasti porsaiden kysyntään vaikuttavat lihasikojen kasvattajien hintaodotukset, joita heillä on tuotantoa aloittaessaan sianlihan ja rehun hinnasta. Heidän kannaltaan porsaiden hinta on käytännössä silloin jo asettunut lopulliselle tasolle. Siten heitä voidaan pitää



hinnanottajina, koska porsaiden määrä markkinoilla on jo määräytynyt emakoiden siemennyksiä koskevia päätöksiä tehtäessä. Tästä seuraa, että porsaiden synnyttyä sianlihan tarjonta on verraten joustamaton (Bengtsson & Gjølberg 1994, s. 7 – 10).

Yhdistelmätuotannossa jäävät porsasmarkkinat käytännöllisesti katsoen pois tuotantoprosessista, vaikka osa porsaita saatetaan myydäkin. Näin ollen emakoiden siemennystä koskeva päätös riippuu olennaisesti sianlihan ja rehun hintaa koskevista odotuksista, joskin myös odotettavissa oleva porsaan hinnan kehitys vaikuttaa päätöksentekoon ainakin niissä tapauksissa, jolloin porsaan hinnan oletetaan ennakoivan tulevaa sianlihan hintakehitystä.

### **3.2. Hintojen merkitys päätöksenteossa**

Taloudellinen toiminta edellyttää käsitystä tulevasta toimintaympäristöstä, jonka hahmottamista kutsutaan ennustamiseksi (Vartia 1994, s. 26). Maataloustuotantoa koskevia päätöksiä tehtäessä on tuotteiden ja tuotantopanosten hintasuhteilla sekä kasvien ja eläinten biologisella tuotantokyvyllä ja käytettävällä tuotantoteknologialla keskeinen merkitys. Epävarmuuden vallitessa keskeiseksi ongelmaksi muodostuu tulevaisuutta koskevien arvioiden, laskelmien ja ennusteiden luotettavuus. Tuotannon aloittaminen ja jatkaminen riippuu kuitenkin viime kädessä tätä tuotantoa koskevista yrittäjän omista odotuksista tai hänen käytettävissään olevista ennusteista sekä tuotannon taloudellisuudelle asettamista vaatimuksista voiton maksimoijina.

Sianlihantuotannon keskeisiä hintoja ovat sianlihan, porsaan ja rehun hinta. Sianlihan ja porsaan hinnan volatilitteetti (volatility) oli Suomessa ennen EU-jäsenyyttä huomattavasti pienempää kuin muissa Pohjois- tai EU-maissa (Gjølberg 1995, s. 121), joten kansallisen maatalouspolitiikan voidaan katsoa onnistuneen tässä suhteessa. Myös Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi jäi hintavaihtelu aluksi eräiden maiden vaihtelua vähäisemmäksi. Myöhemmin on sianlihan hintataso vain osittain ja viivästyneenä seurannut muualla tapahtuneita hinnan nousuja ja laskuja. Syynä tähän voidaan pitää sitä, että markkinat eivät ole reagoineet tai pystyneet reagoimaan tähän kulutuskysynnän kasvusta ja/tai sianlihan tarjonnan supistumisesta johtuvaan hinnan nousuun yhtä herkästi kuin muualla (Markkinahintatilastot 1995 – 1998; Prixe de marche 1995 – 1998). Isosaaren mukaan (1995, s. 17) myös ohran hintavaihtelu 1990-luvun alussa oli Suomessa vähäisempää kuin Tanskassa, mutta suurempaa kuin Saksassa.

Hintavaihteluun sisältyy epävarmuutta, jos muutosten suuruus ja suunta ovat tuottajille tuntemattomia, vaikka niiden esiintymisen todennäköisyys tunnettaisiinkin. Jos hinnat voidaan ennustaa kohtuullisen luotettavasti, riski pienenee. Silloin tuottajat voisivat ajoittaa tuotantonsa edullisimpaan ajankohtaan sekä säädellä tuotantomääränsä ja tuotantoprosessiansa taloudellisesti järkevällä tavalla (mm. Bengtsson &

Gjølberg 1994, s. 4; Romstad 1996, s. 2). Laajassa mitassa toteutettuna tällainen tuotannon ajoittaminen vähentäisi hintavaihtelua ja samalla tavoiteltua voittoa.

Käytännössä tuotannon siirtäminen myöhempään ajankohtaan voi kuitenkin osoittautua vaikeaksi esim. siksi, että se heikentäisi liiaksi yrityksen kykyä selviytyä lainanhoitomenoistaan. Joissakin tapauksissa voi tuotantokiintiöiden salliman kapasiteetin täysimääräinen hyväksikäyttö olla taloudellisesti perustellumpaa kuin tuotannon säätely hintasuhteiden perusteella. Myös kysynnän ja tarjonnan epätasapaino porsasmarkkinoilla saattaa rajoittaa tuotannon ajoittamismahdollisuuksia.

### 3.3. Hintaennusteiden merkitys

Klassisessa teoksessaan aikasarja-analyysistä Box ja Jenkins (1976, s. 1) toteavat aikasarjojen ennustamisen merkityksestä seuraavaa:

”The use at time  $t$  of available observations from a time series to forecast its value at some future time  $t + l$  can provide a basis for (a) economic and business planning, (b) production planning, (c) inventory and production control, (d) control and optimization of industrial processes.”

Brandt ja Bessler (1983, s. 243) määrittelevät hintaennusteiden tarkoituksen niin, että taloudellisesta näkökulmasta katsottuna informaation [hintaennusteiden] pitäisi joko lisätä nettotuloja tai pienentää tulovaihtelua (tai saada aikaan molemmat ilmiöt) verrattuna siihen tasoon, joka olisi saavutettu ilman tätä informaatiota.

Luotettavien hintaennusteiden tärkeyttä on korostettu myös siksi, että niiden avulla tuottaja voi hyötyä taloudellisesti ajoittaessaan oman tuotantonsa yleisen tuotantokierroksen vastaisesti. Sikasykliin on kuitenkin todettu tulleen hinnan suhteen joustamattomammiksi, pidentyneen ja muuttuneen myös monesta syystä entistä epäsäännöllisemmiksi. Ensiksikin tuotanto on erikoistunut suuriin palkkatyötä käyttäviin yksiköihin. Toiseksi tuotantokiintiöt ovat estäneet tuotantosuunnan vaihtamisen. Kolmanneksi viljailuilla on viljan hinnan laskun seurauksena hankittu lisätuloja jalostamalla vilja sianlihaksi (Tangermann 1992, s. 44 – 60; The Hog Cycle 1995, s. 13). Uutena tekijänä ovat tulleet mukaan mm. laajat eläintautiepidemiat (Buhl 1998, s. 4 – 7).

Sikasykliin pitkittymisen seurauksena myös kannattavuusongelmat tulevat entistä pitkällisemmiksi. Chavas ja Holt (1991, s. 827) ovat todenneet lisäksi, että epälineaarisen dynamiikan luonne sianlihamarkkinoilla on monimutkainen ja että sikasykliin laajentumis- ja supistumisvaiheiden välillä on todennäköisesti olemassa fundamentaalisia epäsymmetrisyyskijöitä.

Fuchs (1988, s. 350 – 358) on todennut, että antisyykliin strategiavalinta näyttää olevan tuloksellinen ja tasaavan sikasykliä, jos sitä noudattaa 5 – 10 % tiloista. Jos

tämän strategian omaksuneiden tilojen lukumäärä nousee 10 – 20 %:iin, häviävät menetelmästä saadut yksityistaloudelliset edut. Kokonaistalouden etuna voidaan kuitenkin tällöin mainita sikamarkkinoilla tapahtuvien heilahtelujen väheneminen, josta hyötyvät myös traditionaalisesti tuottavat tilat. Antisyklistä strategiaa noudattavien tilojen lukumäärän kasvaminen vieläkin suuremmaksi aiheuttaa keskipitkällä aikavälillä sianliha- ja porsasmarkkinoilla omia suuria tarjonta- ja hintavaihteluitaan, joiden hajonta ylittää huomattavasti tavanomaisen vaihtelun määrän. Tämä heikentää samalla ennusteiden luotettavuutta ja vähentää siten antisyklisen strategian hyötyä.

Hayes ja Schmitz (1987, s. 770) ovat havainneet antisyklisen tuotannon kannattavuuden heikentyneen tällä vuosisadalla myös USA:ssa. Syynä tähän he pitivät sitä, että informaation hankintakustannukset ovat laskeneet samalla kun informaation laatu on parantunut ja määrä lisääntynyt. Tuotannon laajuuden nopea säätely ei kuitenkaan ole käytännössä mahdollista niin nopeasti, että ennustetuista hintamuutoksista olisi mahdollista saada täysi hyöty. Toisaalta myös syklin mukaan tuottavat yrittäjät reagoivat antisyklisen yrittäjien signaaleihin, mikä lievittää osaltaan syklin vaikutuksia.

Edellä esitetyn perusteella joudutaan kysymään, missä määrin hintaennusteet toimivat itseään vastaan ja onko ollenkaan mahdollista laatia oikeaan osuvia ennusteita sekä, jos niitä ei voida laatia, tarvitaanko ennusteita lainkaan. Ennusteiden tarkkuudesta keskustellessaan Makridakis ym. (1983, s. 761) toteavat, että on tehtävä ero hyvän päätöksen ja hyvän lopputuloksen välillä. Jos ennusteen laatija pystyy epävarmuudesta huolimatta mallintamaan tilanteen hyvin, ennusteiden laatiminen on perusteltua niiden tarkkuusasteesta riippumatta, koska ennusteiden tarkkuutta ei voida testata vielä niiden laatimisen ajankohtana. Myös ennusteita hyväksikäyttävien päätöksentekijöiden intresseissä voi olla joko ennusteiden toteutumisen estäminen tai varmistaminen. Eräs ennusteiden laatimisen tarkoitus onkin auttaa päätöksentekijöitä kiinnittämään huomionsa edullisen lopputuloksen mahdollisuuksiin.

Samantapaiseen johtopäätökseen päätyy myös Kalis (1990, s. 121 – 122) tarkastellessaan sikataloutta koskevien ennusteiden hyvyttä. Hänen mukaansa saksalaiset tuottajat, lihanjalostajat ja kauppa pitivät pitkän aikavälin ennusteita luotettavina (esim. Böckenhoff & Pflugfelder 1990, s. 51) ja reagoivat vuoden 1989 kuluessa niihin muuttamalla tuotantoaan sekä toimintaansa niin nopeasti, että ennusteet eivät toteutuneet. Tähän oli eräänä syynä siihen, että ennusteiden julkaisemisesta luovuttiin helmikuussa 1990, mutta myöhemmin niitä on ryhdytty julkaisemaan uudelleen (Böckenhoff & Schechter 1996, s. 410). Kohtuuttomien virheiden ja samalla tuottajien tappioiden vähentämiseksi Kalis suosittelee ennustejakson lyhentämistä kahteen kuukauteen niin, ettei kukaan ehtisi muuttaa tuotantoaan pelkästään tämän informaation perusteella. Ennusteiden tarkkuuden tulisi kuitenkin olla hänen mielestään niin hyvä, että niiden käyttäminen päätöksenteon apuna on perusteltua. Hänen mielestään myös menetelmien edelleen kehittäminen on tarpeen.

Fuchs (1991, s. 206) jatkaa keskustelua em. ennusteista. Hänen mielestäänkään ennusteista ei pitäisi luopua, vaikka niihin sisältyisi huomattaviakin virheitä. Hintaennusteet ovat välttämättömiä apuvälineitä tuotannon laajuutta koskevia päätöksiä tehtäessä. Kysymykseen voivat tulla myös yksinkertaiset hintaennusteet, kuten oletus hintojen pysymisestä ennallaan. Koska yrittäjä voi hyvien hintaennusteiden avulla vähentää riskejään ja välttää katastrofin, kysymys on ennen kaikkea oikeiden ennustemenetelmien tuntemisesta ja käyttämisestä.

Myös asiantuntijaennusteiden hyvyys vaihtelee. Brandt ja Bessler (1981, s. 139 ja 1983, s. 238) osoittivat tutkimuksissaan, että ennustevirheitä voidaan pienentää yhdistämällä eri ennustemenetelmiä ja lisäämällä ennusteisiin informaatiota asiantuntijoiden mielipiteiden muodossa. Jälkimmäisen tutkimuksen tuloksena he toteavat, että yksittäisten ennustemenetelmien yhdistelmä tuotti pienempiä ennustevirheitä kuin mikään käytetty yksittäinen menetelmä, kun taas aikaisemmasta tutkimuksesta saadut tulokset eivät olleet näin selviä. Myös Feather ja Kaylen (1989, s. 200) päätyvät suosittamaan yhdistettyjä ennustemenetelmiä, joiden etuna he pitävät mahdollisuutta välttyä luottamasta jonkin heikomman menetelmän antamiin ennusteisiin. Ennustemenetelmien yhdistämistä ovat selvittäneet myös eräät muut tutkijat, kuten Granger ja Ramanathan (1984, s. 199 – 201).

Myöhemmin Bessler ja Brandt (1992, s. 249) ovat osoittaneet, että Grimesin VAR-menetelmällä tuottamat elävien lihasikojen hintaennusteet ja futuurihinnat olivat suunnilleen yhtä hyviä ennusteita. Grimes ilmoitti saaneensa ennusteitaan varten tietoa lihasikamarkkinoista useilta elinkeinon sektoreilta ja käyttäneensä enemmän tarjonta- kuin kysyntäpuolen tietoa. Lisäksi hän ilmoitti seuraavansa mm. tuottajilta saatuja astutus-, uusimis- ja teurastustietoja. Huomattava osa tiedoista oli viikoittaisia, toisin kuin USA:n maatalousministeriön tiedot. Fuchs (1988, s. 167) huomauttaakin toisessa yhteydessä, että sianlihantuotannossa tulisi olla saatavissa viikoittaiset, mieluummin päivittäiset tiedot hintakehityksestä, koska lihasikojen myynnin on tapahduttava kahden viikon sisällä sikojen saavutettua teuraskypsyyden.

Tutkiessaan asiantuntijoiden tekemien ennusteiden rationaalisuutta ovat Colling ym. (1992, s. 269) todenneet, että USA:n maatalousministeriön Hogs and Pigs –raportissa julkaistavien aikasarjojen arvoja koskevat, asiantuntijoiden tekemät ja ennakkoon julkistetut ennusteet olivat raporttien arvojen harhattomia estimaatteja ja että ennustevirheet eivät olleet autokorrelloituneita eivätkä riippuvuussuhteessa tutkittuihin taloudellisiin muuttujiin. Näin ollen ennusteet täyttävät Muthin (1961, s. 316 – 317) rationaalisten odotusten hypoteesin vaatimuksen, jonka mukaan ennusteen on perustuttava kaikkeen käytettävissä olevaan informaatioon, joka kattaa sekä muuttujien historialliset arvot että tiedon niiden tulevista arvoista.

### 3.4. Riski ja epävarmuus

Tavallisesti riski määritellään niin, että sen todennäköisyys on laskettavissa. Sen sijaan epävarmuuteen ei tällaista todennäköisyyttä voida liittää (Hjelm 1956, s. 484). Robison ja Barry (1987, s. 13 – 14) määrittelevät riskin jossakin määrin toisin. Heidän mukaansa epävarmalla tapauksella on useita esiintymismahdollisuuksia, joiden todennäköisyys voidaan määrittää. Vasta kun epävarman tapauksen esiintyminen muuttaa päätöksentekijän aineellista tai sosiaalista hyvinvointia, on kysymyksessä riski. Käsitteellisesti riski sisältää siis voiton ja tappion mahdollisuuden.

Luonteensa perusteella epävarmuus ja riski voidaan ryhmitellä monin eri tavoin. Ryynänen ja Pölkki (1975, s. 225) jakavat epävarmuutta aiheuttavat tekijät neljään ryhmään: tuotantotekniset tekijät, hintatekijät, teknologiset tekijät (innovaatiot) ja yhteiskunnalliset tekijät. Heidän mukaansa kahden ensimmäisen ryhmän tekijöille voidaan määrittää niiden esiintymistodennäköisyys, kun taas teknologisten tekijäin muutokset ovat lähes tuntemattomia ja toistuvat epäsäännöllisesti.

Myöhemmin on päädytty yksityiskohtaisempaan riskien ryhmittelyyn. Niissä on erityisesti markkinointi- ja rahoitusriskien osuus tullut entistä korostuneemmin esille (vrt. Thomas ym. 1981, s. 20; Sonkkila 1996, s. 117 – 120). Tässä yhteydessä on muistettava, että yhteisen maatalouspolitiikan tavoite maatalouden rakenteen parantamiseksi yrityskokoa kasvattamalla lisää riskiä. Boehlje (1980, s. 24) kirjoittaa tästä aiheesta mm., että yrityskoon kasvu aiheuttaa aikaisempaa suuremman pääoman tarpeen, lisää rahoitusriskiä ja kasvattaa maatalojen samoin kuin myös organisaatioiden ja liikelaitosten välisiä eroja tulotason, takaisinmaksukyvyn ja kasvupotentiaalin suhteen. Toisaalta tuotto-odotuksiin liittyvä epävarmuus kuitenkin hillitsee investointeja, koska sen vallitessa ei pystytä ennustamaan hintasuhteita eikä ennakkoimaan investointien vaikutusta tilan talouteen (Myyrä & Pietola 1999, s. 49 – 50).

Pääomamarkkinoilla kokonaisriskin voidaan katsoa jakautuvan systemaattiseen ja epäsystemaattiseen osaan. Tällöin systemaattisen riskin katsotaan mittaavan sitä, kuinka omaisuus (asset) kovarioi talouden (economy) kanssa, kun taas epäsystemaattinen riski on riippumaton taloudesta (Copeland & Weston 1988, s. 198). Tämä ajattelu saattaisi tarjota mielenkiintoisen lähtökohdan selitettäessä maataloustuotteita jalostavan teollisuuden hintareaktioiden syitä Suomen liittyessä EU-jäseneksi vuoden 1995 alussa.

Maatalouden riskien lisääntymiseen on kiinnitetty runsaasti huomiota useissa eri yhteyksissä, kuten yhteispohjoismaisessa riskiseminaarissa vuonna 1990 (NJF-seminar 177: Risikostyrning i landbruket). Taloudellisen ympäristön monimutkaistuminen ja nopeat muutokset, kuten eläintaudit tai rehujen laatu voivat vaikuttaa maatalouden tuotanto- ja markkinointimahdollisuuksiin laajoilla alueilla ja samalla monin eri tavoin yrityksen johtamiseen (esim. Kalis 1990, s. 120). De Boisangerin (1990, s. 51 – 52) mukaan muutos näkyy sekä epävarmuuden lisääntymisenä että kasvaneena tie-

don tulvana. Myös taloudellisten signaalien luonne näyttää muuttuneen selvistä epäselvemmiksi, samalla kun signaalien voimakkuus vaihtelee entistä enemmän. Signaalit saattavat olla niin ristiriitaisia, heikkoja tai ylivahvoja, että niiden perusteella on entistä vaikeampi erottaa todellinen kehityssuunta. Monimutkaisten kokonaisuuksien ja epävarmuuden hallinta ovat siten uudessa toimintaympäristössä entistä keskeisempiä yrityksen johtamisen osa-alueita. Tilannetta kuvaa mm. Suomen EU-jäsenyyden ehdoista eri vaiheissa saatu informaatio.

Riskien merkityksen lisääntyminen näkyy myös yrityksen eri osa-alueille kohdistuneena metodologisena ja käyttäytymistutkimuksena (mm. Forster & Rausser 1991; Bigman 1996). Suomessa on Sonkkila (1996, s. 115) tutkinut maatilayrittäjien suhtautumista riskiin. Hänen mukaansa sikatalousyrittäjät ja viljanviljelijät ovat muiden kasvinviljelijöiden ohella vähiten riskejä karttavia yrittäjiä, jos vertailu tapahtuu tuotantosunnittain.

Yrittäjät käyttävät riskejä vastaan suojautuessaan erilaisia tuotantoteknisiä, markkinointi- ja rahoitusjärjestelyjä ja niiden kombinaatioita sekä soveltavat erilaisia strategioita riskinhallinnassaan. Eri tutkimustulosten pohjalta on laadittu viljelijöitä varten myös neuvontapaketteja (esim. Nelson 1990; Couffin 1990; Nordling ym. 1991). Monissa niistä käytetään hyväksi subjektiivisten todennäköisyyksien arvioimiseen perustuvaa menetelmää (Parkin 1996, s. 402).

Riskit vaikuttavat myös toisiinsa. Tässä tutkimuksessa tarkasteltavana ajanjaksona sikataloutta kohdannut epävarmuus on ollut lähtöisin maatalouspoliittisista ja erityisesti yhteiskunnallisista tekijöistä, mutta realisoitunut lähinnä hintariskien muodossa. Maataloustulolakien uusiminen, tuotantopanoksiin kohdistuvien verojen tai markkinointimaksujen säätäminen on luonteeltaan yhteiskunnallisista tekijöistä aiheutuvaa riskiä, joka ilmenee hintamuutoksina. Samoin Suomen liittyminen EU:n jäseneksi aiheutti suurta epävarmuutta tulevista todellisista muutoksista, jotka lopulta ilmenivät odotettua suurempina tuottajahintojen ja vähäisempinä tuotantopanosten hintojen laskuina.

Yhteiskunnallisiin tekijöihin on luettava myös hidas päätöksenteko julkishallinnossa ja päätösten muuttaminen jälkikäteen, josta ovat esimerkkinä investointitukien käyttöönoton viivästyminen ja budjettileikkaukset. Toisaalta on kuitenkin muistettava, että mm. tuotantoyksikköjen luvanvaraisuus ja tuotantopanosten verot poistuivat Suomen tullessa EU:n jäseneksi. Pietola ja Wang (1999, s. 34) ovat todenneet avoimen markkinakoordinaation lisänsen lihasikojen tuotannossa hintavaihtelua ja sikalainvestointien riskejä, samalla kun sopimustuotanto on tarjonnut mahdollisuuden erityisesti vieroitettujen porsaiden hintavaihtelujen tasaamiseen.

Maatalousyrityksen riskeihin varautuminen ja riskien hallinta ovat epävarmassa tuotantoympäristössä keskeisiä yritysjohton tehtäviä erityisesti sellaisilla tuotannonaloilla, joiden tuottomarginaali on kapea ja joiden ylijäämään hintavaihtelut vai-

kuttavat olennaisella tavalla. Harwoodin ym. (1996, s. 30) mielestä riskeiltä suojaaminen koskee ensi vuosisadalla talouksia, joiden toimeentulo riippuu olennaisesti maataloustulosta, sekä erityisesti keskikokoisia kaupallisia maatiloja (commercial farms).

### 3.5. Futuurimarkkinat<sup>1</sup>

Sikataloutta koskevaa päätöksentekoa ajatellen on syytä kysyä, voitaisiinko futuurimarkkinoita käyttää sikataloudessa tuotantosuunnittelun parantamisen ja riskien vähentämisen apuna, kuten Gjølborg (1994, s. 16) ehdottaa yhteispohjoismaisen riskitutkimuksen esitutkimuksessa. Kysymykseen ei kuitenkaan ole olemassa yksiselitteistä vastausta. Maailmanmarkkinahintaisten tuotteiden, kuten viljan ja soijan osalta futuurimarkkinat ovat käytettävissä myös EU:n alueella. Myös sianlihan suhteen valmiudet ovat jo olemassa Lontoon ja Frankfurtin pörseissä, mutta EU:ssa ei toistaiseksi ole ollut tarvetta tähän sianlihan säännellyn hinnan ylittäessä maailmanmarkkinahinnan. Mikäli sianlihan hinta Agenda 2000:n<sup>2</sup> toteuduttua lähenee maailmanmarkkinahintojen tasoa, asia voi tulla kuitenkin ajankohtaiseksi (Taipale & Kola 1997, s. 56 – 57; Prof. Jukka Kola, Helsingin yliopiston taloustieteen laitos. Keskustelu 22.6.1999).

Aikaisemmat futuurimarkkinoita koskevat tutkimustulokset poikkeavat eräiltä osin toisistaan. Leuthold ja Hartmann (1979, s. 483) totesivat, etteivät elävien sikojen futuurimarkkinat heijasta tarkasti ja johdonmukaisesti toteutuneita käteishintoja. Näin ollen markkinat ovat olleet tehottomat eivätkä ole ilmentäneet kaikkea yleisesti saatavissa olevaa informaatiota.

Martin ja Garcia (1981, s. 214) päätyivät jonkin verran edellisestä poikkeavaan tulokseen. Heidän mukaansa elävien sikojen futuurihinnat näyttivät ennustavan hyvin toteutuneita hintoja muutoin paitsi taloudellisesti epävarmoissa oloissa, jos niitä verrataan elävien nautojen futuurihintoihin ja viivästettyihin käteishintoihin. Ennustemekanismin todellisenä testinä he pitivät kuitenkin niiden suorituskykyä silloin, kun ennustaminen on vaikeinta. Tätä testiä eivät elävien sikojen futuurihinnat läpäisseet. Samalla tutkijat asettavat epäilyksen alaiseksi elävien nautojen ja sikojen futuurihintojen suoriutumiskyvyn rationaalisten hintaennusteiden mekanismina.

Esimerkin futuurimarkkinoiden toimivuudesta tarjoaa tutkimus, jossa Colling ja Irwin (1990, s. 84) ovat selvittäneet elävien lihasikojen futuurimarkkinoita tehokkaiden markkinoiden hypoteesin suhteen. Tämän hypoteesin mukaan markkinat ovat

<sup>1</sup> Futuurisopimuksilla (futures contracts) ymmärretään myyjän ja ostajan välisiä sitovia sopimuksia hyödykkeen tai instrumentin vaihdosta myöhempänä ajankohtana ja niillä käytävää järjestäytynyttä kauppaa futuurimarkkinoiksi (futures markets) (mm. Copeland & Weston 1988, s. 300 – 329).

<sup>2</sup> Agenda 2000 on EU:n yhteisen maatalouspolitiikan ja rakennepolitiikan uudistamisohjelma (Elektroninen tiedosto: [http://europa.eu.com/dg06/ag2000/index\\_fi.htm](http://europa.eu.com/dg06/ag2000/index_fi.htm))

tehokkaat, jos niillä havaitut hinnat heijastavat täysin kaikkea käytössä olevaa informaatiota. Sen vuoksi hintojen pitäisi muuttua ainoastaan uuden informaation seurauksena, ja tämän muutoksen tulisi olla nopea, jopa välitön. Koska vanha informaatio sisältyy jo hintoihin, sen ei pitäisi aiheuttaa enää mitään hintamuutoksia. He havaitsivat tulosten tukevan hypoteesia, sillä elävien sikojen futuurihinnat eivät reagoineet USA:n maatalousministeriön Hogs and Pigs –raportissa julkistettuihin, odotettuina pidettyihin muutoksiin. Sen sijaan hinnat reagoivat merkittävästi raportissa tiedotettuihin, odottamattomina pidettyihin muutoksiin ja mukautuivat niihin jo seuraavana päivänä raportin julkaisun jälkeen.

Vaihtelevat tutkimustulokset johtunevat osittain käytetyn aineiston ominaisuuksista. Niinpä Frankel ja Froot (1987, s. 151) huomauttavat, että rationaalisen odotuksen (ks. kohta 4.2.) hylkääminen riippuu heidän tutkimuksessaan otantakauden pituudesta ja ajankohdasta. Sama pitänee paikkansa myös muihin osittain ristiriitaisiin tuloksiin, joita on esitelty eri ennustemenetelmien yhteydessä.

Silloin kun samaan aikaan on olemassa sekä futuuri- että spot-markkinat<sup>1</sup>, voidaan futuurihintoja pitää tietyissä olosuhteissa rationaalisina odotuksina tulevista spot-hinnoista. Tällaisten odotusten rationaalisuuden testaukseen voi kuitenkin liittyä ennustevirheiden ongelma, jolloin ennustevirheet ovat autokorreloituneita, vaikka markkinat ovatkin käyttäneet hyväkseen kaiken käytettävissä olevan informaation (Gjølberg 1994, s. 4 ja 20).

### 3.6. Suojastaminen

Mielenkiintoinen on myös ennusteiden ja suojastamisen (hedging) välinen yhteys. Kun yrittäjät tekevät suojastamista koskevia strategiavalintojaan, voivat Bengtssonin ja Gjølbergin (1994, s. 17) mielestä hyvät ennusteet hintamuutoksen suunnasta olla monelle yrittäjälle arvokkaampia kuin melko hyvät hintatasoa koskevat ennusteet. Brandt (1985, s. 30) on puolestaan päätenyt johtopäätökseen, että sianlihan tuottajat ja ostajat voivat vähentää hintavaihteluiden aiheuttamaa riskiä yhdistämällä ennustemallista saadun tiedon valikoivaan suojastamisstrategiaan. Menettely osoittautui kannattavaksi, vaikka sekä myyjien että ostajien saamat voitot jäivätkin vaatimattomiksi. Vaihtoehtoisten ennustemenetelmien yhdistäminen osoittautui myös yhden mallin käyttöä paremmaksi vaihtoehdoksi, vaikka jo varsin yksinkertaistenkin menetelmien käyttö voi auttaa vähentämään hintaepävarmuutta.

---

<sup>1</sup> Spot-markkinoilla ymmärretään käteissuoritukseen perustavaa kaupankäyntiä (esim. Copeland & Weston 1988, s. 302).



Tutkimuksen mukaan rutiininomainen suojustaminen (= valitun suojustamisohjelman noudattaminen sellaisenaan) ei poikennut muista suojustamisstrategioista keskihintojensa tai standardivirheittensä puolesta (vrt. Peck 1975, s. 419; Boehlje 1980, s. 24).

Myös Holt ja Brandt (1985, s. 307) päätyvät tutkimuksessaan samansuuntaiseen lopputulokseen kuin edellä. Vaikka päätöksentekijä karttaisikin toiminnassaan mitä suurimmassa määrin riskejä, hänen ei pidä sitoutua noudattamaan sokeasti ja rutiinimaisesti mitään suojustamissuunnitelmaa, sillä sopeuttaakseen alkuperäisen asemansa vastaamaan uutta markkinatilannetta voi päätöksentekijä reagoida futuurimarkkinoilla hyvin monella eri tavalla uusiin ennusteisiin. Voidakseen hyötyä niistä hänen on osattava käyttää niitä. Lisäksi tutkijat muistuttavat, että päätöksentekijä voi toimia myös täysin rationaalisesti jäädessään pois futuurimarkkinoilta, vaikka hänellä ei olekaan käytössään minkäänlaista hintaennustetta.

Koontz ym. (1992, s. 28 – 29) ovat osoittaneet, että elävien sikojen futuurihinnat noudattivat yleisesti 1970-luvun puolivälistä 1980-luvun loppuun rationaalista hinnanmuodostusta USA:n futuurimarkkinoilla, mutta eivät yhtä selvästi kuin elävien nautojen hinnat omilla futuurimarkkinoillaan. Syynä tähän on heidän mielestään sikojen tarjontaan liittyvä suurempi epävarmuus. Pitkän ajan sopimukset perustuivat yleensä keskimääräisiin ruokintakustannuksiin niin kauan, kuin tarjontaan voitiin vielä vaikuttaa. Vasta kun eläimet oli otettu ruokintaan, alkoivat markkinahinnat heijastaa odotettua markkinatilannetta. Elävien eläinten futuurimarkkinoiden ennusteet eivät olleet tämän johdosta kovin hyviä pitkällä tähtäyksellä, mutta paranivat sopimuksen eräpäivän (maturity) lähentyessä. Siksi johtopäätöstä markkinoiden tehokkuudesta ei voida tehdä pelkästään futuurihintojen rationaalisuuden perusteella, koska siinä tapauksessa jää huomioon ottamatta futuurimarkkinoiden ja ruokintapäätösten välinen arbitraasi<sup>1</sup>.

Menestyksellisen suojustamisen ehto on, että futuurihinnat kattavat kustannukset ja tarjoavat sen lisäksi kohtuullisen tuoton. Rationaalisen hinnanmuodostuksen vuoksi ei futuurimarkkinoilta ole sopimusten voimassa ollessa kuitenkaan saatavissa huomattavia voittoja tai tappioita, jos tulevaan tarjontaan vaikuttaminen on vielä mahdollista. Mainitun ajanjakson ulkopuolella valikoiva suojustaminen tuottaa suurempia voittoja, mutta riskikin on silloin suurempi. Yrittäjien avuksi on kehitetty myös dynaamisia suojustamismalleja (esim. Martinez & Zering 1992; Myers & Hanson 1996), joiden avulla olosuhteiden muutokset voidaan päätöksenteossa ottaa paremmin huomioon myös kesken suojustamiskautta.

---

<sup>1</sup> Arbitraasilla tarkoitetaan yleensä tavaroiden, arvopaperien ja valuuttojen ostamista ja myymistä kurssierojen hyödyntämiseksi (vrt. Copeland & Weston 1988, s. 314 – 316).

## 4. Ennustemallit ja odotukset

### 4.1. Ennustemallit

Ennustemallien käyttö rajoittunee sikataloudessa lähinnä ammattimaiseen ennusteiden laatimiseen ja tutkimuskäyttöön. Rationaalinen päätöksentekijä voisi periaatteessa muodostaa odotuksensa käyttäen kvantitatiivisia menetelmiä. Siksi ennustemallien tuottamia ennusteita voidaan käyttää vertailukohtana todellisille odotuksille.

#### Yksinkertaiset aikasarjamallit

Hintaennusteiden laatimiseksi on kirjallisuudessa esitetty useita malleja. Monet niistä ovat yhden muuttujan malleja, kuten yksinkertaiset ekstrapolointimallit, liukuvien keskiarvojen mallit sekä erilaiset tasoitusmallit (Gardner, Jr. & McKenzie 1985, s. 1238 – 1240; Pindyck & Rubinfeld 1991, s. 417 – 431). Suhteellisen vakaissa oloissa nämäkin mallit pystyvät tuottamaan hyviä ennusteita, koska sarjan tulevan kehityksen ennustaminen perustuu niissä sarjan menneeseen kehitykseen.

Aikasarjamallien tuottamien ennusteiden tarkkuus huononee erityisesti silloin, kun sarjan kehityksessä tapahtuu odottamattomia suunnanmuutoksia tai sarja saavuttaa käännepisteensä. Tällaisessa tapauksessa ennustevirheiden kasvu on todennäköistä, vaikka malli muutoin kuvaisikin hyvin sarjan mennyttä kehitystä. Koska kuitenkin ns. adaptiiviset mallit mukautuvat tuoreimman käytettävissä olevan informaation mukaisesti, ennustevirheet pienenevät ajan oloon sarjan kehityksen vakiintuessa (esim. Makridakis ym. 1983, s. 777).

Aikasarjojen dekomponointimenetelmät ovat vanhimpia ennustemenetelmiä. Niihin liittyvistä eräistä teoreettisista heikkouksista huolimatta niitä on kuitenkin käytetty yleisesti, koska ne ottavat ennusteissa huomioon aikasarjalle ominaiset eripituiset vaihtelut. Menetelmä perustuu sarjan jakamiseen kausivaihtelu-, sykli-, trendi- ja satunnaisvaihteluosioihin, jotka ilmentävät sarjan muuttumista ajassa (esim. Kukkonen 1963, s. 3 – 4; Pindyck & Rubinfeld 1991, s. 432 – 435). Kuten liukuvien keskiarvojen ja tasoitusmallien ennustustarkkuus, säilyy näidenkin mallien ennustuskyky hyvänä niin kauan, kuin olosuhteissa ei tapahdu olennaisia muutoksia. Kuitenkin dekomponointimallit ovat vahvin käytettävissä oleva menetelmä suhdannekomponenttien käsittelyyn ja tuottavat informaatiota syklisten käännepisteiden ennustamiseksi (Makridakis ym. 1983, s. 777).

## Regressiomallit

Regressiomallit ovat luonteeltaan kausaalisia tai selittäviä, ts. ne selittävät yhden kiinnostavan tekijän eli selitettävän muuttujan vaihtelua toisten eli selittävien muuttujien avulla. Yhden yhtälön mallit soveltuvat melkein minkä tahansa lineaariseksi suhteeksi muunnettavissa olevan ilmiön selittämiseen. Nämä mallit tekevät mahdolliseksi ymmärtää ko. tilannetta paremmin ja helpottavat poliittista päätöksentekoa suurten muutosten sattuessa. Regressiomalleja voidaan käyttää myös ennustamiseen (Makridakis ym. 1983, s. 777).

Olosuhteiden muuttuessa voi myös hyvät klassiset testiarvot saaneen regressiomallin käyttö ennusteiden laatimiseen olla ongelmallista, koska selitettävien muuttujien ennakointi voi sellaisessa tilanteessa olla vaikeaa. Ennusteiden luotettavuutta voidaan kuitenkin kuvata laskemalla niille luotettavuusrajat (mm. Pindyck & Rubinfeld 1991, s. 184 – 187), mikä pätee myös aikasarjamalleille.

Esimerkkinä regressioyhtälöiden käytöstä ennusteiden laatimiseen voidaan mainita Fuchsin (1990, s. 447 – 448) neljän yhtälön simulointimalli, johon sisältyvät myös dynaamiset regressioyhtälöt sianlihan ja porsaan hinnan ennustamista varten. Muut yhtälöt selittävät kansallista sianlihantuotannon määrää ja siitosemakoiden määrän muutosta. Sianlihan hinnan selittäjinä tässä mallissa käytetään kansallista, syklin mukaista sianlihantuotannon määrää, teuraspainoa, rehun hintaa puoli vuotta aikaisemmin, naudanlihan hintaa ja väestömäärää. Porsaan hinnan selittäjinä käytetään puolestaan yhdellä kuukaudella viivästettyä sianlihan hintaa, neljällä kuukaudella viivästettyä siitoseläinten lukumäärää ja lokakuuta vastaavaa kausivaihtelumuuttujaa.

## Autoregressiiviset ja VAR-mallit

Erikoistapaus regressiomalleista ovat autoregressiiviset mallit, joissa selittävinä muuttujina ovat selitettävän muuttujan omat viipeet. VAR-malleissa (vector autoregression models) on mukana useita selittäviä muuttujia viipeineen (Gujarati 1995, s. 746 – 750). Huomattava osa ennustemalleista on autoregressiivisiä. Näiden mallien käyttö ennustamiseen on houkuttelevaa siksi, että aikasarjat ovat usein autokorreloituneita, mikä saattaa kuitenkin olla ongelma estimoinnin kannalta. Etuna on pidettävä myös sitä, että niitä käytettäessä ei tarvitse tehdä ensin ennusteita mallin selittävästä/eksogeenisistä muuttujista.

Bengtsson ja Gjølborg (1994, s. 9 ja 17) ovat soveltaneet näitä malleja yhteispohjoismaiseen riskitutkimukseen liittyvässä esitutkimuksessaan, jonka aineistona käytettiin Norjasta, Ruotsista, Suomesta ja Tanskasta vuosilta 1982 – 1992 kerättyjä neljännesvuosisarjoja. Ennustemalleissaan tutkijat selittivät sianlihan hintaa erikseen omilla ja porsaan hinnan viipeillä sekä lisäksi molempien mainittujen viipeiden yhdistelmällä sellaisenaan ja lisättynä rehun hinnan viipeillä.

Tulokset osoittautuivat hyvin riippuvaisiksi viipeiden lukumäärästä, joten mallien käyttöön päätöksenteon pohjana on suhtauduttava varovasti. Mallit osoittivat muutoksen suunnan yleensä oikein Norjassa, Ruotsissa ja Tanskassa. Porsaan ja rehun hintaviipeitä sisältävät VAR-mallit näyttivät pystyvän ennustamaan muutoksen suunnan erityisesti Norjassa ja Ruotsissa paremmin kuin naiivit mallit.

Toisessa esitutkimuksessa laadittiin em. aineistoon perustuen ennustemalli, jossa käytettiin selittävinä muuttujina havaittuja porsaan hintoja sekä rehun hintojen ja voittojen ensimmäisen asteen autoregressiivisiä ennusteita. Malli pystyi kuvaamaan hyvin sianlihan hinnan varianssia kolme kuukautta eteenpäin, joten porsaan hinnan muutosta voidaan pitää sianlihan tuottajille tärkeänä informatiivisena muuttujana riskinhallinnassa. Tanskassa malli ei kuitenkaan toiminut yhtä hyvin. Syynä tähän on luultavasti se, että AR(1) –prosessi voi olla liian yksinkertainen Tanskan tapauksessa (Gjølberg 1994, s. 16; Gjølberg 1995, s. 122 – 123).

### **ARIMA-mallit**

ARIMA-malleissa (autoregressive integrated moving average models) hyödynnetään aikasarjojen autoregressiivisiä ominaisuuksia. Malleja kutsutaan myös keskeisten kehittäjiensä mukaan Box-Jenkins –malleiksi (1976). Niiden käyttö hintaennusteisiin on ollut varsin yleistä, ja usein niitä on käytetty muiden menetelmien rinnalla (mm. Holt & Brand 1985; Fuchs 1988; Feather & Kaylen 1989). Mallit voivat olla varsin monimutkaisia, mutta ne pystyvät poimimaan hyvin monipuolisesti erilaisia alarakenteita, kuten trendin ja kausivaihtelun. Suhdannevaihtelun ennustaminen ja käännepisteiden ennustaminen niiden avulla on sen sijaan vaikeampaa (Makridakis ym. 1983, s. 777).

ARIMA (p,d,q) –mallissa selitettävä muuttuja on stationaarinen sarja, jota selitetään kahdella eri prosessilla, joiden kertaluku p ja q ilmoittavat ao. parametrien lukumäärän. AR-prosessi (autoregression) tarkoittaa selitettävän sarjan omien viipeiden muodostamaa autoregressiivistä prosessia, kun taas MA- eli liukuvien keskiarvojen (moving average) prosessin muodostavat aikaisemmat virhetermit. Integroitumisaste d puolestaan ilmoittaa, kuinka mones alkuperäisen sarjan differenssi on stationaarinen ja mallinnettavana (Box & Jenkins 1976, s. 85 – 94).

Tässä yhteydessä on syytä mainita Fuchsin (Zeddies & Fuchs 1988, s. 274) strategiamallia koskeva tutkimus, johon sisältyy sianlihantuotannon keskeisten kuukausittaiten hintasarjojen mallintaminen vuosien 1962 – 1978 aineiston pohjalta. Tutkimuksen ennustejakso käsittää vuodet 1979 – 1986, jolta ajalta on ollut käytettävissä myös toteutuneet sarjat.

Fuchsin laatimassa strategiamallissa rehun ja sianlihan hinnan mallintamiseen riitti kuukausiaineistosta laskettu ensimmäinen differenssi, mutta porsaan hinnan mallintamisessa tarvittiin lisäksi kausivaihteludifferenssejä. Rehun hinnan mallintamiseen tarvittiin kolme AR- ja kaksi MA-parametria, sianlihan hinnan mallintamiseen neljä tavallista ja kaksi kausivaihtelua kuvaavaa MA-parametria sekä porsaan hinnan mallintamiseen kaksi AR-, kaksi MA- ja yksi kausivaihtelua kuvaava MA-parametri.

### **Virheenkorjausmallit**

Virheenkorjausmallia (ECM = error correction model) käytetään lyhyen ja pitkän aikavälin välisen yhteyden osoittamiseen taloudellisessa tutkimuksessa. Malli perustuu aikasarjojen yhteisintegroitavuuteen, ja sen teoreettisen perustan muodostaa Grangerin representaatioteoreema (Engle & Granger 1987, s. 255 – 266). Virheenkorjausmalli perustuu ajatukseen, että tekijöiden välillä vallitsee pitkän ajan tasapaino. Mallissa nähdään lyhyen ajan muutokset stokastisena kohinana, jota talousteoria ei pysty selittämään, mutta toisaalta virheenkorjausmallikaan ei anna vastausta siihen, mikä mekanismi tuo dynamiikan malliin.

Virheenkorjausmallissa muutosta kuvaavat selitettävien ja selittävien sarjojen differenssit edustavat lyhyen aikavälin poikkeamia taloudellisesta tasapainosta, kun taas niitä vastaavien differentioimattomien aikasarjojen lineaarikombinaatioiden viipeet edustavat pitkän aikavälin taloudellista tasapainoa sarjojen välillä. Mallia voidaan täydentää myös muilla, kuten esim. indikaattorimuuttujilla. Malli mahdollistaa dynaamisten yhteyksien tutkimisen, koska siinä muuttujaa tarkastellaan vuorovaikutteisen systeemin osana eikä erillisenä ilmiönä kuten esim. ARIMA-malleissa.

Fuchs (1991, s. 212 – 215) on soveltanut virheenkorjausmallia porsaan, sianlihan ja rehuohran hintaennusteisiin. Mallintamisessa hän käytti aineistona vuosien 1984 – 1990 hintasarjoja Saksasta. Mallin määrittäminen osoittautui vaikeaksi, koska aikavälille sijoittuu vakavia EY:n politiikasta johtuvia šokkeja. Fuchs toteaa, että alle 6 kk:n ennusteissa virheenkorjausmalli kilpailee ennusteen hyvydessä mm. ARIMA-mallin kanssa. Pitemmän ajan ennusteissa virheenkorjausmallilla on kuitenkin selviä etuja varsinkin, jos ennuste voidaan laatia ehdollisena käyttäen hyväksi muuta saatavilla olevaa maatalouspoliittista informaatiota. Kohtuullisen hyvien sianlihan hintaennusteiden tuottamiseksi riittää ARIMA-mallien rakentamiseen pelkästään yhden aikasarjan informaatio ja rakenteeltaan jäykempi malli.

## 4.2. Ennusteiden ja odotusten ominaisuudet

### Rationaalisten hintaodotusten mallit

Koska tuottajat joutuvat tekemään tuotantopanosten käyttöä koskevat päätöksensä ennen kuin tuotos realisoituu, tutkijat ovat olleet jo kauan kiinnostuneita siitä, miten päätöksentekijät muodostavat käsityksensä heille keskeisten muuttujien tulevasta kehityksestä. Menemättä syvemmälle tutkimusalueeseen voidaan todeta, että hintaodotukset voidaan jakaa naiiveihin, adaptiivisiin ja rationaalisiin odotuksiin (vrt. Irwin & Thraen 1993, s. 85 – 87; Love & Burton 1993, s. 37 – 39).

Naiivissa mallissa ei päätöksentekijän odoteta oppivan virheistään vaan jättävän hyödyntämättä ympäristössä havaitsemansa muutokset (Fisher & Tanner 1978, s. 246). Tietyissä tapauksissa naiivi malli voi kuitenkin tuottaa hyviä ennusteita (Brandt 1985, s. 28; Bengtsson & Gjøølberg 1994, s. 12; Romstad 1996, s. 15). Adaptiivisiin hintaodotuksiin sisältyy puolestaan ajatus, että päätöksentekijä oppii aikaisemmista virheistään ja korjaa ennustettaan niiden perusteella (esim. Lovell 1986, s. 112).

Rationaalisten odotusten hypoteesin mukaan ovat saman informaation vallitessa päätöksentekijän jonkin muuttujan lopputulemista muodostama subjektiivinen ja objektiivinen todennäköisyysjakauma identtisiä (Muth 1961, s. 316 – 317). Hypoteesiin sisältyy implisiittisesti, että päätöksentekijän ajankohtana  $t$  tekemä ennuste  $P_{f,t+1}$  ajankohtana  $t + 1$  toteutuvasta hinnasta  $P_{t+1}$  on yhtä suuri kuin hintaennusteen odotusarvo edellyttäen, että ennuste on tehty käyttämällä hyväksi kaikki saatavilla oleva informaatio. Yhtälönä tämä ehto voidaan kirjoittaa muotoon  $P_{f,t+1} = E_t(P_{t+1} | \Omega_t)$ , jossa  $\Omega_t$  viittaa ajankohdan  $t$  informaatioavaruuteen. Ennusteen rationaalisuus sisältää implisiittisesti myös oletuksen, ettei päätöksentekijän tekemän ennustevirheen suuruutta voida ennakoida ennusteen laatimisajankohtana käytettävissä olevan informaation perusteella. Tämän johdosta rationaalisten odotusten malli voidaan kirjoittaa muotoon

$$P_{t+1} = \alpha + \beta P_{f,t+1} + \varepsilon_{t+1}.$$

jossa  $\alpha = 0$ ,  $\beta = 1$  ja  $E(\varepsilon_{t+1}) = 0$ . Tästä seuraa, että  $E(P_{t+1}) = P_{f,t+1}$ . Ominaisuutta kutsutaan ennusteen harhattomuudeksi.

Rationaalisten odotusten paradigma sisältää myös oletuksen, että markkinat käyttävät ennusteita muodostaessaan tehokkaasti hyväkseen kaiken käytettävissä olevan informaation. Tästä puolestaan seuraa, että ajankohtana  $t$  käytettävissä oleva informaatio  $Z_t$  on osa informaatioavaruutta  $\Omega_t$  eli  $Z_t \subset \Omega_t$ . Koska ennuste on todellisuudessa aina yksittäisen päätöksentekijän  $i$  tekemä, voidaan edellinen yhtälö kirjoittaa nämä laajennukset huomioon ottaen muotoon (vrt. Lovell 1986, s. 112 – 113; Col-

ling ym. 1992, s. 265 – 268; Wallius 1992, s. 11 – 15; Andersson ym. 1995, s. 8 – 9):

$$P_{t+1} = \alpha + \beta_0 P_{if,t+1} + \beta_1 Z_{i,t} + \varepsilon_{i,t+1},$$

jossa  $P_{if,t+1}$ ,  $Z_{i,t}$  ja  $\varepsilon_{i,t+1}$  edustavat päätöksentekijän  $i$  tekemää hintaennustetta, hänen käytössään olevaa informaatiota ml. aikaisemmat ennustevirheet.

Ennusteen riippumattomuus käytettävissä olevasta informaatiosta edellyttää, että  $\beta_1 = 0$ . Ominaisuutta kutsutaan tehokkuudeksi. Riippumattomuutta edeltäneistä ennustevirheistä kutsutaan heikoksi tehokkuudeksi, kun taas riippumattomuutta kaikista informaation lineaarikombinaatioista informaatioavaruudessa  $\Omega$  vahvaksi tehokkuudeksi. Lisäksi tulisi jokaisen yksittäisen päätöksentekijän yksilökohtaisen virhetermin odotusarvon olla nolla ja varianssin äärellinen sekä yli kaikkien virhetermien lasketun keskiarvon nolla. Yksilökohtaisten virhetermien oletetaan olevan myös autokorreloitumattomia ja korreloitumattomia eri päätöksentekijöiden välillä. – Tehokkuustesti voidaan tehdä myös korvaamalla edellisissä yhtälöissä toteuma ennustevirheellä ja ennuste aikaisemmilla ennustevirheillä (kohta 6.3.).

Koska rationaalisen ennusteen tehneellä päätöksentekijällä ei ole ennusteen laatimishetkellä mitään syytä muuttaa ennustettaan käytettävissä olevan informaationsa pohjalta, tulisi lyhyen ja pitkän aikavälin odotusten olla konsistentteja keskenään. Konsistenttisyys on siten välttämätön ehto odotusten rationaalisuudelle, mutta on rationaalisuutta heikompi ominaisuus. Lähinnä harhattomuuteen liittyen rationaalisten odotusten tulisi myös tarkentua toteutumisaikankohdan läheystyessä eli tuorempien hetkeä  $t$  koskevien odotusten tulisi olla tarkempia kuin vanhempien. Lisäksi muuttujan toteutuneen varianssin tulisi olla suurempi kuin odotettu, mitä ominaisuutta kutsutaan varianssiominaisuudeksi.

Suomessa on Honkapohja (1984, s. 365) mm. kiinnittänyt huomiota rationaalisten odotusten tasapainoluonteeseen selvittäessään menetelmän käyttöä kansantaloudellisessa tutkimuksessa. Walliuksen mukaan (1992, s. 25) menetelmän käyttö on kuitenkin ilmeisesti aineistojen epätarkkuuden sekä vähyyden vuoksi ollut vähäistä. Kyselyaineiston puute on heijastunut kiinnostuksen kohteista, joihin ovat olleet lähinnä ennustelaitosten suhdanne-ennusteet (esim. Ilmakunnas 1989a ja 1989b).

Rationaalisten odotusten mallia on sovellettu maataloudessa mm. yhteispohjoismaisessa esitutkimuksessa (Gjølberg 1994, s. 16). Koska yksittäisten yrittäjien odotukset ovat melko monimutkaisia, on hintaodotusten rationaalisuutta aiheellista tutkia myös paneeliaineiston avulla (esim. Keane & Runkle 1990, s. 724; Runkle 1991, s. 595; Romstad 1996, s. 8).

Rationaalisia odotuksia mallinnettaessa oletetaan yksittäisten päätöksentekijöiden muodostavan käytettävissään olevan informaation perusteella itselleen käsityksen eri

tekijöiden, tuotteiden ja tuotantopanosten hintojen tai tuotantomäärien tulevasta kehityksestä. Koska ainoat havaittavissa olevat muuttujat ovat käytännössä päätöksentekijöiden käyttäytymisreaktioita ja koska käytetyn informaation suoranainen mittaaminen on vaikeaa, voidaan mallintamisessa käyttää selittävinä muuttujina myös yrittäjään itseensä tai hänen yritykseensä liittyviä ominaisuuksia (Cho & Hersch 1998; Diamantopoulos & Winklhofer 1999, s. 74 – 77).

Odotusten rationaalisuutta koskevien tutkimusten tulokset vaihtelevat mm. siksi, että odotusten rationaalisuutta koskevat oletukset ja niitä vastaavat testit poikkeavat toisistaan. Keane ja Runkle (1990, s. 730) totesivat, että ennusteet olivat sekä harhattomia että tehokkaita, kun taas eräät toiset tutkijat ovat tulleet toisenlaiseen tulokseen (Fisher & Tanner 1978, s. 247; Runkle 1991, s. 598 – 599). Romstadin (1996, s. 15) saama tulos sen sijaan riippui testaustavasta, sillä tutkimuksessa hylätään Keanen ja Runklen mukaiset testit mutta ei Mullineux'n (1978, s. 332) mukaisia testejä.

Rationaalisten odotusten hypoteesia on sovellettu myös makrotaloutta koskevissa tutkimuksissa. Ilmakunnas (1989a, s. 145 ja 1989a, s. 311) on havainnut suomalaisissa makroekonomisissa ennusteissa tehottomuutta. Toisaalla Washburn & Binkley (1993, s. 241) ovat havainneet kantohintojen olevan heikosti tehokkaita, kun taas Yin ja Newman (1996, s. 1032) ovat löytäneet niistä informatiivista tehottomuutta. Ennustevirheiden autokorreloituneisuutta pidetään osoituksena ennusteiden harhaisuudesta. Ennustevirheet voivat olla kuitenkin eräissä tapauksissa systemaattisia, vaikka ennusteiden laatijat ovat käyttäneet tehokkaasti hyväkseen kaiken informaation ja olleet tässä mielessä rationaalisia (Fama 1984, s. 319; Lewis 1989, s. 621 ja 633).

Edellä mainittujen tutkimusten mukaan voi ennustevirheen autokorrelaation perusteella harhaisena pidettävä futuurihinta kuitenkin olla täysin rationaalinen toimintaympäristössä, jossa todellinen malli muuttuu ajan mukana tai jossa markkinajärjestelmän muutokset voivat selittää harhan rationaalisten odotusten puitteissa. Systemaattisia ennustevirheitä on havaittu tehdyn sellaisissa tapauksissa, missä markkinat ovat rationaalisesti oppineet fundamentaalien muutoksista. Toisaalta esim. Engle ja Hamilton (1990, s. 710) ovat kuitenkin todenneet kansainvälisessä vertailussaan, etteivät markkinat ole tunteneet järjestelmää eivätkä ole oppineet tulkitsemaan sieltä tulevia signaaleja.

Ongelmaa ovat käsitelleet useat tutkijat, kuten Deaton ja Laroque (1992, s. 1 ja 19). He ovat soveltaneet rationaalisia hintaodotuksia 13 varastoimiskelpoisen maataloustuotteen hintoihin. Vaikka analyysi ei tuottanutkaan täysin tyydyttävää selitystä aineistossa havaitulle voimakkaalle autokorrelaatiolle, se pystyi kuitenkin selittämään hinta-aineistossa havaitun vinouden ja huipukkuuden sekä harvoin esiintyvien, mutta voimakkaiden räjähdysten (explosions) olemassaolon, joihin ilmiöihin liittyy voimakas hintojen autokorrelaatio normaalimpina aikoina.



## **5. Koko sektoria kuvaavien aikasarjojen tutkiminen**

### **5.1. Aineisto ja menetelmät**

Rationaalisesti toimiva yrittäjä tekee tuotantopäätöksensä tuotannon kannattavuutta koskevien odotustensa pohjalta (vrt. Sipiläinen ym. 1998, s. 24 – 29). Taloudelliset ennakkolaskelmat puolestaan perustuvat hintojen ja panosten käytön kehitystä koskeviin odotuksiin. Aikaperspektiivin pidetessä ja/tai tulevaisuutta koskevan epävarmuuden lisääntyessä yrittäjä joutuu hakemaan ja yhdistämään tarvitsemansa tiedon yhä useammista lähteistä.

Tulevaisuutta koskevien taloudellisten odotusten muodostamisessa ja laskelmien laatimisessa yrittäjän voidaan olettaa käyttävän tukena sekä yrityskohtaisia tietojaa että oman tuotannonalansa kehitystä kuvaaviin aikasarjoihin sisältyvää informaatiota. Aikasarjojen täysimääräinen hyödyntäminen on kuitenkin mahdollista vain, jos niitä voidaan käyttää hyväksi myös matemaattis-tilastollisten ennusteiden laatimisessa.

Edellisen johdosta tutkimustehtävä muotoutuu kaksiosaiseksi. Aluksi selvitetään koko sektoria kuvaavien aikasarjojen soveltuvuutta sikatalousyrittäjien omien ennusteiden ja arvioiden muodostamisessa. Tämän jälkeen selvitetään yrittäjien omien ennusteiden hyvyttä ja yrittäjien oppimista sekä niissä mahdollisesti havaittavia eroja. Tutkimustehtävän empiiriseen ratkaisemiseen tarvitaan siten koko sektoria kuvaavia aineistoja sekä yksittäisiä yrittäjiä ja yrityksiä kuvaavia aineistoja.

#### **Koko sektoria kuvaava aineisto**

Tutkimusaineisto koostuu julkisista ja yksityisistä tilastoista sekä sikatalousyrittäjiä haastatteleamalla kootusta empiirisestä aineistosta. Koko maata koskevat lihantuotantomäärät ja tuottajahinnat ovat maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen, TIKE:n tilastojen mukaisia lukuja. Lihan vienti-, tuonti- ja kulutusmäärät on saatu Elintarviketieto Oy:stä. Kuluttajahintaindeksin, lihan kuluttajahintojen, bruttokansantuotteen ja väestömäärän kehitystä koskevat aikasarjat ovat peräisin Tilastokeskuksen tilastoista. Lihan tukkuhinnat on saatu osittain kilpailuvirastosta ja osittain teurastamojen omista tilastoista.

Ennen Suomen EU-jäsenyyttä maataloutta koskevat tilastolliset hinta- ja määräsarjat olivat lähinnä kuukausisarjoja, jotka julkaistiin yhden tai kahden, jopa useamman kuukauden viipeellä. Suomen liityttyä EU:n jäseneksi TIKE ryhtyi keräämään ja julkaisemaan tiedotteissaan keskeisten tuotteiden ja tuotantopanosten viikkohintoja kotimaassa ja ulkomailla.

Kotimaiset hintatiedot ovat saatavissa viikon ja ulkomaiset kahden viikon viipeellä myös Maaseudun Tulevaisuuden viikoittain julkaisemasta Maa- ja metsätaloustuotajain Keskusliiton markkinakatsauksesta, jossa on myös tietoa eräiden tuotantopainosten hinnoista sekä tuotteiden tuotannosta ja kulutuksesta. Nykyisin ne ovat liikelaitoksista suoraan saatavien hintatietojen ohella nopeimmin ja helpoimmin sikatalousyrittäjien käyttöön saama ajankohtaista markkinatietoa. TIKE:n hintasarjat julkaistaan kuukausittain myös Käytännön Maamies -lehden hintaseurantapalstalla.

Sikatalousyrittäjien tätä tutkimusta varten laatimien ennusteiden voidaan katsoa olevan lähinnä asiantuntijaennusteita, joita laatiessaan he ovat oletettavasti käyttäneet hyväksi myös tilastoista saatavissa olevia aikasarjoja. Tästä syystä seuraavassa tutkitaan maatalouden aikasarjojen käyttökelpoisuutta sianlihan ja porsaan hinnan matemaattis-tilastolliseen ennustamiseen.

### **Aikasarjojen käytön perusteet**

Tuotantoa koskevan taloudellisen suunnittelunsa ja päätöksentekonsa tueksi yrittäjä tarvitsee taloudellisia ennusteita. Niiden laatimisessa hänen voidaan olettaa saavan tukea aikasarjoista, joihin myös muut viljelijän käyttämät tietolähteet voivat perustaa mahdolliset ennusteensa. Tässä mielessä tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa katsottiin tarpeelliseksi selvittää, sisältävätkö koko sektoria kuvaavat tarkastelujakson 1983 – 1996 kattavat kuukausi- ja neljännesvuosisarjat sellaisia ominaisuuksia, joita haastateltavat yrittäjät olisivat voineet käyttää hyödykseen omia ennusteitaan ja arvioitaan laatiessaan.

Sikatalousyrittäjien laatimia ennusteita on pidettävä lähinnä asiantuntijaennusteina. Koska niissä ennusteen saama lukuarvo voi riippua huomattavasti myös muista lähteistä saatavasta informaatiosta, eivät aikasarjojen ominaisuudet ole niiden laatimisessa yhtä merkittäviä kuin matemaattis-tilastollisia menetelmiä käytettäessä. Tässä tutkimuksessa on aikasarjojen ominaisuuksia selvitetty tutkimalla lähinnä sarjojen stationaarisuutta sekä niiden pareittaista yhteisintegroituvuutta ja ristikorreloituneisuutta jäljempänä kerrotulla tavalla.

## **5.2. Aikasarjojen ominaisuuksia**

### **Autokorreloituneisuus**

Aikasarjoille tyypillinen ominaisuus on autokorrelaatio, jolla ymmärretään aikasarjan korreloitumista omien viipeidensä kanssa. Testattaessa, onko autokorrekorrelaatiofunktion  $\rho_k$  arvo nolla, Pindyck ja Rubinfeld (1991, s. 447) suosittelevat käytettäväksi Bartlettin menetelmää, ja testattaessa, ovatko kaikki autokorrelaatio-

kertoimet samanaikaisesti nollia Boxin ja Piercen Q-testiä. Useimmat tutkijat ovat heidän mukaansa taipuvaisia käyttämään testissä 10 %:n mukaista kriittistä arvoa.

## Stationaarisuus

Jotta aikasarjoja voitaisiin käyttää hyväksi empiirisessä analyysissä, niiden on oltava stationaarisia tai yhteisintegroituneita. Stokastinen prosessi on stationaarinen, jos sen stokastiset ominaisuudet eivät muutu ajan mukana. Silloin voidaan myös ajatella, että tulevat havainnot saavat arvonsa ehdollisen todennäköisyysfunktion tuloksena  $p(x_{t+1} | x_1, \dots, x_t)$ . Tämä ns. vahvasti stationaarinen prosessi voidaan määritellä siten, että sen yhteisjakauma ja ehdollinen jakauma eivät vaihtele ajan mukaan. Jos vaatimus todennäköisyysfunktioiden stationaarisuudesta ei täyty, puhutaan heikosta eli kovarianssistationaarisuudesta. Heikko stationaarisuus sisältyy vahvaan, mutta ei päinvastoin (Pindyck & Rubinfeld 1991, s. 443 – 445).

Sarjan integroitumisasteen merkintä  $I(k)$  tarkoittaa sitä, että sarja on differentioitava  $k$  kertaa, jotta siitä tulisi stationaarinen eli integroitumisastetta nolla oleva sarja  $I(0)$  (mm. Hallam 1991, p. 2). Sarjojen stationaarisuutta voidaan testata Dickey-Fullerin (DF) ja laajennetulla Dickey-Fullerin (ADF) yksikköjuuritestillä (Granger 1991, p. 71). Tarvittavat kaavat ovat muotoa:

$$\text{DF: } \Delta x_t = (\rho - 1)x_{t-1} + \varepsilon_t \text{ ja ADF: } \Delta x_t = (\rho - 1)x_{t-1} + \sum_{j=1}^p \gamma_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_t.$$

Kaavoissa  $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$ . DF- ja ADF-testien nollassa hypoteesi on  $H_0: \rho = 1$  eli  $x_t \sim I(1)$ . DF-testiä voidaan käyttää, kun autoregressiivisyys on ensimmäistä astetta, ja ADF-testiä käytetään, kun se on suurempaa astetta. Viipeitä ADF-testissä lisätään, kunnes virhetermi on valkoista kohinaa. Empiirisessä tutkimuksessa tämä saattaa osoittautua vaikeaksi, jos kysymyksessä on ARMA-prosessi, koska vastaavassa AR-prosessissa on tavallisesti ääretön määrä termejä (Ryhänen 1994, p. 564 – 565). Dickey-Fullerin testin tulkinnasta Pindyck ja Rubinfeld (1991, s. 462) huomauttavat, että testin voimakkuus on rajallinen ja että testi joko hylkää tai hyväksyy hypoteesin. Etenkin silloin kun merkitsevyyssaste on korkea, on hylkäämättä jättämisellä ainoastaan heikko todistusvoima random walk –prosessin puolesta.

## Pareittainen yhteisintegroituvuus ja virheenkorjausmalli

Vaikka kaksi sarjaa eivät olisikaan testien mukaan stationaarisia, voi niiden lineaarikombinaatio osoittautua sellaiseksi. Tämä merkitsee sitä, että pitkällä aikavälillä kaksi sarjaa tai useat sarjat kulkevat enemmän tai vähemmän samansuuntaisesti ja että niiden välillä vallitsee pitkällä aikavälillä eräänlainen tasapainosuhte, jota voitaisiin kutsua esim. nimellä yhteisintegroituvuustasapaino. Tätä käsitettä käyttäessään Ryhänen (1994, s. 546) korostaa aiheellisesti, että kysymyksessä on eri käsite kuin

talousteoriassa käytetty käsite tasapaino. Taloudellisen tasapainoteorian minimivaatimus on, että poikkeama tasapainosta on stationaarinen (Rüdel 1989, s. 14).

Pitkän ja lyhyen aikavälin välisen yhteyden osoittamiseksi on taloudellisessa kirjallisuudessa tarjottu yhteisintegroituvuuteen perustuvaa virheenkorjausmallia. Jos sarjat  $x_t$  ja  $y_t$  ovat integroituneet  $I(1)$  –astetta ja yhteisintegroituneita, on teoreeman mukaan olemassa virheenkorjausmalli, joka on esitetty jäljempänä kaavan muodossa. Yhteisintegroituminen on virheenkorjausmallin olemassaolon välttämätön edellytys (Engle & Granger 1987, s. 252 – 266). Kahden sarjan tapauksessa virheenkorjausmalli voidaan esittää seuraavasti:

$$\Delta y_t = \beta_0 - \gamma(y_{t-1} - \mu x_{t-1}) + \beta_1 \Delta x_t + \varepsilon_t,$$

jossa  $\varepsilon_t$  on virhetermi, jonka keskiarvo on nolla, varianssi vakio ja kovarianssi nolla. Kaavassa  $\gamma$  määrittelee virheen korjauksen laajuuden suhteessa  $y$ :n muutokseen,  $\mu$  määrittelee pitkän aikavälin tasapainosuhteen  $x$ :n ja  $y$ :n välillä ja  $\beta_1$  määrittelee  $x$ :n muutosten vaikutuksen  $y$ :hyn lyhyellä aikavälillä. Differenssit  $\Delta x_t$  ja  $\Delta y_t$  sekä virheenkorjaustermi  $(y_{t-1} - \mu x_{t-1})$  ovat integroituneet  $I(0)$  –astetta.

Kahden aikasarjan keskinäistä yhteisintegroituvuutta voidaan tutkia regressoimalla ne keskenään ja testaamalla regressioyhtälöiden residuaalien stationaarisuus yksikköjuuritestin tai virheenkorjaustermin merkitsevyyttä selvittävän testin avulla (Greene 1993, s. 566 – 568).

### 5.3. Aikasarjojen tutkiminen

Aikasarjojen ominaisuuksien tutkimisen tavoitteena oli selvittää sarjojen soveltuvuutta sikatalousyrittäjien omien ennusteiden tueksi. Kansallisen maatalouspolitiikan aikana sianlihan tuottajahinta määräytyi tavoitehinnan perusteella. Vaikka sianlihan hinta vaikuttikin porsaan hintatasoon, riippui porsaan hinta enemmän kysynnän ja tarjonnan kuin sianlihan hinnan vaihteluista. Tästä syystä selvitettiin keväällä 1994 kausitasoitettun eksponentiaalisen yhden muuttujan mallin soveltuvuutta porsaan hinnan ennustamiseen Varsinais-Suomessa varioimalla tasoitettavan sarjan pituutta. Mallien ongelmiksi osoittautuivat ennustevirheiden selvä kasvu sarjan kehityssuunnan muuttuessa sekä ennustevirheiden autokorrelaatio, joten ne eivät soveltuneet ennustamiseen.

Aikasarjojen ominaisuuksien testauksessa käytettiin kuukausi- ja neljännesvuosisarjoja. Hintasarjoina käytettiin nimellishintaisten sarjojen lisäksi reaalisia ja logaritmisiä sarjoja. Suomen EU:n jäsenyyden vaikutusten vuoksi testit tehtiin kahdelta ajanjaksolta. Toinen niistä käsittää vuodet 1983 – 1994, ja toinen ulottuu samasta alkuajankohdasta vuoden 1996 maaliskuun loppuun. Jälkimmäistä ajanjaksoa kut-

sutaan tekstissä koko tarkasteluajaksi tai -jaksoksi ja sarjoja pitkiksi sarjoiksi. Koska neljännesvuosisarjoja koskevat tulokset muistuttavat kuukausisarjojen tuloksia, rajoitetaan seuraavassa selostamaan lähinnä määrien ja nimellishintojen kuukausisarjoja koskevia tuloksia em. ajanjaksoina. Osa testeistä koski myös 15 kk:n pituisia EU-ajan sarjoja. Vaikka näitä sarjoja koskevat eräät testit näyttävät viittaavan niiden suurempaan käyttökelpoisuuteen ennustamisen tukena, estää sarjojen lyhyys tekemästä tässä suhteessa pitkälle meneviä johtopäätöksiä.

Tutkimusta varten kerätyt aikasarjat osoittautuivat olevan vahvasti autokorreloituja, eivätkä ne yleensä läpäisseet PcGive-ohjelmiston normaalisuustestit. Tuotantomäärä- ja tukkuhintasarjojen havaittiin kuitenkin noudattavan normaalijakautumaa muita sarjoja useammin. Logaritmisten sarjojen ominaisuudet muistuttivat testeissä alkuperäisten sarjojen ominaisuuksia.

### **Yksikköjuuritestit**

Seuraavaksi testattiin sarjojen integroitumisastetta PcGive 8.10 –ohjelmiston yksikköjuuritestillä, jossa Dickey-Fullerin (DF) ja laajennetun Dickey-Fullerin (ADF) testin testiyhtälöihin voidaan lisätä erikseen tai yhdessä vakio-, trendi- tai kausivaihtelutermit. Kriittisinä arvoina käytettiin MacKinnonin (1991, p. 267 – 275) esittämiä arvoja.

Sarjan rakenteellinen muutos (break) voi vaikuttaa DF-testin tulokseen siten, että  $I(0)$  –muuttuja näyttää  $I(1)$  –muuttujalta (Doornik & Hendry 1994, p. 93 – 95; Perron 1994, s. 144 – 146). Testi voidaan tässä tapauksessa tehdä käyttämällä alkuperäisten sarjojen asemesta residuaaleja, jotka on saatu selittämällä alkuperäistä sarjaa vakiolla tai, sarjan ollessa epäjatkuva, vakiolla ja indikaattorimuuttujalla (step dummy). Näin meneteltiin tuottajahintojen suhteen, kun taas määräsarjat testattiin suoraan alkuperäisistä sarjoista. Tällöin nimellishinta- ja määräsarjojen stationaarisuuden vaatimus täyttyi DF-testien mukaan 5 %:n merkitsevyystasolla kaikissa tapauksissa. ADF-testin mukaan se jäi täyttymättä porsaan hinnan osalta ennen Suomen EU-jäsenyyttä ja sianlihan määrän osalta molempina tarkastelujaksoina.

### **Yhteisintegroituvuustestit**

Yhteisintegroituvuuden testausta varten regressoitiin tutkittavat sarjat pareittain ajanjaksolta ennen Suomen EU-jäsenyyttä sellaisinaan (Greene 1993, s. 566 – 568). Koko tarkastelujaksona käytettiin hintasarjojen katkoksen vuoksi selittävänä muuttujana myös indikaattorimuuttujaa (step dummy), mutta kahden hinta- tai määräsarjan väliset regressioyhtälöt laskettiin myös ilman sitä. Kasvatukseen otettujen lihasikojen määränä  $NPigI_t$  käytettiin neljällä kuukaudella aikaistettua teurastettujen sikojen lukumäärää  $NPorkF_{t+4}$ .

Ohran hintaa ja sianlihantuotantoa koskevien sarjojen testitulokset on esitetty liitteen 3 taulukoissa. Koska residuaalien yksikköjuuritestin tulos riippuu siitä, kumpi kahdesta aikasarjasta on selitettävänä ja kumpi selittävänä muuttujana, on testitulos esitetty kummastakin tapauksesta. Testattavaan virheenkorjausmalliin sisällytettiin myös trenditermi, jos sen t-todennäköisyys osoittautui merkitseväksi. Eräissä tapauksissa virheenkorjausmalli ei kuitenkaan toteutunut, vaikka sekä DF- että ADF-testien tulokset osoittivat residuaalin olevan stationaarinen. Tästä syystä testattiin yksikköjuuritestien lisäksi kutakin yhtälöä vastaavan virheenkorjausmallin virhetermin kertoimen merkitsevyys t-todennäköisyyden avulla.

Testitulosten mukaan nimelliset hinnat ovat yleensä pareittain yhteisintegroituneita sekä keskenään että määräsarjojen kanssa, jos kriteerinä käytetään 5 %:n merkitsevyystasoa. Poikkeuksen tässä suhteessa muodostaa erityisesti porsaan hinta, joka näyttää kehittyneen jossakin määrin toisin kuin sianlihan hinta. Syynä tähän on ilmeisestikin ollut muita hintoja vapaampi hinnanmuodostus ja sianlihantuotantoon kohdistuneet maatalouspoliittiset toimet. Näyttö hintasarjojen yhteisintegroituvuudesta elinkustannusindeksin kanssa jää heikoksi.

### **Ristikorrelaatiot**

Sarjojen keskinäistä riippuvuutta toisistaan ajan suhteen voidaan tutkia sarjojen välisten ristikorrelaatioiden avulla ja sarjojen keskinäisiä muutoksia vastaavasti niiden 1. differenssien ristikorrelaatioiden avulla (Virén 1995). Tällöin sarja korreloidaan toisen sarjan enteiden ja viipeiden kanssa. Näin saatuja korrelaatiokertoimia kutsutaan seuraavassa jälkimmäisen sarjan ristikorrelaatioiksi edellisen sarjan kanssa. Sarjojen järjestyksen vaihtuessa uudet enteiden ristikorrelaatiot vastaavat aikaisempia viipeiden ristikorrelaatioita ja päinvastoin. Lähestymistavaksi valittiin differenssien ristikorrelaatiot, koska ne osoittavat missä määrin sikatalousyrittäjä voi hyödyntää muiden sarjojen muutoksia jonkin valitsemansa sarjan muutoksia ennustaessaan. Tuloksista on esitetty liitteen 4 kuviossa 1 DPPorkF-sarjan ja kuviossa 2 DPPigl-sarjan ristikorrelaatioita eräiden muiden sarjojen kanssa sekä ennen Suomen EU-jäsenyyttä että koko tarkasteluajalta.

Molemmissa tapauksissa ristikorrelaatiot ovat ennen EU-aikaa melko pieniä, korrelaatiokertoimen vaihtelun ollessa yleensä noin  $-0,3$  —  $+0,3$ . Muista poiketen DPPorkF-sarjan korrelaatiokerroin DPBeefT-sarjan kanssa oli kuitenkin lähes 0,6. Koko tarkasteluajalta lasketuissa ristikorrelaatioissa havaitaan 1. differenssien välisen korrelaatiokertoimien vaihteluvälin kasvaneen edellisestä välille  $0,7$  —  $0,9$ , mikä selittyy pääosin tuottajahintojen romahduksella Suomen liityttyä EU:n jäseneksi. Samalla ovat enteiden ja viipeiden väliset korrelaatiokertoimet pienentyneet, samoin kuin joissakin tapauksissa myös hinta- ja määräsarjojen väliset ristikorrelaatiot. Lisäksi on ristikorrelaatioiden keskinäisissä suhteissa tapahtunut muutoksia. Koska

ristikorrelaatiot ovat pieniä, ei muiden sarjojen kehityksen tunteminen riitä sianlihan ja porsaan hintojen muutoksien ennustamisen perusteeksi.

### **Yhden yhtälön mallit**

Vaikka muut sarjat eivät testien mukaan soveltuneetkaan sellaisinaan sianlihan tai porsaan hinnan ennustamiseen, viittasivat pareittaista yhteisintegroitumista koskevat testit siihen, että sarjojen välinen regressio voisi tulla kysymykseen ennustamisen apuvälineenä. Käytettävissä olevat hinta- ja määräsarjat eivät kuitenkaan mahdollistaneet monimuuttujamallin rakentamista. Syynä tähän olivat esim. ostorehujen hintojen puuttuminen sekä rehuviljan hinnan puuttuminen ruokinnassa käytetyn oman viljan osalta ja porsaan hinnan puuttuminen sianlihan yhdistelmätuotannossa kasvatettujen omien porsaiden osalta. Tästä syystä tarkastelua jatkettiin rakentamalla sianlihan (PPorkF) ja porsaan (PPigl) hintasarjojen mallit olettaen, että

$$\begin{aligned} \text{PPorkF} &= f(P, Q, \text{CPI}, \text{s1995p1}, \text{Seasonal}) \text{ ja} \\ \text{PPigl} &= g(P, Q, \text{CPI}, \text{s1995p1}, \text{Seasonal}), \end{aligned}$$

jossa P tarkoittaa hinta-, Q määräsarjoja ja CPI kuluttajahintaindeksiä ensimmäisine viipeineen sekä s1995p1 EU-jäsenyyden aikaa vastaavaa ja Seasonal kuukausittaista indikaattorimuuttujaa. Sianlihan hinnan selittäjiä ovat sen oman viipeen lisäksi porsaan hinta ja ohran hinta (PBarl) sekä naudanlihan määrä (PBeefT) ja hinta (QBeefT). Porsaan hinnan selittäjiä ovat puolestaan sen oman viipeen lisäksi ohran ja sianlihan hinta sekä naudanlihan hinta, lihasikojen lukumäärä (NPorkF) ja sianlihan määrä (QPorkF). Tuloksia ei esitetä taulukkoina.

Mallit laskettiin ja testattiin PcGive 8.10 –ohjelmiston avulla. Samassa yhteydessä tehtiin sarjoille myös normaalisuustestit, joiden mukaan sarjat eivät täyttäneet normaalisuuden vaatimusta lukuun ottamatta naudanlihantuotantosarjoja. Mallit samoin kuin niistä johdetut virhekorjausmallit läpäisivät ohjelmiston spesifikaatiotestit, mutta eivät kaikissa tapauksissa stabiilisuustestejä. Malleja ei kuitenkaan voitu pitää tyydyttävinä niiden monimutkaisuuden ja niihin liittyvän multikollineaarisuusongelman vuoksi (mm. Neter ym. 1988, s. 687 – 692). Koska selittävät muuttujat ovat saman kuukauden ja edeltävän kuukauden hintoja ja määriä, ei malleilla ollut myöskään ennustusvoimaa, mutta ne osoittivat sianlihan hinnan ja porsaan hinnan muuttuneen tarkastelujaksoneen samaan suuntaan.

Indikaattorimuuttuja poimi melko hyvin Suomen EU-jäsenyydestä aiheutuvan tasomuutoksen, ja ohjelmiston avulla laaditut jälkikäteisennusteet (PPorkF-sarjalla 6 ja PPigl-sarjalla 2 ennustetta) säilyvät 95 % luottamusvälin sisällä. Myös koko maassa toteutunut sianlihan hinta ja koko otoksessa toteutunut sianlihan perushinta sekä 20 kg painavan laatuporsaan tuottajahinta osuvat varsin hyvin näiden luottamusrajojen väliin. Porsaan hinta osoittautuu näissäkin tapauksissa ongelmallisemmaksi ennustaa

kuin sianlihan hinta. Kun hintakehitys jatkui vuonna 1996 edelleen epävakaana, ei mallien kehittämistä jatkettu enää pitemmälle.

### **Johtopäätökset**

Edellä esitetyt tulokset osoittavat, että aikasarjat soveltuvat varsin huonosti matemaattis-tilastollisten ennusteiden laatimiseen. Syynä tähän ovat nähtävästi Suomen EU-jäsenyyden seurauksena tapahtunut maatalouspolitiikan regiimin muutos sekä hintasarjoissa diskreettinen muutos. Kun lisäksi otetaan huomioon aikasarjojen saantiin liittyvät viipeet, eivät sikatalousyrittäjät ole voineet saada aikasarjoista riittävästi informaatiota ennusteidensa ja arvioidensa tueksi. Myös hinta- ja määräsarjojen stationaarisuutta ja yhteisintegroitumista koskevat testitulokset sekä ristikorrelaatiot osoittavat, että sarjojen käyttöön ennusteiden tukena sisältyy runsaasti epävarmuutta.



## **6. Haastatteluaineisto ja menetelmät**

### **6.1. Sikatiloja koskeva aineisto**

Viljelijöiden ennustamat sianlihan hinnat on saatu haastattelemalla otantatilojen sikatalousyrittäjiä. Vastaavina toteutuneina hintoina käytetään Lounais-Suomen Osuusteurastamon, Itikka Osuuskunnan ja Pouttu Oy:n luovuttamia hintatietoja ja porsaan hintoina Elintarviketieto Oy:n keräämiä hintoja. Seuraavassa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin tutkimusalueiden sianlihantuotantoa, otosten edustavuutta ja yrittäjien tiedonhankintaa.

#### **Tuotanto Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa**

Empiirisen tutkimuksen kohdealueiksi valittiin kaksi merkittävintä sikatalouden tuotantoaluetta Etelä-Pohjanmaa ja Varsinais-Suomi. Tuotantorakenteeltaan ne poikkeavat jossakin määrin toisistaan, ja tuotantorajoitusten vuoksi rakenne pysyi kummassakin maakunnassa kuluvan vuosikymmenen alkupuolella varsin vakaana. Liitteen 1a taulukoissa 7 on esitetty vuoden 1995 tietoja maatilojen ja sikojen suhteellinen jakautumisesta karjakoon mukaan kummallakin alueella ja koko maassa. Koska eläinmäärät riippuvat sikaloiden täyttöasteesta laskentapäivänä, on keskieläinmäärien eroja pidettävä suuntaa antavina.

Sikaloiden lukumäärä oli Etelä-Pohjanmaalla pienempi kuin Varsinais-Suomessa. Alle 200 sian tuotantoyksikköjen suhteellinen osuus oli Varsinais-Suomessa selvästi pienempi, mutta sitä suurempien sikaloiden osuus suurempi kuin Etelä-Pohjanmaalla. Koko maan suhteelliset osuudet jäivät näiden alueiden väliin. Sikalakoon seurauksena myös sikojen lukumäärän jakautuminen noudattaa samaa kaavaa.

Karjakoon mukaan luokiteltuna antaa sikaloiden keskikoko hieman edellisestä poikkeavan kuvan liitteen 1a taulukossa 8. Alle 400 sian sikaloiden keskikoko näyttäisi jäävän koko maassa vähän pienemmäksi kuin kummallakaan tarkasteltavana olevalla alueella. Koska tätä suurempia sikaloita on suhteellisen vähän, vaikuttaa laskentapäivän täyttöaste niin paljon keskisikalukuihin, että niihin perustuva suuruusjärjestys vaihtelee alueiden ja koko maan välillä laskennasta riippuen.

#### **Otosten muodostaminen ja haastattelujen ajoitus**

Viljelijöiden hintaodotuksia koskeva tutkimusaineisto kerättiin Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa sijaitsevilta sianlihantuotantoon erikoistuneilta maataloilta. Niiden valinnasta ja taustatietojen keräämisestä vastasivat Itikka Osuuskunta ja LSO-

osuuskunta (Lounais-Suomen Osuusteurastamo). Valinnassa kiinnitettiin erityistä huomiota viljelijöiden halukkuuteen pysyä mukana tutkimuksessa koko tietojen keruun ajan eli noin puolitoista vuotta. Muita kriteereitä olivat tuotannon jatkuminen ainakin viiden vuoden tähtäyksellä, yrityskoko ja kehittyneiden yrityksen johtamismenetelmien käyttö tilalla.

Mukaan tutkimukseen tuli Etelä-Pohjanmaalta 32 tilaa, joista kaikkiin kyselyihin saatiin vastaukset 28 tilalta. Vastaavat luvut Varsinais-Suomessa olivat 40 ja 30. Syitä katoon ei erikseen tiedusteltu. Jonkin verran tietoja saatiin kuitenkin puhelintiedustelujen yhteydessä vastausten jäätyä saapumatta ajoissa. Eräissä tapauksissa syynä olivat yritystä kohdanneet taloudelliset vaikeudet. Myös kyselyn ajoittuminen työruuhkaan näyttää joissakin tapauksissa olleen syynä vastaamatta jättämiseen. Vastaushalukkuutta näyttää vähentäneen myös käsitysten varmistuminen maatalouden ja samalla sianlihan tuotannon taloudellisten edellytysten heikkenemisestä Suomen EU-jäsenyyttä koskevien neuvottelujen edetessä.

Viljelijöitä ja heidän tilojaan koskevat taustatiedot sekä ensimmäiset hintaennusteet kerättiin henkilökohtaisin haastatteluin helmi-maaliskuussa 1994 (haastattelulomake liitteessä 16). Tämän jälkeen kerättiin varsinaiset hintaennusteet yhdeksän postikyselyn avulla, jotka toistuivat kahden kuukauden välein. Näihin kyselyihin viljelijät vastasivat täyttämällä samanlaisen katetuottolaskelman kuin alkuhaastattelussa.

Hintaennusteiden laatimisen tavoitteellisen ajankohtana pidettiin haastattelukauden 10. päivää. Laskelma laadittiin olettaen, että lihasikojen myynti ajoittuisi tasan puoli vuotta laskelman laatimisajankohdasta eteenpäin. Tästä puolestaan seuraa, että porsaiden oletettu hankinta-ajankohta sijoittui ajallisesti noin kaksi kuukautta ennusteen laatimisesta eteenpäin. Vastausten ja niihin sisältyvien oletusten ajoitus on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 6.1.1. Haastattelukierrosten ajankohdat sekä niitä vastaavat porsaan hankinta- ja lihasian myyntiajankohdat

Kierros	Haastattelu	Porsaiden osto	Lihaskojen myynti
0	helmi-maaliskuu 1994	huhti-toukokuu 1994	elo-syyskuu 1994
1	huhtikuu 1994	kesäkuu 1994	lokakuu 1994
2	kesäkuu 1994	elokuu 1994	joulukuu 1994
3	elokuu 1994	lokakuu 1994	helmikuu 1995
4	lokakuu 1994	joulukuu 1994	huhtikuu 1995
5	joulukuu 1994	helmikuu 1995	kesäkuu 1995
6	helmikuu 1995	huhtikuu 1995	elokuu 1995
7	huhtikuu 1995	kesäkuu 1995	lokakuu 1995
8	kesäkuu 1995	elokuu 1995	joulukuu 1995
9	elokuu 1995	lokakuu 1995	helmikuu 1996

## Otosten alueellinen edustavuus

Maatilarekisterin 1994 (taulut 10.1. ja 10.3.) mukaan haastattelutilojen aineisto käsittää vuonna 1994 Etelä-Pohjanmaalla 5,9 % päätoimisten viljelijöiden viljelemistä lihasikojen kasvatusta harjoittavista tiloista ja 4,9 % kaikista tätä tuotantosuuntaa harjoittavista tiloista. Vastaavat luvut olivat Varsinais-Suomessa 8,4 ja 7,0 %, kun taas molemmilla alueilla ne ovat keskimäärin 7,0 ja 5,9 %.

Seuraavassa taulukossa verrataan viljelijöiden keski-ikää ja tilojen keskipeltoalaa vuoden 1994 maatilarekisterin mukaisiin tietoihin. Etelä-Pohjanmaalla tutkimustiloilla viljelijät ovat iältään noin kaksi ja Varsinais-Suomessa lähes seitsemän ja puoli vuotta nuorempia kuin saman alueen viljelijät keskimäärin. Tutkimukseen osallistuneet varsinaissuomalaiset viljelijät ovat puolestaan noin kaksi ja puoli vuotta nuorempia kuin eteläpohjalaiset kollegansa, kun taas maatilarekisterin mukainen ikäero on päinvastoin.

Taulukko 6.1.2. Viljelijöiden ikä ja peltoala keskimäärin otostiloilla ja maatilarekisterissä vuonna 1994 sekä karjakoko otostiloilla

Ominaisuus	Etelä-Pohjanmaa		Varsinais-Suomi		E-P ja V-S yhdessä		Koko maa
	Tutkimus	TIKE	Tutkimus	TIKE	Tutkimus	TIKE	TIKE
Viljelijän ikä v	44,0	46,1	41,5	48,9	42,7	47,1	46,9
Omaa peltoa ha		18,23		24,85			
	28,25		34,37		31,42	21,11	23,17
Vuokrapeltoa ha		3,92		5,51			
	4,97		6,01		5,51	4,61	4,61
Yht. peltoa ha		22,15		30,36			
	33,22		40,38		36,93	25,72	18,56
Sikoja kpl	256,2		340,8		299,9		

Tutkimustilojen keskipeltoala vuokrapelto mukaan luettuna on Etelä-Pohjanmaalla noin 11 ja Varsinais-Suomessa noin 10 ha suurempi kuin näillä alueilla keskimäärin. Eteläpohjalaiset tutkimustilat ovat noin 1,8 kertaa ja varsinaissuomalaiset noin 2,2 kertaa suurempia kuin tilat keskimäärin koko maassa. Varsinais-Suomessa on tutkimustilojen keskipeltoala vähän yli seitsemän hehtaaria suurempi kuin Etelä-Pohjanmaalla. Maatilarekisterissä ero on selvästi yli kahdeksan hehtaaria. Lihasikojen lukumääriä koskevia alueellisia tietoja ei ole saatavissa, joten vertailua tutkimusaineistoon ei tältä osin voida tehdä. Yksityiskohtaisempia taustatietoja vastaajien ja heidän yritystensä ominaisuuksista esitetään liitteessä 6a ja liitteen 6b taulukossa 1.

## 6.2. Yrittäjien tiedonhankinta

### Tietolähteiden käytön useus

Yrittäjien käyttämien eri tietolähteiden käyttötiheyttä koskevat tunnusluvut sekä alueiden väliset varianssi- ja keskiarvotestit on esitetty liitteen 6b taulukossa 2. Kunkin tiedotusvälineen käytön useutta on kuvattu asteikolla {5 = aina — 0 = ei koskaan}. Asteikko on suhteellinen, koska eri tietolähteiden käyttömahdollisuus on useasta kerrasta päivässä yhteen kertaan kuukaudessa ja harvemminkin. Tietolähteen tärkeys on selvitetty kysymällä kolme tärkeintä lähdettä numerojärjestyksessä merkitsemällä tärkein numerolla yksi.

Tiedonhankinnan tottumukset näyttävät vaihtelevan jonkin verran maakunnittain. Etelä-Pohjanmaalla viljelijöiden kuusi useimmin käyttämää tietolähdettä ovat järjestyksessä teurastamon tiedotteet, Maaseudun Tulevaisuus, maakuntalehti, muut viljelijät, televisiouutiset ja rehuliikkeiden tiedotteet. Varsinais-Suomessa järjestys on toinen. Tärkein on Maaseudun Tulevaisuus, jota seuraavat teurastamon tiedotteet, televisiouutiset, maakuntalehti, muut viljelijät ja Käytännön Maamies.

Valtakunnallisen lehden, Käytännön Maamiehen, rehuliikkeiden tiedotteiden ja hintanoteerausten lukutiheyden sekä opintomatkoihin osallistumisen, viljelijöiden keskeisen yhteydenpidon ja hintanoteerausten lukemisen välillä ei testien mukaan näyttäisi olevan alueellisia eroja. Maaseudun Tulevaisuuden lukutiheyskin on molemmissa maakunnissa samanlainen, mutta Etelä-Pohjanmaalla hajonta on suurempaa.

Maakuntalehtiä ja teurastamojen tiedotteita luetaan Etelä-Pohjanmaalla useammin kuin Varsinais-Suomessa, jossa myös hajonta on suurempaa. Televisiouutisia katsellaan Varsinais-Suomessa enemmän kuin Etelä-Pohjanmaalla, jossa katselutiheyden hajonta on kuitenkin suurempi. Sika-lehden luku- ja maatalousradion kuuntelutiheys näyttää olevan samanlainen molemmissa maakunnissa, joskin maatalousradion kuuntelun hajonta on kuitenkin laajempaa Varsinais-Suomessa.

Etelä-Pohjanmaalla kaikki 28 viljelijää ilmoittivat lukevansa maakuntalehteä, Maaseudun Tulevaisuutta, teurastamon ja rehuliikkeiden tiedotteita sekä hintanoteerauksia. He ilmoittivat myös pitävänsä yhteyttä toisiin viljelijöihin. Televisiouutisia katsoi 27 (96 %) viljelijää. Maatalousradiota kuunteli, Käytännön Maamiestä luki ja opintomatkoihin otti osaa 26 (93 %). Sika-lehteä luki 24 (86 %) ja valtakunnallista lehteä 20 (71 %) viljelijää.

Varsinais-Suomessa kaikki 30 viljelijää kertoivat katsovansa televisiouutisia, lukevansa Maaseudun Tulevaisuutta, teurastamon ja rehuliikkeiden tiedotteita ja hintanoteerauksia sekä pitävänsä yhteyttä muihin viljelijöihin. Maakunnallista lehteä luki 29 (97 %), Käytännön Maamiestä 25 (83 %), valtakunnallista lehteä 18 (60 %) ja Sika-lehteä 15 (50 %) viljelijää. Opintomatkoihin otti osaa 26 (87 %) vastaajaa.

## Tietolähteen tärkeys

Viljelijöiden arviot tietolähteen tärkeydestä sekä alueiden väliset varianssi- ja keskiarvotestit on esitetty liitteen 6b taulukossa 3. Jäljempänä ilmoitetuista vastausten lukumääristä voidaan päätellä, että tietolähteiden tärkeysjärjestyksen määrittelyyn liittyy suurempi epävarmuus kuin käyttötiheyden arviointiin. Samansuuntainen johtopäätös voidaan tehdä myös suuren variaatiokertoimen perusteella, jollainen on havaittavissa varsin monen tietolähteen kohdalla.

Viljelijät asettavat Etelä-Pohjanmaalla tietolähteet tärkeysjärjestykseen Maaseudun Tulevaisuus, maakuntalehti, teurastamon tiedotteet, televisiouutiset, muut viljelijät ja Sika-lehti. Varsinaissuomalaisten viljelijöiden mielestä järjestys on Maaseudun Tulevaisuus, televisiouutiset, Käytännön Maamies, teurastamon tiedotteet, muut viljelijät ja valtakunnallinen lehti.

Televisiouutisten seuraaminen, Maaseudun Tulevaisuuden, teurastamojen ja rehuliikkeiden tiedotteiden lukeminen sekä yhteydenpito muihin viljelijöihin ja opintomatkoihin osallistuminen näyttää testien mukaan olevan yhtä tärkeää molemmilla alueilla. Opintomatkojen osalta mielipiteet hajoavat kuitenkin enemmän Etelä-Pohjanmaalla, kun taas muissa tapauksissa hajonta on siellä yhtä suurta kuin Varsinais-Suomessa. Valtakunnallisen lehden ja Käytännön Maamiehen merkitys näyttäisi tässä otoksessa olevan tärkeämpää Varsinais-Suomessa, jossa mielipiteiden hajontakin on tässä suhteessa suurempaa. Maakuntalehden osalta testit antavat alueiden välillä päinvastaisen tuloksen valtakunnalliseen lehteen verrattuna.

Kolmen tärkeimmän tietolähteen joukkoon luki Etelä-Pohjanmaalla Maaseudun Tulevaisuuden 25 (89 %), teurastamon tiedotteet 12 (43 %), televisiouutiset ja maakuntalehden 11 (39 %), muut viljelijät 7 (25 %), Sika-lehden 4 (14 %), opintoretket 3 (11 %), Käytännön Maamiehen 2 (7 %) vastaajaa sekä valtakunnallisen lehden ja rehuliikkeiden tiedotteet yksi (4 %) vastaaja. Varsinais-Suomessa tärkeimpinä tiedonlähteinä piti Maaseudun Tulevaisuutta 27 (90 %), televisiouutisia 14 (47 %), Käytännön Maamiestä 10 (33 %), teurastamon tiedotetta 7 (36 %), maakuntalehteä ja muita viljelijöitä 6 (20 %) vastaajaa sekä rehuliikkeiden tiedotteita ja opintomatkoja yksi (3 %) vastaaja.

Jos tietolähteen tärkeys painotetaan käytön useudella, eteläpohjalaiset viljelijät asettavat tietolähteet seuraavaan tärkeysjärjestykseen: Maaseudun Tulevaisuus, maakuntalehti, teurastamon tiedotteet, muut viljelijät, televisiouutiset ja Sika-lehti. Varsinais-Suomessa tärkeysjärjestys muodostuu samaa painotusta käytettäessä jossakin määrin erilaiseksi ja on Maaseudun Tulevaisuus, televisiouutiset, Käytännön Maamies, teurastamon tiedotteet, muut viljelijät ja maakuntalehti. Myös eräät muut menetelmät johtivat molempien maakuntien osalta lähes samaan lopputulokseen.

### 6.3. Haastatteluaineistossa käytetyt menetelmät

Haastatteluaineiston ennusteissa, toteumissa ja ennustevirheissä mahdollisesti havaittavien erojen ja yhtäläisyyksien selvittämiseksi käytetään tässä tutkimuksessa taustamuuttujittain yksisuuntaisia F- ja t-testejä, jolloin keskiarvotestissä käytetty testisuure valitaan varianssitestin tuloksen mukaisesti olettaen, että varianssi on tuntematon (liite 5). Testausta varten otos jaetaan kahteen yhtä suureen osaan, jos jäljempänä mainittu taustamuuttuja, kuten vastaajan ikä antaa siihen mahdollisuuden. Muussa tapauksessa, kuten maatalouskoulutuksen kohdalla jako perustuu vastauksen sisältöön (kyllä – ei). Testauksissa käytetään 5 %:n merkitsevyystasoa. Kriittiset arvot ovat Microsoft Excel 5.0 –ohjelman FINV- ja TINV-funktioiden mukaisia arvoja. Tärkeimmät tulokset esitetään tekstissä kohdassa 7.1.

Testit tehdään myös tunnusluvuista, joiden avulla seurataan ennusteiden hyvyttä tutkimuskauden aikana. Näitä ovat MSE (mean square error), RMSE (root mean square error), MAD (mean absolute deviation) ja MAPE (mean absolute percentage error), joissa kullekin kierrokselle laskettuun tunnuslukuun sisältyvät ko. kierroksen lisäksi kaikki aikaisemmat kierrokset. Kun  $X$  tarkoittaa toteutunutta ja  $F$  ennustettua hintaa sekä  $n$  havaintojen lukumäärää, saadaan tunnuslukujen kaavoiksi (mm. Makridakis & Wheelwright 1989, s. 58 – 59):

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - F_i)^2}{n}, \quad RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - F_i)^2}{n}},$$

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - F_i|}{n} \quad \text{ja} \quad MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{X_i - F_i}{X_i} \right| 100}{n}.$$

Koko otosta koskevilla vertailuilla käytetään kymmentä taustamuuttujaa, joiden valintaan ovat vaikuttaneet sianlihantuotannossa ja markkinoinnissa havaitut alueelliset erot ja muut sellaiset tekijät, kuten eräät yrityksen ja yrittäjän ominaisuudet, joilla voidaan olettaa olevan vaikutusta ennusteisiin ja niiden hyvyyteen (Westermarck 1956, s. 337; Westermarck 1966, s. 66 – 67; Westermarck 1967, s. 160; Westermarck 1973, s. 94 – 95; Westermarck & Halkilahti 1973, s. 59). Tällaisia ovat mm. viljelijöiden koulutus ja kokemus yrittäjänä. Myös yrityksen koon kasvun ja sikatalouden suhteellisen merkityksen lisääntymisen vaikutusta kannattavuuden parantamiseen yrittäjän kokonaistaloudessa voidaan pitää osoituksena yrittäjän suuremmasta mielenkiinnosta ja/tai taidosta yrityksen johtamisessa.

Taustamuuttujina (liitteet 6a ja 6b) ovat koko otosta koskevilla vertailuilla tilojen alueellinen sijainti, vastausten jättöajankohta, viljelijöiden ikä, tilojen peltopinta-ala ja sikapaikkojen lukumäärä, viljelijöiden saamien sikataloustulojen suhteellinen osuus kokonaistuloista, heidän maatalouskoulutuksensa ja aikaisemmat sivuansionsa sekä käsityksensä Maaseudun Tulevaisuuden ja teurastamojen tiedotteiden tärkeydestä.

Koska teurastamot harjoittivat Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa jossakin määrin erilaista hankintapolitiikkaa, on myös alueiden sisäisten erojen selvittämistä pidetty tarpeellisena. Vertailussa käytetään kuutta yritykseen ja yrittäjiin liittyvää taustamuuttujaa. Ne ovat viljelijöiden ikä, tilojen peltopinta-ala, sikapaikkojen lukumäärä, viljelijöiden saama maatalouskoulutus sekä heidän käsityksensä Maaseudun Tulevaisuuden ja teurastamojen tiedotteiden tärkeydestä.

Tämän jälkeen täydennetään ennusteiden hyvyyteen vaikuttavista tekijöistä saatavaa kuvaa tutkimalla ennusteiden rationaalisuutta testaamalla niiden harhattomuutta sekä heikkoa ja vahvaa tehokkuutta poikkileikkaus- ja paneeliaineistossa. Heikon tehokkuuden testauksessa käytetään selittävinä muuttujina ennustevirheiden viipeitä ja vahvan tehokkuuden testauksessa lisäksi taustamuuttujia. Ennusteiden harhattomuutta testataan osuvuusregression (vrt. Leuthold 1973, s. 272) avulla ennustekieroksittain estimoimalla malli

$$P_t = a + bP_{f,t} + e_t,$$

missä  $P_t$  on toteuma ja  $P_{f,t}$  ennuste. Testataan samanaikaisesti hypoteeseja  $a = 0$  ja  $b = 1$ . Osuvuusregressiossa voi virhetermi  $e$  olla autokorreloitunut eli sillä on MA-prosessi, mikäli vastaajat eivät tiedä edellisen kierroksen toteutuneita arvoja uusia odotuksia muodostaessaan (Ilmakunnas 1989a, s. 138 – 139). Tämä ilmiö voi esiintyä sianlihan hinnan kohdalla, jossa ennustetaan hintaa kuusi kuukautta eteenpäin, sekä porsaan hinnan kohdalla kierroksella 1 edellisen kierroksen haastattelujen myöhästymisen johdosta.

Odotusten heikkoa rationaalisuutta (vrt. Wallius 1992, s. 80) testataan poikkileikkausaineistossa estimoimalla jokaiselle haastattelukierrokselle malli

$$F_t = a + \sum_k b_k F_{t-k} + u_t,$$

missä  $F_t = P_t - P_{f,t}$  on ennustevirhe, ennustevirheen itseisarvo tai neliö. Kierroksesta riippuen malleissa käytetään 1 – 3 viivettä. Testataan hypoteesia  $b_k = 0$ , eli että  $F_t$ :n viipeiden kertoimet ovat nollia. Tämä tarkoittaa heikon tehokkuuden toteutumista. Hypoteesin  $a = 0$  testaus on testi ennusteen harhattomuudesta. Rationaalisuustesteissä limittäisten ennustehorisonttien vaikutuksesta sianlihan yhdellä ja kahdella periodilla viivästetyt ennustevirheet  $F_{t-1}$  ja  $F_{t-2}$  eivät ole itse asiassa olleet tiedossa, kun

odotukset on muodostettu. Siksi päätelmiä sianlihan hintaodotusten epärationalisuudesta ei voida tehdä yksin näiden kertoimien merkitsevyyden perusteella.

Lopuksi testataan vahvaa rationaalisuutta (vrt. Wallius 1992, s. 86) estimoimalla malli, johon on lisätty vastaajien ominaisuuksia ja informaation käyttöä kuvaavia taustamuuttujia. Malli on tällöin muotoa

$$F_t = a + \sum_k b_k F_{t-k} + cX + u_t.$$

Mallissa  $X$  tarkoittaa taustamuuttujina käytettyjä 16 indikaattorimuuttujaa, joilla oletetaan olevan vaikutusta ennusteiden hyvytyteen. Testataan hypoteeseja  $b_k = 0$  ja  $c = 0$ , eli ovatko menneiden virheiden kertoimet ja informaation käyttöä kuvaavien muuttujien kertoimet samanaikaisesti nollia. Tämä tarkoittaa vahvan tehokkuuden toteutumista. Hypoteesin  $a = 0$  testaus on testi ennusteen harhattomuudesta.

Taustamuuttujia ovat yrityksen sijaintialue (Etelä-Pohjanmaa = 0, Varsinais-Suomi = 1), yrittäjän ikä (nuorempi = 0, vanhempi = 1), hänen saamansa maatalouskoulutus (koulutusta = 0, ei koulutusta = 1) sekä arvionsa tv-uutisten, maakuntalehden, Maa-seudun Tulevaisuuden, Käytännön Maamiehen, teurastamon tiedotteiden ja muiden viljelijöiden tärkeydestä tiedonlähteenä (tärkeä = 0, vähemmän tärkeä = 1). Muita taustamuuttujia ovat yrittäjän viljelemä peltoala, sikapaikkojen lukumäärä sikalassa, kokemus sivutoimissa, sikatulojen suhteellinen osuus (enemmän = 0, vähemmän = 1), kokemus yrittäjänä (lyhyt = 0, pitkä = 1) sekä vastausten lähettämisen aikaisuus (aikainen = 0, myöhäinen = 1) ja suhtautuminen EU:hun liittymiseen kierroksilla 3 ja 4 (kyllä = 0, ei = 1). Muut kuin suoranaisesti informaation käyttöä kuvaavat vastaajan kokemuspäiriin sekä yritykseen liittyvät taustamuuttujat heijastavat lähinnä vastaajan tapaa, tottumusta tai taitoa käyttää olemassa olevaa tietoa ennusteiden laatimisen tukena.

Kaikki mallit estimoidaan myös paneelina lisäämällä malliin haastattelukierroksiin liittyvät indikaattorimuuttujat. Vastaajakohtaisia indikaattorimuuttujia ei tarvitse lisätä, sillä vastaajien ominaisuuksiin liittyvät taustamuuttujat eivät vaihtelee yli ajan.



## 7. Haastatteluaineistoa koskevat tutkimukset

Koska sikatalousyrittäjien ei voida katsoa saaneen apua aikasarjoista ennusteita laatiessaan, tutkitaan seuraavassa, mitkä muut tekijät ovat mahdollisesti vaikuttaneet heidän ennusteidensa hyvyyteen. Tämä tapahtuu testaamalla sikatalousyrittäjien käyttämän muun informaation ja informaation hyödyntämiseen vaikuttavien tekijöiden eroja eri haastattelukierroksilla ja koko tarkasteluajanjaksolla.

Aluksi tutkitaan ennustevirheiden (kohdan 7.1. kuviot) eroja ja yhtäläisyyksiä niitä mahdollisesti selittävien taustamuuttujien tunnistamiseksi keskiarvo- ja varianssitien avulla koko otoksessa ja alueiden sisällä (kohta 6.3.). Tämän jälkeen selvitetään hintaennusteiden harhattomuutta sekä heikkoa ja vahvaa tehokkuutta haastattelukierroksittain poikkileikkausaineistossa ja yli tarkasteluajan paneeliaineistossa. Poikkileikkausaineiston tulokset esitetään taulukkoina liitteissä 10 – 13, paneeliaineiston tulokset kohdan 7.2. taulukoissa. Lopuksi tarkastellaan, miten hyvin yrittäjät ovat oppineet laatimaan oikeaan osuvia ennusteita riskialttiissa toimintaympäristössä.

Hintaennusteet ja niitä vastaavat toteumat on esitetty myös pareittaisina diagrammoina liitteessä 2a sekä eräinä ristidiagrammoina liitteessä 2b. Hintatason ja tukien muutosten vaikutus näkyy ristidiagrammoissa keskittyminä, jotka vastaavat aikaa ennen ja jälkeen Suomen EU-jäsenyyttä sekä jäsenyyden alussa ollutta siirtymäkautta. Ennusteiden sekä niitä vastaavien toteutumien ja ennustevirheiden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet on esitetty koko haastatteluaineiston osalta liitteissä 7a, 7b, 8 ja 9a. Koska erot jäivät taustamuuttujien osalta varianssi- ja keskiarvotesteissä melko vähäisiksi, selostetaan tuloksia vain tekstissä.

Jotta sianlihan ja porsaan hintaennusteet eivät olisi saaneet yrittäjien tuotantoprosessia koskevasta päätöksenteosta irrallisia arvoja, laadittiin haastattelulomake kate-tuottolaskelman muotoon (liite 16, kohta C). Porsaan ja sianlihan hintaa koskevien tulkintojen oikeellisuuden varmistamiseksi annettiin haastateltaville mahdollisuus tarkistaa tulkinnat kaikissa tapauksissa. Vain yksi tulkinta osoittautui virheelliseksi ja korjattiin vastaajan haluamaksi. Eräissä tapauksissa vastausten sisältö tarkistettiin myös puhelimitse.

Haastatteluvastauksia tulkittaessa on nojaututtu ensi sijassa yrittäjien ilmoittamiin lukuihin. Niinpä heidän on oletettu olleen tietoisia 1.7.1997 voimaan tulleesta 2 %:n suuruisesta kuumapainovähennyksestä ja sitä vastaavasta yhtä suuresta hintakompensaatiosta. Muut kesken haastattelukauden tapahtuneet muutokset on otettu huomioon niin, että kerättävän tiedon sisältö, kuten sianlihan ja porsaan laatuluokitus vastaa haastattelun alkuaikojen tilannetta. Myöskään vuoden 1995 alussa voimaan tullut arvonnäisävero ei sisälly ennusteisiin.

Toteutuneet hinnat johdetaan teurastamojen tutkimusta varten luovuttamien sianlihan ja välitysporsaiden hinnoista. Lihan hintana on käytetty tasan kuusi kuukautta ja porsaan hintana tasan kaksi kuukautta laskelman laatimisajankohdan jälkeen voimassa ollutta, viljelijän ilmoittaman paino- ja laatuluokan mukaista hintaa. Hinnoittelussa ja laatuluokituksessa tapahtuneet muutokset otettiin huomioon niin, että toteutuneet hinnat vastaavat ennustettuja hintoja.

Jotta toteutunut hinta vastaisi täsmällisesti ennustettua hintaa, lisättiin teurastamon maksamaan sianlihan kilohintaan vuonna 1995 maksettu lisähinta 2,81 mk/kg sekä sianlihan perusteella maksettu varastokorvaus lihakiloa kohden muunnettuna (MTK vuosikertomus 1995, s. 34; Maaseudun Tulevaisuus 14.3.1995, s. 3). Samoin lisättiin teurastamon maksamaan hintaan vuonna 1996 maksettu siirtymäkauden tuki, joka oli helmikuussa suuruudeltaan 218 mk/lihasika (MTK vuosikertomus 1996, s. 41). Porsaiden hinnassa otettiin huomioon kuljetuskustannus ja välityspalkkio. Vastaajille annettiin mahdollisuus tarkistaa sianlihan ja porsaan hintaa koskevan tulkin oikeellisuus, mutta heiltä ei saatu yhtään tarkistuspyyntöä.

## 7.1. Ennustevirheet

### Ennustevirheen laskeminen ja hyvyyden mittaaminen

Lihan ja porsaan hinnan sekä katetuoton ennustevirhe on laskettu kaikissa tapauksissa ao. hinnan tilakohtaisen toteuman ja ennusteen erotuksena. Näin ollen positiivinen luku osoittaa toteutuneen hinnan olleen ennustetta suuremman ja negatiivinen luku pienemmän. Koko otoksen keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet on esitetty liitteessä 9a.

Ennusteiden hyvyyttä kuvaavien tunnuslukujen laskutavasta (kohta 6.3.) seuraa, että MSE painottaa enemmän suuria kuin pieniä virheitä ja että sen laatuyksikkö on alkuperäisen muuttujan laatuyksikön neliö. Koska RMSE on edellisen neliöjuuri, lievenee sitä käytettäessä suurien virheiden painoarvo MSE:hen verrattuna, samalla kun tunnusluvun laatuyksikkö palautuu muuttujan laatuyksiköksi. MAD ja MAPE painottavat virheitä samalla tavoin niiden suuruudesta riippumatta, mutta MAPE suhteuttaa virheen alkuperäisen muuttujan tasoon. Testituloksista esitetään seuraavassa lähinnä RMSE:n ja MAPE:n mukaisia tuloksia, vaikka niiden tulkinta voi olla tietyissä tapauksissa ongelmallista (Bengtsson & Gjølborg 1994, s. 15). Tässä tutkimuksessa tulkintaa vaikeuttavat ennustevirheiden suuruuden vaihtelu ja ennustettavien hintojen tasomuutos. Edellisten lisäksi esitetään myös eräitä MSE:n ja MAD:n mukaisia tuloksia. Ennustevirheistä ja niiden hyvyyttä kuvaavista mittareista tehtiin alueiden väliset ja sisäiset varianssi- ja keskiarvotestit.

## Sianlihan hinnan ennustevirhe

Sianlihan hinnan ennustevirheeseen (kuvio 7.1.1.) vaikuttavat sekä teuraspaino että -laatu. Painoa koskevat odotusten keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet on esitetty liitteessä 7a. Viljelijät ovat odottaneet, että lihasian taloudellisesti optimaalinen paino kohoaisi koko tarkastelujakson ajan lukuun ottamatta kahta viimeistä haastattelukierrosta (liite 7c, kuvio 1). Mainittakoon, että Sipiläisen ja Ryhäsen (1996, s. 186 ja 192) mukaan päiväkohtainen ylijäämä oli vuonna 1996 suurimmillaan teuraspainon ollessa 76 ja 82 kg:n välillä.

Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi muuttuivat myös sianlihan hinnoittelun perusteena olevat paino- ja laatukriteerit. Koska muutokset tapahtuivat eri aikaan ja/tai eri tavoin eri teurastamoissa, muunnettiin uusi laatuluokitus kaikissa tapauksissa vastaamaan tutkimuksen alussa käytettyä luokitusta. Parhaiden laatuluokkien E ja E+ suhteelliset osuudet eri haastattelukierroksilla on esitetty liitteen 7c kuviossa 2.

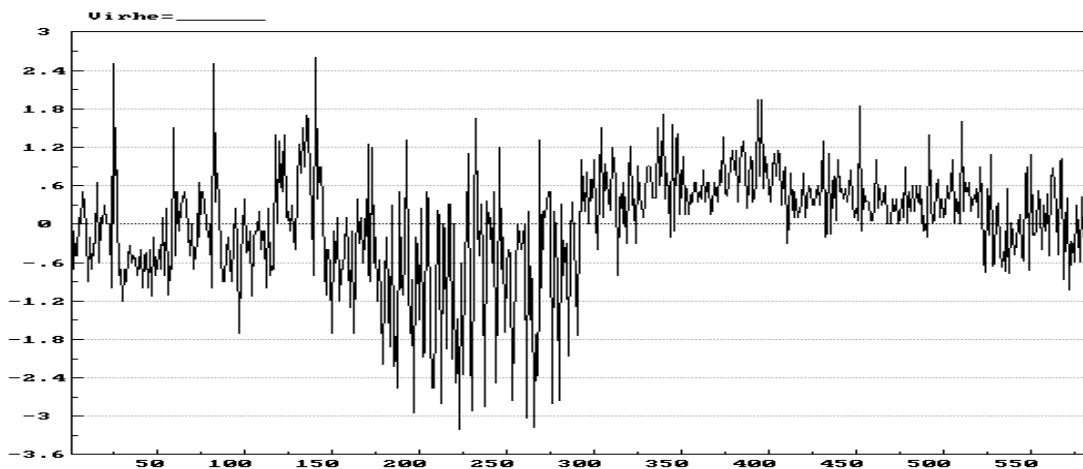
Sianlihan hintaodotukset voidaan jakaa lihasikojen myyntiajankohdan perusteella neljään jaksoon (liite 2a, kuvio 1). Haastattelukierrokset 0 – 2 käsittävät ajan ennen Suomen EU-jäsenyyttä, kierrokset 3 ja 4 jäsenyyden alkuvaiheen (korvaus ns. kertarysäyksestä ja tuotantotuki) ja kierrokset 5 – 8 loppuvuoden 1995 (tuotantotuki). Kierros 9 käsittää vuoden 1996 alun tilanteen, jolloin maksettiin eläinkohtaista tuotantotukea. Vuotuinen hintavaihtelu näyttää hukkuvan Suomen EU-jäsenyydestä aiheutuneisiin tätä vaihtelua merkittävämpiin muutoksiin.

Ennen vuoden 1994 kansanäänestystä ja eduskunnan lopullista äänestystä Suomen EU-jäsenyydestä määräytyi ennusteiden hintataso viime kädessä sen mukaan, millaiset henkilökohtaiset odotukset vastaajilla olivat Suomen liittymisestä EU:n jäseneksi. Ne jotka uskoivat Suomen pysyvän EU:n ulkopuolella, pysyttivät ennusteensa entisellä tasolla tai pienensivät sitä, koska odottivat EU:n hintatason vaikuttavan joko tapauksessa Suomen hintatasoon. Suomen liittymistä varmana pitäneet vastaajat ottivat puolestaan huomioon hintatason laskun heti jäsenyyden alettua, osa jopa ennen sitä. Osa ajatteli kuitenkin, että korkeilla porsas- ja rehukustannuksilla tuotetun lihasian kustannukset on kompensoitava joka tapauksessa sianlihan tuottajalle tavalla tai toisella, ja ottivat tämän huomioon hintasuhteita koskevissa arvioissaan.

Koska viljelijät olivat vastanneet alkuvuotta 1995 koskevissa haastatteluissa eri tavoin ja erilaisin oletuksin erityisesti sianlihan hintaa koskevaan kysymykseen, tarkistettiin heidän vastaustensa perusteet erillisen lisäkyselyn avulla (liite 16). Osoittautui, että haastattelukierroksella 3 Suomen EU-jäsenyyttä piti epätodennäköisenä Etelä-Pohjanmaalla 8 sekä Varsinais-Suomessa 4 vastaajaa sekä kierroksella 4 kaksi vastaajaa Etelä-Pohjanmaalla. Yksi vastaaja Etelä-Pohjanmaalta ja kaksi Varsinais-Suomesta eivät osanneet määrittää silloista kantaansa jäsenyyden suhteen kummallakaan kierroksella. Muut vastaajat pitivät jäsenyyttä todennäköisenä.

Lisäkyselyssä saatujen vastausten perusteella korjattiin haastattelukierrosten 3 ja 4 ennustetut hinnat yhteismitallisiksi ottamalla huomioon myös ns. kertarysäyksen vuoksi maksettu eläinten hinnan alentumista kompensoiva korvaus samoin kuin tuotantotuki. Tukien ottamista mukaan tarkasteluun puoltaa mm. se seikka, että katetuotto muodostuu yleisesti positiiviseksi vain, jos ne ovat mukana laskelmassa. Toteutuneen sianlihan hinnan keskiarvo (liite 8) on alueiden välisissä testeissä Etelä-Pohjanmaalla suurempi kierroksilla 0, 2, 3, 5 ja 7, mutta jää pienemmäksi kierroksilla 6 ja 9 kuin Varsinais-Suomessa.

Lihan hinnan keskimääräinen ennustevirhe (liite 9a) vaihtelee huomattavasti eri haastattelukierroksilla. Se on Etelä-Pohjanmaalla positiivinen muilla kierroksilla, paitsi kierroksilla 3 ja 4. Varsinais-Suomessa ennustevirheiden keskiarvot ovat negatiivisia kierroksilla 0 – 4 ja sen jälkeen positiivisia. Suurimmat ennustevirheet sattuvat molemmilla alueilla kierrokselle 3 sekä sen molemmin puolin. Molemmilla alueilla on ennustevirheen varianssi suurimmillaan kierroksilla 3 ja 4. Variaatiokertoimet ovat yleisesti ottaen suuria ja niiden kehitys on epäyhtenäisempää kuin varianssien kehitys. Alueiden välisissä vertailuissa ovat ennustevirheen keskiarvot kierroksilla 0 ja 1 suuremmat, mutta kierroksella 6 pienemmät Etelä-Pohjanmaalla kuin Varsinais-Suomessa.



Kuvio 7.1.1. Sianlihan hinnan ennustevirhe mk/kg havainnoittain

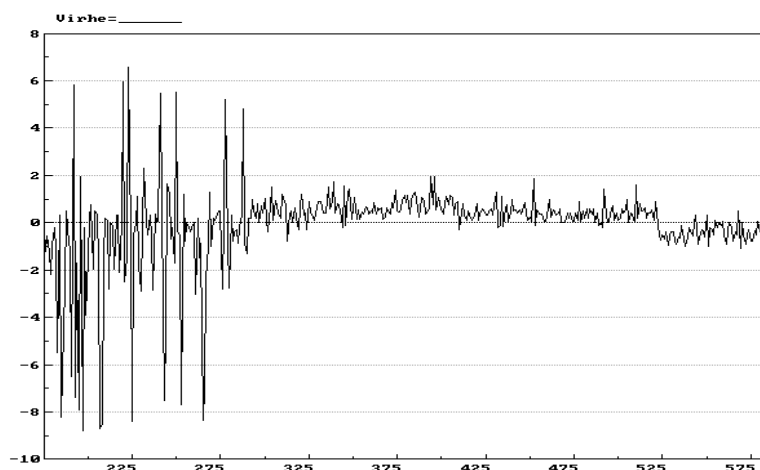
Sianlihan RMSE:n kehitys liitteen 9b kuvioissa 1 osoittaa, että viljelijät ovat oppineet ennustamaan hintoja paremmin kummallakin alueella kierrokselta 4 lähtien, joskin kehitys on ollut Varsinais-Suomessa hidasta kierrokselle 6 asti. Siellä ennusteet ovat säilyneet myös lukuarvoiltaan jossakin määrin epätarkempina kuin Etelä-Pohjanmaalla. MAPE:lla mitattuna (liite 9c, kuvio 1) ennusteet näyttävät alkaneen parantua hieman myöhemmin kuin RMSE:n mukaisessa tarkastelussa eli Etelä-Pohjanmaalla kierrokselta 5 ja Varsinais-Suomessa kierrokselta 6 alkaen. Tausta-

muuttujat eivät erotu toisistaan varianssi- ja keskiarvotesteissä kummassakaan tapauksessa kuten eivät MSE:n ja MAD:in testeissäkään.

### Sianlihan perushinnan ennustevirhe

Sianlihan perushinnan ennusteilla (liite 2a, kuvio 2 ja liite 7b) tarkoitetaan viljelijöiden ennustetta teurastamolta saamastaan hinnasta. Se on saatu jättämällä tukien osuus pois sianlihan hintaennusteesta. Koska tukea maksettiin vain kierroksilla 3 – 9, ovat molemmat ennusteet ja niitä vastaavat toteumat kierroksilla 0 – 2 yhtä suuret. Vastaajien odotukset Suomen liittymisestä EU:n jäseneksi vaikuttivat myös perushintaa koskevien ennusteiden hintatasoon kierroksilla 3 ja 4. Tästä syystä perushinnan ennuste on Suomen jäsenyyttä epäilevillä viljelijöillä edellisen hintatason jatkuma, kun taas jäsenyyteen uskovilla se vastaa teurastamon maksamaa hintaa uudessa tilanteessa.

Toteutunut sianlihan perushinta (liite 2a, kuvio 2 ja liite 8) tarkoittaa vastaavasti teurastamon ennusteesta käytetyn laatuluokan mukaisesta sianlihasta maksamaa hintaa. Se vastaa siten periaatteessa lihasian lihan tuottajahintasarjan (PPorkF) mukaisia hintoja, mutta poikkeaa niistä eri laatuluokkien saaman painotuksen osalta. Ero toteutuneeseen sianlihan hintaan on siinä, että perushinta putoaa selvästi Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi. Alueiden välisissä testeissä on keskiarvo Etelä-Pohjanmaalla suurempi kierroksilla 3, 5 ja 7, mutta pienempi kierroksella 6 kuin Varsinais-Suomessa.



Kuvio 7.1.2. Sianlihan perushinnan ennustevirhe mk/kg havainnoittain

Ennustevirheet (kuvio 7.1.2., liite 9a) ovat kummallakin alueella negatiivisia kierroksilla 3, 4 ja 9. Suurimmillaan ne ovat kierroksilla 3 ja 4, jolloin myös vastausten

hajonta on laajinta. Alueiden välisissä testeissä keskiarvot poikkeavat toisistaan Etelä-Pohjanmaan ja Varsinais-Suomen välillä vain kierroksella 6.

Ennusteen hyvyttä kuvaavat tunnusluvut käyttäytyvät samoin kuin sianlihan hinnan kohdalla ja kääntyvät laskuun kierrokselta 4 alkaen. Ne ovat Etelä-Pohjanmaalla suurempia kuin Varsinais-Suomessa, mutta erot tasoittuvat tarkastelukauden loppua kohden. Taustamuuttujista erottuvat RMSE:n varianssitemeissä sikapaikkojen lukumäärä Etelä-Pohjanmaalla ja MAPE:n varianssitemeissä sivutulot koko otoksessa sekä vastaajien ikä, peltoala ja sikapaikkojen lukumäärä Etelä-Pohjanmaalla. MSE:n varianssitemeissä erottuvat sivutulot koko otoksessa, pelto ja sikapaikat Etelä-Pohjanmaalla sekä teurastamon tiedotteet Varsinais-Suomessa. Lisäksi MAD:n varianssitemeissä erottuvat pelto ja sikapaikat Etelä-Pohjanmaalla.

### **Tukien ennustevirheet**

Tukien ennusteita (liite 7b) tarkasteltaessa on pidettävä mielessä, että vastaajien käsitykset kierroksilla 3 ja 4 vallitsevasta hintatasosta vaihtelivat samoin kuin heidän mielipiteensä mahdollisten tukien tasosta ja muodosta, koska käytettävissä ei ollut varmaa tietoa tulevasta kehityksestä. Niinpä osa viljelijöistä arvioi hintapolitiikan jatkuvan entisellään, kun taas osa odotti tukien osuuden jäävän hintojen alenemisen yhteydessä pienemmäksi, kuin myöhemmin osoittautui todeksi.

Vastaajien ajattelutavan erilaisuus ennen Suomen EU-jäsenyyttä näkyy erityisesti siinä, että tukien ennuste kierroksella 3 jää pienemmäksi kuin kierroksella 4. Tukien taso ei ollut myöskään tiedossa kierrokselle 9 tultaessa, joskin käytettävissä oli ennakkotieto tuen alenemisesta. Toisaalta muutama vastaaja ilmoitti kierroksilla 5 – 8 tuen määrän väärin, vaikka vastaajien käytettävissä olikin tieto sen lopullisesta suuruudesta.

Tukia maksettiin vain kierroksilla 3 – 9 (liite 8). Tukien määrää laskettaessa on eläinkohtaiset tuet muunnettu sianlihakiloa kohden maksetuiksi tuiksi. Koska teurasikojen paino vaihtelee, vaihtelevat myös eläinkohtaisten tukien kiloa kohden muunnetut markkamäärät tiloittain ja alueittain kierroksilla 3, 4 ja 9. Sitä vastoin tuki kierroksilla 5 – 8 on kaikilla vastaajilla yhtä suuri, koska se muodostuu vain kiloa kohden maksetusta lisähinnasta.

Tukien ennustevirheet (liite 9a) pysyivät positiivisina kaikilla kierroksilla oltuaan suurimmillaan EU-kauden alussa kierroksilla 3 ja 4. Ennusteen hyvyttä kuvaavat tunnusluvut rupeavat pienemään kierrokselta 4 alkaen, mutta kääntyvät jälleen kasvuun kierroksella 9. Tunnusluvut ovat Etelä-Pohjanmaalla suurempia kuin Varsinais-Suomessa. Muista taustamuuttujista erottuu MAPE:n, MSE:n ja MAD:n keskiarvotesteissä Etelä-Pohjanmaalla peltoala. MAPE:n varianssitemeissä erottuvat koko otoksessa sikojen lukumäärä sekä Etelä-Pohjanmaalla koulutus, sikojen luku-

määrä ja peltoala. MSE:n varianssitesteissä erottuvat Etelä-Pohjanmaalla pelto-ala ja Varsinais-Suomessa koulutus sekä MAD:n varianssitesteissä Etelä-Pohjanmaalla peltoala.

### **Porsaan hinnan ennustevirhe**

Porsaan paino ja laatu vaikuttavat sen hintaan. Porsaan ennakoidun keskipainon muutos jää tarkastelujakson aikana varsin pieneksi (liite 7a). Porsaan laatuluokituksessa tapahtui haastattelujakson aikana muutoksia, jotka otettiin huomioon muuttamalla ennusteet vastaamaan tutkimuksen alun luokittelua. Laatua koskevat odotukset ovat aluksi vaihdelleet jonkin verran, mutta haastattelujen edetessä vaihtelu tasoittuu (liite 7c, kuvio 3).

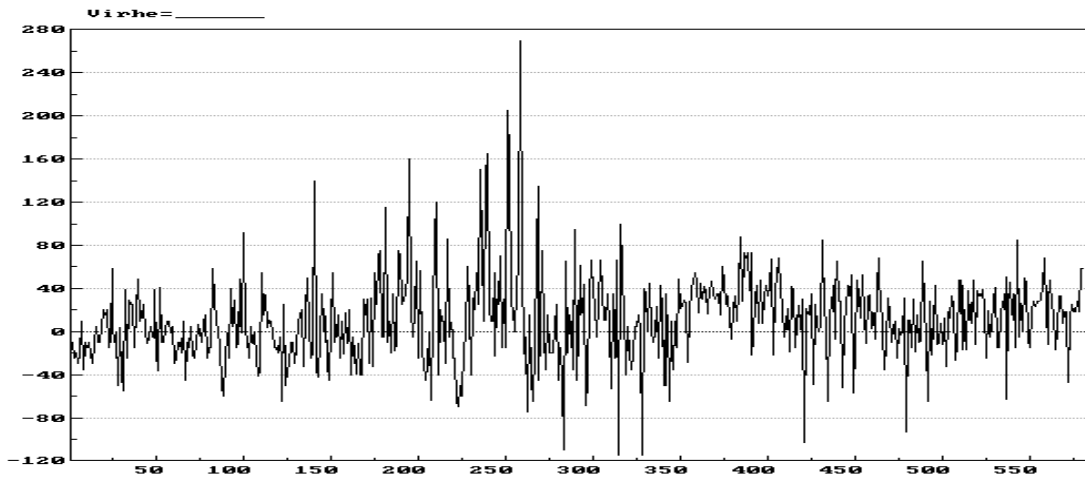
Porsaan hintaodotuksia (liite 2a, kuvio 3 ja liite 7b) tarkasteltaessa on huomattava, että hinnanmuodostus jakautuu kahteen erilaiseen jaksoon: kierrokset 0 – 4 ennen Suomen EU-jäsenyyttä ja kierrokset 5 – 9 jäsenyysaikana. Porsaan hinnassa viljelijät näyttävät ottaneen huomioon Suomen EU-jäsenyyden vaikutukset samaan tapaan kuin sianlihan hinnassakin. Etelä-Pohjanmaalla osa heistä kuitenkin ennakoi liittymisen vaikuttavan melko voimakkaasti hintoihin jo vuonna 1994, koska sianlihan tuotantokustannusten oli heidän mielestään mukauduttava tältäkin osin odotettavissa olevaan lihan hinnan laskuun.

Toteutuneen porsaan hinnan (liite 2a, kuvio 3 ja liite 8) keskiarvo on alueiden välisissä vertailussa kierroksilla 0, 3 ja 6 pienempi Etelä-Pohjanmaalla kuin Varsinais-Suomessa. Laatuvaihtelun eliminoimiseksi on liitteessä 8 esitetty myös porsaan perushinta ja tuottajahinta<sup>1</sup>.

Porsaan hinnan keskimääräinen ennustevirhe (kuvio 7.1.3., liite 9a) on Etelä-Pohjanmaalla negatiivinen kierroksilla 0 – 2 ja 8, kun taas Varsinais-Suomessa se on negatiivinen kierroksilla 2 – 4. Suurimmat virheet ajoittuvat Etelä-Pohjanmaalla kierroksille 3, 5 ja 6, mutta Varsinais-Suomessa kierroksille 6, 7 ja 9. Molemmilla alueilla varianssi saavuttaa suurimmat arvonsa kierroksilla 3 – 5. Myös variaatiokertoimet vaihtelevat verraten laajoissa rajoissa ja niiden käyttäytyminen on epäyhtenäistä. Alueiden välisissä testeissä keskiarvo on Etelä-Pohjanmaalla kierroksella 4 suurempi kuin Varsinais-Suomessa.

---

<sup>1</sup> Porsaan perushinta on voimassa olevien hinnoitteluperusteiden mukaan porsaan hintaennusteesta johdettu 20 kg painavan laatuporsaan hinta. Porsaan tuottajahinta vastaa periaatteessa PPi-gl-sarjan mukaisia hintoja ja johdettu vähentämällä perushinnasta välityspalkkio lisäämättä kuitenkaan porrastuotantotiloille maksettua sopimuslisää, joka ei ole ollut tiedossa.



Kuvio 7.1.3. Porsaan hinnan ennustevirhe mk/porsas havainnoittain

Porsaan hinnan RMSE:n (liite 9b, kuvio 2) kehitys osoittaa, että ennustevirheet säilyvät kierrokselta 3 lähtien Etelä-Pohjanmaalla lukuarvoltaan jonkin verran suurempina kuin Varsinais-Suomessa. Virheet alkavat pienentyä Etelä-Pohjanmaalla kierrokselta 5 ja Varsinais-Suomessa kierrokselta 7 lähtien. Molemmilla alueilla on ennustamisen oppiminen ollut siis jossakin määrin vaikeampaa porsaan hinnan kuin sianlihan hinnan ennustamisen osalta. RMSE:n että MSE:n varianssitemesteissä erottuvat taustamuuttujista alue ja suhteellisten sikataloustulojen osuus. Myös MAPE:n (liite 9c, kuvio2) kehitys tukee käsitystä siitä, että porsaan hinnan ennustaminen on ollut ongelmallisempaa kuin sianlihan hinnan ennakoiminen. Ennusteiden vähäinen paraneminen näyttää alkaneen Etelä-Pohjanmaalla kierrokselta 6 ja Varsinais-Suomessa kierrokselta 7 lähtien. Taustamuuttujat eivät erottuneet toisistaan MAPE:n eivätkä MAD:in varianssi- ja keskiarvotesteissä.

### Katetuoton ennustevirhe

Katetuotto (liite 7b) on lihatuoton ja muuttuvien kustannusten erotus, joten sitä laskettaessa ovat eri tekijät voineet kumota tai lisätä toistensa vaikutusta. Toteutunut katetuotto (liite 8) on laskettu olettaen, että viljelijöiden odotukset ovat toteutuneet sellaisenaan sianlihan ja porsaan hintaa lukuun ottamatta. Näin on menetelty, koska toteutuneita rehu-, lääkintä- ym. kustannuksia ei ole ollut saatavissa.

Taulukossa 7a on esitetty myös muita katetuottoon vaikuttavia muuttujia. Sikatalousyrittäjät ovat reagoineet valkuaisrehun ja viljan hintasuhteen muutokseen ja lisänneet ennusteissaan kotoisen viljan käyttömäärää (vrt. Ylätaalo ym. 1996, s. 205). Oman viljan hintaennusteiden eroihin voivat olla osasyynä erot viljelijöiden omissa tuotantokustannuksissa, joita he näyttävät käyttäneen talvella 1994 – 1995 ruokinassa käytettävän viljan hinnan arviointiperusteena. Erot oman viljan ja ostorehujen



kustannuksissa alueiden välillä selittyvät lähinnä erilaisilla ruokintamenetelmillä (liite 7c, kuvat 4 ja 5). Muuttuvissa kustannuksissa eri tekijät kumoavat jossakin määrin toisensa. Kuolleisuuden vaihtelun merkitys jää vähäiseksi.

Vaikka toteutunutta katetuottoa koskeva laskelma johtaakin jossakin määrin harhaiseen lopputulokseen, voidaan sen avulla selvittää sianlihan ja porsaan hintaennustevirheiden yhteisvaikutus katetuotossa havaittavaan ennustevirheeseen. Kierroksien 3 ja 4 pieni katetuotto on seurausta paitsi sianlihan ja porsaan hinnan ennustevirheistä myös laskentamenetelmästä, sillä laskelmassa ei ole otettu huomioon omalle rehuviljalle ja eräille muille rehuille maksettua varastokorvausta, jota ei ole voitu määrittää yksiselitteisesti käytettävissä olevien tietojen perusteella (vrt. Sipiläinen ym. 1998, s. 49). Taustamuuttujista vaikuttaa teurastamon tiedotteiden merkitys Etelä-Pohjanmaalla toteutuneen katetuoton keskiarvoja lisäävästi.

Katetuoton ennustevirhe osoittaa sianlihan ja porsaan hinnan ennustevirheiden yhteisvaikutuksen yrittäjän ennakoimaan katetuottoon, koska muita toteutuneita hintoja ei ole ollut saatavissa. Sianlihan hinnan ennustevirhe vaikuttaa katetuoton ennustevirheeseen lihatuoton ennustevirheen suuruisena summana (= teuraspaino \* sianlihan hinnan ennustevirhe) ja porsaan hinnan ennustevirhe omalla määrällään lisättynä kuolleisuudesta aiheutuneella lisäkustannuksella (= porsaan hinnan ennustevirhe \* (100 + kuolleisuus-%) / 100). Edellä sanotusta seuraa, että positiivinen sianlihan ja negatiivinen porsaan hinnan ennustevirhe aiheuttavat yhdessä esiintyessään positiivisen katetuoton ennustevirheen, kun taas negatiivinen sianlihan ja positiivinen porsaan hinnan ennustevirhe aiheuttavat yhdessä negatiivisen katetuoton ennustevirheen. Samanmerkkiset sianlihan ja porsaan hinnan ennustevirheet vaikuttavat vastakkaisesti katetuoton ennustevirheen muodostumiseen. Jos molempien hintojen ennustevirheen vaikutus on yhtä suuri, katetuoton ennustevirhettä ei synny lainkaan. Muussa tapauksessa etumerkki määräytyy sen perusteella, kumman hinnan ennustevirheen vaikutus katetuottoon muodostuu suuremmaksi.

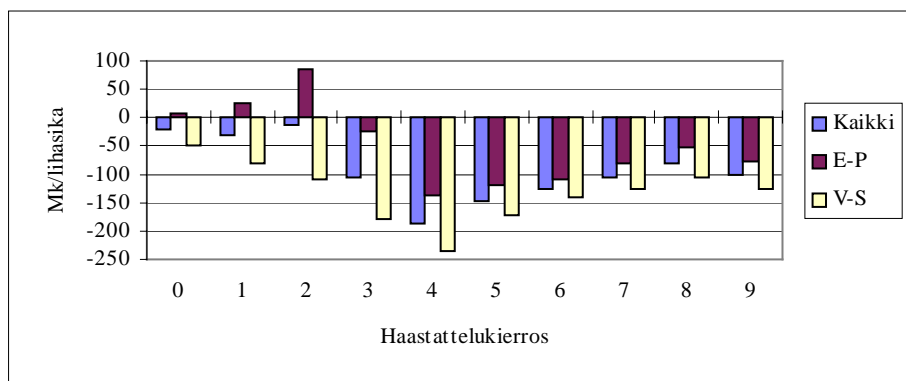
Suurimmillaan ennustevirheen keskiarvo (liite 9a) on molemmilla alueilla kierroksilla 3 ja 4. Varianssien kehitys on jossakin määrin epäyhtenäistä, mutta ne saavuttavat maksiminsa kierroksella 4. Variaatiokertoimet ovat suuria ja käyttäytyvät jossakin määrin poukkoilevammin kuin varianssit. Alueiden välisissä tuloksissa keskiarvo on Etelä-Pohjanmaalla pienempi kierroksilla 5 ja 6 kuin Varsinais-Suomessa.

Katetuoton RMSE:n (liite 9b, kuvio 3) kehitys kääntyy laskuun jo kierrokselta 4 lähtien, mikä osoittaa sianlihan ja porsaan hinnan ennustevirheiden ilmeisesti kumonneen jossakin määrin toisiaan. Taustamuuttujista erottuu koko otoksessa RMSE:n varianssi- ja keskiarvotesteissä sikapaikkojen lukumäärä sekä varianssitemesteissä Etelä-Pohjanmaalla teurastamon tiedotteiden tärkeys tiedonlähteenä. MSE:n testeissä eivät taustamuuttujat erotu toisistaan.

Katetuoton MAPE (liite 9c, kuvio 3) säilyy Etelä-Pohjanmaalla koko tarkastelukauden huomattavasti pienempänä kuin Varsinais-Suomessa. Näin mitattuna ennusteet alkavat parantua Varsinais-Suomessa kierrokselta 3, mutta Etelä-Pohjanmaalla kierrokselta 4. Kuvio osoittaa samalla oikeiden ennusteiden merkityksen tilan taloudessa. Suurimmillaan ennustevirhe on Varsinais-Suomessa kierroksella 3, jolloin se on 388 %. Negatiivisena tällainen virhe olisi johtanut täysin kannattamattomaan toimintaan, jos tuotanto olisi aloitettu ennakoituun katetuottoon nojaten. Taustamuutujat eivät erottuneet toisistaan MAPE:n eivätkä MAD:n varianssi- ja keskiarvotes-teissä.

### Katetuoton kumulatiivinen ennustevirhe

Kumulatiivisella ennustevirheellä tarkoitetaan ennustevirheen keskiarvon empiiristä kertymäfunktioita. Etelä-Pohjanmaalla ennustevirheen keskiarvo (kuvio 7.1.4. ja liite 9a) on positiivinen kierroksilla 0 – 2, mutta Varsinais-Suomessa ei yhdelläkään. Molemmilla alueilla poikkeama virheettömästä arviosta on suurimmillaan kierroksella 4, josta alkaen ennusteet rupeavat paranemaan tässäkin tapauksessa. Merkille pantavaa on kuitenkin, että tämän mittarin mukaan poikkeama kääntyy jälleen kasvuun viimeisellä kierroksella.



Kuvio 7.3.4. Katetuoton kumulatiivisen virheen keskiarvo haastattelukierroksittain koko otoksessa ja alueittain

### Johtopäätökset

RMSE ja MAPE osoittavat hintojen ja katetuoton ennustevirheiden kehityksen olleen jossakin määrin erilaista alueiden välillä. Virheiden kääntymistä laskuun vuoden 1995 aikana voidaan pitää osoituksena siitä, että sikatalousyrittäjät ovat alkaneet omaksua uuden hintajärjestelmän vaikutukset sianlihan ja porsaan hinnan muodostukseen ja sopeutua siten EU-jäsenyyteen. Virheiden kasvu viimeisellä haastattelukierroksella osoittaa puolestaan sitä, että uuden hintajärjestelmän omaksuminenkaan

ei riitä kompensoimaan puuttuvaa tietoa tukien suuruudesta ja että lisääntynyt epävarmuus näkyy siksi suoraan ennusteissa.

## 7.2. Ennusteiden rationaalisuus

Koska varianssi- ja keskiarvotestit eivät pysty osoittamaan selviä eroja eri taustamuuttujien vaikutuksesta sikatalousyrittäjien ennusteisiin ja niiden hyvyyteen ja koska aineisto antaa siihen mahdollisuuden, testataan seuraavassa ennusteiden harhattomuutta sekä odotusten vahvaa ja heikkoa tehokkuutta poikkileikkaus- ja paneeliaineistona kohdassa 6.3. esitetyllä tavalla. Regressioyhtälöt lasketaan PcGive 8.10 – ohjelmiston avulla, joka tuottaa myös keskeiset tunnusluvut. Myös Whiten heteroskedastiset t-arvot laskettiin, mutta niitä ei raportoida, koska testitulokset eivät poikkea jäljempänä esitettävistä tuloksista.

Analyysit tehdään sianlihan hintaa, sianlihan perushintaa ja porsaan hintaa koskevana. Tehokkuustestit tehdään ennustevirheistä (Virhe) sekä niiden itseisarvoista ja neliöistä. Sianlihan perushinnan osalta testit tehdään poikkileikkausaineistosta ainoastaan kierroksilta 3 – 9, koska sianlihan perushinta on kierroksilla 0 – 2 sama kuin sianlihan hinta. Ennustevirheen osalta on poikkileikkausaineiston tulokset esitetty liitteissä 10 – 13 ja paneeliaineiston tulokset pitkien tarkastelujaksojen osalta taulukoissa 7.2.1. – 7.2.3. Lyhyempien tarkastelujaksojen tuloksia selostetaan ainoastaan tekstissä, kuten myös itseisarvojen ja niiden neliöiden testauksessa saatuja tuloksia. Tarkastelujaksot on nimetty niihin sisältyvien ensimmäisen ja viimeisen haastattelukierroksen numeron mukaan. Viipeiden lisääminen lyhentää paneeliaineiston tarkastelujaksoa yhtä monella kierroksella, kuin viipeitä lisätään. Koska kolmas viive osoittautui eräissä testeissä merkitseväksi, on kaikissa taulukoissa esitetty yhdenmukaisuuden vuoksi kolme viivettä. Ellei toisin mainita, käytetään testituloksia selostettaessa kriteerinä 5 %:n merkitsevyystasoa.

Parametrien kertoimissa tapahtuvien muutosten seuraamiseksi yli ajan testataan paneeliaineistoa lyhentämällä tarkastelujaksoja kierroksittain niin, että lyhin testattava jakso 8 – 9 käsittää kaksi viimeistä kierrosta. Taustamuuttujien muutoksen suuruutta mitataan variaatiokertoimella. Kertoimet vaihtelevat huomattavasti tarkastelujakson pituuden muuttuessa, kuten poikkileikkausaineistossakin kierrokselta toiselle. Kertoimen positiivinen etumerkki viittaa selittävän muuttujan lisänneen virheen suuruutta ja negatiivinen vähentäneen sitä.

### Ennusteiden harhattomuus

Sianlihan hintaa, sianlihan perushintaa ja porsaan hintaa koskevien osuvuusregressioiden tulokset on esitetty poikkileikkausaineiston osalta liitteessä 10. Paneeliaineiston tulokset esitetään tarkastelujaksolta 0 – 9 taulukossa 7.2.1., jossa rivi ”t-dn.

(osuvuus)” viittaa testiin  $b = 1$  osuvuusregressiossa. Kummassakaan aineistossa ennusteet eivät ole testien mukaan millään kierroksella tai jaksolla harhattomia, eli si-katalousyrittäjät eivät ole onnistuneet laatimaan ns. rationaalisia ennusteita.

Taulukko 7.2.1. Hintaennusteiden harhattomuus paneeliaineistossa

Selite	Sianlihan	Sianlihan	Porsaan
	hintaa	perushintaa	hintaa
	0 - 9	0 - 9	0 - 9
Vakio	15,739	10,841	467,950
<i>t</i> -tdn. (regressio)	0,000	0,000	0,000
Ennuste	0,032	0,327	0,186
<i>t</i> -tdn. (regressio)	0,024	0,000	0,000
<i>t</i> -tdn. (osuvuus)	0,000	0,000	0,000
d_1	0,029	0,077	1,043
<i>t</i> -tdn.	0,512	0,678	0,785
d_2	0,123	0,217	-7,467
<i>t</i> -tdn.	0,006	0,240	0,052
d_3	-2,356	-4,339	-7,126
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,067
d_4	-3,237	-4,619	-12,569
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,002
d_5	-5,250	-5,245	-189,060
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000
d_6	-5,031	-5,072	-156,350
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000
d_7	-5,093	-5,187	-145,960
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000
d_8	-4,856	-5,041	-144,390
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000
d_9	-5,708	-5,872	-125,540
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000
R <sup>2</sup>	0,990	0,932	0,955
RSS	32,752	561,926	242138
$\sigma$	0,240	0,994	20,629
Muuttujat	11	11	11
Havainnot	580	580	580

### Ennusteiden heikko tehokkuus

Ennusteiden heikkoa tehokkuutta koskevat testitulokset on esitetty poikkileikkaus-aineiston osalta liitteiden 11, 12 ja 13 taulukoissa 1 sekä paneeliaineiston osalta taulukossa 7.2.2. tarkastelujaksoilta 1 – 9, 2 – 9 ja 3 – 9. Poikkileikkausaineistossa testataan ennusteiden tehokkuutta erikseen kullakin haastattelukierroksella, kun taas paneeliaineistossa sitä testataan yli kaikkien haastattelukierroksien, jotka kuuluvat kuhunkin tarkastelujaksoon.

Taulukko 7.2.2. Sianlihan hinnan, sianlihan perushinnan ja porsaan hinnan ennustevirheiden heikko tehokkuus paneeliaineistossa

Selite	Virhe			Sianlihan perushinta			Porsaan hinta		
	1 - 9	2 - 9	3 - 9	1 - 9	2 - 9	3 - 9	1 - 9	2 - 9	3 - 9
Vakio	-0,009	0,190	-0,997	-0,031	0,155	-1,563	-1,505	-4,630	15,369
<i>t</i> -tdn.	0,923	0,038	0,000	0,871	0,437	0,000	0,758	0,361	0,004
d_2	0,176			0,189			-3,179		
<i>t</i> -tdn.	0,161			0,478			0,646		
d_3	-1,027	-1,202		-1,537	-1,722		16,998	20,063	
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000		0,000	0,000		0,014	0,005	
d_4	-0,330	-0,626	0,512	-0,077	-0,272	1,429	22,780	26,938	7,001
<i>t</i> -tdn.	0,010	0,000	0,000	0,777	0,349	0,000	0,001	0,000	0,348
d_5	0,846	0,692	1,772	0,777	0,573	2,255	-1,875	1,260	-18,405
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000	0,004	0,045	0,000	0,789	0,863	0,015
d_6	0,509	0,435	1,661	0,569	0,383	2,124	33,176	34,415	14,697
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,001	0,000	0,034	0,176	0,000	0,000	0,000	0,051
d_7	0,160	-0,039	1,259	0,231	0,057	1,803	5,048	9,163	-10,508
<i>t</i> -tdn.	0,227	0,775	0,000	0,391	0,842	0,000	0,476	0,212	0,173
d_8	0,210	-0,030	1,201	0,262	0,086	1,812	2,076	3,103	-16,468
<i>t</i> -tdn.	0,104	0,824	0,000	0,329	0,762	0,000	0,765	0,673	0,031
d_9	-0,175	-0,389	0,814	-0,522	-0,700	1,017	18,518	20,646	0,836
<i>t</i> -tdn.	0,173	0,004	0,000	0,052	0,014	0,001	0,008	0,004	0,912
Virhe_1	0,389	0,304	0,241	0,320	0,312	0,299	0,349	0,305	0,297
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Virhe_2		0,108	0,050		-0,009	-0,026		0,082	0,073
<i>t</i> -tdn.		0,018	0,306		0,847	0,616		0,083	0,156
Virhe_3			0,045			0,017			0,000
<i>t</i> -tdn.			0,329			0,726			0,998
R <sup>2</sup>	0,459	0,463	0,480	0,253	0,250	0,248	0,196	0,183	0,154
RSS	232,761	216,995	185,737	1048,88	1034,47	1000,91	709767	675579	625682
σ	0,674	0,691	0,685	1,431	1,509	1,590	37,233	38,575	39,749
Muuttujia	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Havaintoja	522	464	406	522	464	406	522	464	406

### Sianlihan hinta

Poikkileikkausaineistossa sianlihan hinnan ennustevirhe (liite 11, taulukko 1) ja sen itseisarvo ovat harhattomia kierroksilla 7 ja 8 ja täyttävät heikon tehokkuuden vaatimuksen kierroksilla 3, 5 ja 9. Ennustevirheen neliö on harhaton kierroksilla 1, 7 ja 8 sekä heikosti tehokas kierroksilla 3 ja 5.

Paneeliaineistossa ovat sianlihan hinnan ennustevirhe (pitkät jaksot taulukossa 7.2.2.) ja sen neliö harhattomia jaksoilla 1 – 9, 7 – 9 ja 8 – 9. Ennustevirheen itseisarvo ei ole harhaton millään jaksolla. Heikon tehokkuuden vaatimus ei täyty millään jaksolla missään virhemuodossa.

## Sianlihan perushinta

Tarkasteltaessa poikkileikkausaineiston kierroksia 3 - 9 havaitaan kaikkien virhemuotojen olevan harhattomia kierroksilla 4, 7 ja 8. Heikon tehokkuuden vaatimus täyttyy sianlihan perushinnan ennustevirheen (liite 12, taulukko1) osalta kierroksella 3, ennustevirheen itseisarvon osalta kierroksilla 3 ja 5 sekä ennustevirheen neliön osalta kierroksilla 3, 5 ja 9. – Merkille pantavaa on lisäksi, että sianlihan hinnan ja perushinnan eri virhemuotojen regressiot ovat kaikissa kolmessa tapauksessa samanlaiset kierroksella 8.

Paneeliaineistossa on sianlihan perushinnan ennustevirhe (pitkät jaksot taulukossa 7.2.2.) harhaton jaksoilla 1 - 9, 2 - 9, 4 - 9, 7 - 9 ja 8 - 9 sekä ennustevirheen neliö jaksoilla 1 - 9, 2 - 9 ja 7 - 9, mutta ennustevirheen itseisarvo ei millään jaksolla. Ennustevirhe ei täytä heikon tehokkuuden vaatimusta millään jaksolla. Ennustevirheen itseisarvo täyttää vaatimuksen jaksoilla 5 - 9 ja 8 - 9 sekä ennustevirheen neliö jaksolla 5 - 9.

## Porsaan hinta

Poikkileikkausaineistossa on porsaan hinnan ennustevirhe (liite 13, taulukko 1) harhaton kierroksilla 1, 2, 4, 5, 7 ja 8, ennustevirheen itseisarvo kierroksilla 4 ja 8 sekä ennustevirheen neliö kierroksilla 1, 2, 4, 8 ja 9. Heikon tehokkuuden vaatimus täyttyy porsaan hinnan ennustevirheen osalta kierroksilla 6 ja 7 sekä ennustevirheen itseisarvon ja neliön osalta kierroksilla 3, 6 ja 7.

Paneeliaineistossa on porsaan hinnan ennustevirhe (pitkät jaksot taulukossa 7.2.2.) harhaton jaksoilla 1 - 9, 2 - 9, 5 - 9 ja 7 - 9, porsaan hinnan itseisarvo jaksolla 8 - 9 sekä neliö jaksoilla 1 - 9, 2 - 9 ja 8 - 9. Heikon tehokkuuden vaatimus ei täyty minkään virhemuodon osalta millään tarkastelujaksolla lukuun ottamatta ennustevirheen neliötä jaksolla 5 - 9.

## Ennusteiden vahva tehokkuus

Ennusteiden vahvaa tehokkuutta koskevat testitulokset on esitetty poikkileikkausaineiston osalta liitteiden 11, 12 ja 13 taulukoissa 2 sekä paneeliaineiston osalta taulukossa 7.2.3. tarkastelujaksoilta 1 - 9, 2 - 9 ja 3 - 9. Poikkileikkausaineistossa tarkastelu tapahtuu haastattelukierroksittain, kun taas paneeliaineistossa tarkastelujaksoittain. Taustamuuttujien lisäämisen johdosta poikkeavat viipeiden kertoimet ja niiden t-todennäköisyydet heikon tehokkuuden testauksessa saaduista tuloksista. Paneeliaineistossa kierroksia kuvaavien indikaattorimuuttujien kertoimet ovat yleensä merkitseviä, mutta rauhallisen hintakehityksen käsittävän jakson aikaisista indikaattorimuuttujista voi vain ensimmäinen niistä osoittautua merkitseväksi.

Taulukko 7.2.3. Sianlihan hinnan, sianlihan perushinnan ja porsaan hinnan ennustevirheiden vahva tehokkuus paneeliaineistossa

Selite	Virhe Sianlihan hinta			Sianlihan perushinta			Porsaan hinta		
	1 - 9	2 - 9	3 - 9	1 - 9	2 - 9	3 - 9	1 - 9	2 - 9	3 - 9
Vakio	0,125	0,306	-0,597	0,322	0,548	-0,153	-4,279	-6,723	18,566
<i>t</i> -tdn.	0,523	0,145	0,007	0,396	0,191	0,747	0,695	0,574	0,155
d_2	0,184			0,205			-3,209		
<i>t</i> -tdn.	0,130			0,386			0,637		
d_3	-0,749	-0,930		-0,562	-0,761		20,392	23,630	
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000		0,025	0,004		0,005	0,002	
d_4	-0,317	-0,610	0,251	-0,024	-0,237	0,501	24,703	28,316	4,717
<i>t</i> -tdn.	0,011	0,000	0,073	0,920	0,356	0,077	0,000	0,000	0,531
d_5	0,828	0,668	1,475	0,753	0,529	1,264	0,486	3,978	-19,563
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000	0,002	0,037	0,000	0,944	0,582	0,012
d_6	0,547	0,457	1,425	0,644	0,442	1,205	33,810	36,654	14,377
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,001	0,000	0,007	0,078	0,000	0,000	0,000	0,063
d_7	0,205	-0,005	1,026	0,319	0,134	0,918	8,059	11,855	-9,049
<i>t</i> -tdn.	0,110	0,972	0,000	0,182	0,595	0,001	0,248	0,104	0,253
d_8	0,243	-0,005	0,942	0,325	0,139	0,924	3,524	6,419	-16,261
<i>t</i> -tdn.	0,052	0,968	0,000	0,171	0,582	0,001	0,606	0,379	0,038
d_9	-0,145	-0,368	0,551	-0,463	-0,654	0,127	19,169	22,220	1,492
<i>t</i> -tdn.	0,246	0,004	0,000	0,051	0,009	0,648	0,005	0,002	0,848
Virhe_1	0,345	0,269	0,203	0,234	0,224	0,206	0,264	0,243	0,225
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Virhe_2		0,103	0,051		-0,012	-0,025		0,019	0,011
<i>t</i> -tdn.		0,023	0,286		0,770	0,578		0,698	0,831
Virhe_3			0,057			-0,004			-0,081
<i>t</i> -tdn.			0,208			0,935			0,117
Alue	-0,067	0,005	0,142	-0,090	-0,026	0,121	-10,947	-12,139	-16,543
<i>t</i> -tdn.	0,323	0,943	0,070	0,496	0,858	0,464	0,004	0,005	0,001
Ikä	0,055	-0,005	-0,082	0,078	0,029	-0,048	-1,855	-2,366	-2,365
<i>t</i> -tdn.	0,555	0,961	0,434	0,663	0,887	0,829	0,720	0,679	0,704
Maat.koulutus	0,057	0,071	0,096	0,185	0,218	0,270	-11,260	-11,487	-16,316
<i>t</i> -tdn.	0,456	0,394	0,268	0,213	0,190	0,147	0,009	0,017	0,002
TV-uutiset	-0,039	-0,066	-0,105	-0,163	-0,212	-0,282	6,958	4,962	6,054
<i>t</i> -tdn.	0,611	0,425	0,228	0,272	0,204	0,131	0,108	0,302	0,250
Maakuntalehti	-0,090	-0,077	-0,067	-0,190	-0,203	-0,216	-0,925	-0,331	-1,687
<i>t</i> -tdn.	0,257	0,374	0,463	0,220	0,243	0,269	0,836	0,947	0,754
Maas. Tul.	-0,110	-0,097	-0,083	-0,225	-0,240	-0,246	0,658	1,728	3,886
<i>t</i> -tdn.	0,107	0,196	0,289	0,091	0,107	0,141	0,863	0,681	0,396
KM	0,080	0,110	0,081	0,042	0,063	0,018	8,542	8,717	8,833
<i>t</i> -tdn.	0,377	0,267	0,435	0,814	0,747	0,934	0,095	0,125	0,156
Teur. tiedotteet	-0,046	-0,072	-0,102	-0,224	-0,278	-0,352	2,051	2,746	2,472
<i>t</i> -tdn.	0,585	0,432	0,284	0,171	0,128	0,087	0,663	0,598	0,662
Muut viljelijät	0,063	0,029	0,004	0,046	0,014	-0,024	16,259	16,048	21,120
<i>t</i> -tdn.	0,440	0,743	0,967	0,768	0,938	0,905	0,001	0,002	0,000
Pelto	-0,101	-0,102	-0,089	-0,240	-0,268	-0,281	-0,500	-0,551	1,088
<i>t</i> -tdn.	0,172	0,204	0,287	0,093	0,094	0,117	0,903	0,904	0,826
Sikapaikat	-0,025	-0,009	-0,032	-0,027	-0,020	-0,043	-3,944	-3,944	-4,542
<i>t</i> -tdn.	0,684	0,898	0,653	0,820	0,883	0,776	0,256	0,306	0,279
Sivutoimessa	0,021	0,023	0,034	0,302	0,351	0,424	-7,659	-9,090	-11,880
<i>t</i> -tdn.	0,765	0,762	0,666	0,028	0,023	0,015	0,052	0,037	0,013
Sikatulot	0,011	0,011	-0,011	0,105	0,122	0,119	2,537	2,921	3,974
<i>t</i> -tdn.	0,868	0,876	0,882	0,418	0,397	0,463	0,496	0,479	0,376
Yrittäjänä	-0,071	-0,041	-0,005	-0,090	-0,063	-0,025	0,410	1,145	1,574
<i>t</i> -tdn.	0,447	0,689	0,963	0,619	0,755	0,912	0,937	0,843	0,802
Aikaisuus	-0,083	-0,071	-0,051	-0,234	-0,247	-0,257	-10,625	-9,875	-12,484
<i>t</i> -tdn.	0,291	0,409	0,568	0,128	0,150	0,181	0,018	0,048	0,023
EU	-1,249	-1,266	-1,259	-4,532	-4,536	-4,517	-17,905	-18,340	-19,913
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,102	0,109	0,088
R <sup>2</sup>	0,508	0,515	0,545	0,431	0,434	0,443	0,248	0,230	0,227
RSS	211,48	196,04	162,51	798,46	781,16	741,66	663462	636723	571658
σ	0,653	0,669	0,654	1,269	1,335	1,397	36,574	38,128	38,786

Muuttajat	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Havainnot	522	464	406	522	464	406	522	464	406

#### Sianlihan hinta

Poikkileikkausaineistossa ovat kaikki virhemuodot harhattomia kaikilla muilla kierroksilla paitsi sianlihan hinnan ennustevirhe (liite 11, taulukko 2) kierroksella 5 sekä ennustevirheen itseisarvo ja neliö kierroksella 9. Vahvan tehokkuuden vaatimus täyttyy sianlihan hinnan ennustevirheen osalta kierroksilla 4, 5 ja 9 sekä ennustevirheen itseisarvon ja neliön osalta kierroksilla 5 ja 9.

Merkitsevien taustamuuttujien suhteen havaitaan, että Varsinais-Suomessa sianlihan hinnan ennustevirheet ovat kierroksella 2 pienemmät, mutta kierroksella 6 suuremmat kuin Etelä-Pohjanmaalla. Maatalouskoulutusta vailla olevilla vastaajilla ne ovat kierroksella 8 ja maakuntalehteä vähemmän tärkeänä pitäneillä vastaajilla kierroksella 7 suuremmat kuin vertailuryhmissä. EU:hun liittymistä epäilevien vastaajien ennustevirheet ovat kierroksella 3 pienemmät kuin liittymiseen uskovilla vastaajilla.

Paneeliaineistossa sianlihan ennustevirhe (pitkät jaksot taulukossa 7.2.3.) on harhaton jaksoilla 1 – 9, 2 – 9, 7 – 9 ja 8 – 9, ennustevirheen itseisarvo jaksoilla 1 – 9 ja 8 – 9 sekä ennustevirheen neliö kaikilla jaksoilla lukuun ottamatta jaksoa 4 – 9. Vahvan tehokkuuden vaatimusta eivät täytä mitkään muut sianlihan hinnan ennusteen virhemuodot kuin ennustevirheen itseisarvo jaksolla 8 – 9.

Merkitsevien taustamuuttujien osalta todetaan, että ennustevirheet ovat jaksoilla 4 – 9, 5 – 9 ja 6 – 9 suurempia Varsinais-Suomessa kuin Etelä-Pohjanmaalla. Suurempia ne ovat myös jaksolla 5 – 9 maatalouskoulutusta vailla olevilla kuin koulutusta saaneilla vastaajilla. Käytännön Maamiestä vähemmän tärkeänä pitävillä ennustevirheet ovat suurempia jaksoilla 5 – 9, 6 – 9 ja 7 – 9, mutta enemmän yrittäjinä kokemusta omaavilla pienempiä jaksolla 5 – 9 kuin vertailuryhmässä. Myöhään vastanneilla ne ovat pienemmät jaksolla 5 – 9 kuin aikaisin vastanneilla ja EU:hun liittymistä epäilevillä vastaajilla jaksoilla 1 – 9, 2 – 9, 3 – 9 ja 4 – 9 kuin liittymiseen uskovilla.

Taustamuuttujien kertoimista vaihtelevat yli tarkastelujaksojen eniten ennustevirheen osalta muiden viljelijöiden, sikapaikkojen ja sivutoimen kertoimet, vähiten EU:n, teurastamon tiedotteiden sekä aikaisuuden ja pellon kertoimet.

#### Sianlihan perushinta

Tarkasteltaessa poikkileikkausaineiston kierroksia 3 – 9 havaitaan sianlihan perushinnan ennustevirheen (liite 12, taulukko 2) olevan harhaton kaikilla muilla kierroksilla paitsi kierroksilla 5 ja 9. Ennustevirheen itseisarvo on harhaton lukuun ottamatta kierrosta 9, kun taas ennustevirheen neliö on harhaton kaikilla kierroksilla. Vahvan tehokkuuden vaatimus täyttyy sianlihan perushinnan ennustevirheen osalta kierroksella 5 sekä ennustevirheen itseisarvon ja neliön osalta kierroksilla 5 ja 9.



Merkitsevien taustamuuttujien osalta havaitaan, että ennustevirheet ovat suuremmat kierroksella 6 Varsinais-Suomessa kuin Etelä-Pohjanmaalla ja kierroksella 8 maatalouskoulutusta vailla olevilla kuin sitä saaneilla vastaajilla. EU:hun liittymistä epäilevien vastaajien ennustevirheet ovat kierroksella 3 pienempiä kuin liittymiseen uskovilla.

Paneeliaineistossa on sianlihan perushinnan ennustevirhe (pitkät jaksot taulukossa 7.2.3.) harhaton muilla paitsi jaksoilla 5 – 9 ja 6 – 9. Ennustevirheen itseisarvo on harhaton jaksoilla 1 – 9, 2 – 9, 7 – 9 ja 8 – 9 sekä ennustevirheen neliö kaikilla jaksoilla. Vahvan tehokkuuden vaatimuksen täyttää vain sianlihan perushinnan ennustevirheen itseisarvo jaksoilla 7 – 9 ja 8 – 9.

Merkitsevien taustamuuttujien osalta todetaan, että ennustevirheet ovat jaksoilla 5 – 9 ja 6 – 9 Varsinais-Suomessa suuremmat kuin Etelä-Pohjanmaalla. Iäkkäämpien vastaajien ja maatalouskoulutusta vailla olevien vastaajien ennustevirheet saavat jaksolla 5 – 9 suurempia arvoja kuin vertailuryhmissä. Käytännön Maamiestä vähemmän tärkeänä pitävillä vastaajilla ne ovat suurempia jaksoilla 5 – 9, 6 – 9 ja 7 – 9 sekä sivutoimesta vähemmän kokemusta omaavilla jaksoilla 1 – 9, 2 – 9 ja 3 – 9 kuin vertailuryhmissä. Enemmän yrittäjänä kokemusta omaavilla ovat ennustevirheet pienempiä jaksoilla 5 – 9, 6 – 9 ja 7 – 9 kuin vähemmän kokemusta omaavilla. EU:hun liittymistä epäilevillä vastaajilla ne ovat pienempiä jaksoilla 1 – 9, 2 – 9, 3 – 9 ja 4 – 9 kuin liittymiseen uskovilla.

Taustamuuttujien kertoimista vaihtelevat yli tarkastelujaksojen eniten ennustevirheidän osalta alueen, sikapaikkojen ja sikatulojen kertoimet, vähiten EU:n, maatalouskoulutuksen, yrittäjänä toimimisen ja aikaisuuden kertoimet.

#### Porsaan hinta

Poikkileikkausaineistossa ovat porsaan hinnan ennustevirhe (liite 13, taulukko 2) ja ennustevirheen itseisarvo harhattomia muilla paitsi kierroksella 3, kun taas ennustevirheen neliö on harhaton kaikilla kierroksilla. Vahvan tehokkuuden vaatimus täyttyy porsaan hinnan ennustevirheen osalta kierroksilla 6, ennustevirheen itseisarvon osalta kierroksilla 7 ja 9 sekä ennustevirheen neliön osalta kierroksella 7.

Merkitsevien taustamuuttujien osalta havaitaan, että ennustevirheet ovat kierroksilla 3, 4 ja 5 pienempiä Varsinais-Suomessa kuin Etelä-Pohjanmaalla. Televisioutisia vähemmän tärkeänä pitäneillä vastaajilla ne ovat suurempia kierroksella 1, maakuntalehteä vähemmän tärkeänä pitäneillä kierroksella 7 ja muita viljelijöitä vähemmän tärkeänä tietolähteenä pitäneillä kierroksella 4 kuin vertailuryhmissä. Pienempää peltoalaa viljelleiden vastaajien ennustevirheet ovat pienempiä kierroksella 2 ja sivuansioista vähemmän kokemusta omaavien kierroksella 3 kuin vertailuryhmien vas-

taajilla. Myöhäisten vastaajien ennustevirheet ovat pienempiä kierroksella 3, mutta suurempia kierroksella 8 kuin aikaisilla vastaajilla. EU:hun liittymiseen kielteisesti suhtautuvilla vastaajilla ennustevirhe on pienempi kierroksella 3 kuin myönteisesti suhtautuvilla.

Paneeliaineistossa on porsaan hinnan ennustevirhe (pitkät jaksot taulukossa 7.2.3.) harhaton kaikilla jaksoilla, ennustevirheen itseisarvo jaksoilla 1 – 9 ja 8 – 9 sekä ennustevirheen neliö muilla paitsi jaksoilla 4 – 9 ja 6 – 9. Vahvan tehokkuuden vaatimus ei täyty missään porsaan hinnan virhemuodossa millään jaksolla.

Merkitsevien taustamuuttujien osalta todetaan, että ennustevirheet ovat neljällä pisimmällä tarkastelujaksolla Varsinais-Suomessa pienempiä kuin Etelä-Pohjanmaalla ja maatalouskoulutusta vailla olevilla kuudella pisimmällä jaksolla kuin koulutusta saaneilla. Maakuntalehteä vähemmän tärkeänä pitävillä vastaajilla ne ovat suurempia jaksoilla 5 – 9 ja 6 – 9, muita viljelijöitä vähemmän tärkeänä tiedonlähteenä pitävillä kaikilla jaksoilla sekä pienempää peltoalaa viljelevillä jaksolla 5 – 9 kuin vertailuryhmissä. Sivutoimesta vähemmän kokemusta omaavilla vastaajilla ennustevirheet ovat pienempiä jaksoilla 2 – 9 ja 3 – 9 sekä myöhään vastanneilla kolmella pisimmällä jaksolla kuin vertailuryhmissä.

Porsaan hinnan ennustevirheen osalta vaihtelivat eniten yli tarkastelujaksojen yrittäjänä toimimisen, sikatulojen ja tv-uutisten kertoimet, vähiten sivutoimessa toimimisen, muiden viljelijöiden ja maatalouskoulutuksen kertoimet.

## **Johtopäätökset**

Toteutuessaan heikon tehokkuuden vaatimus näyttää osuvan haastattelukierroksille, joihin liittyy epätietoisuutta sianlihan hinnoista ja/tai tuista tai niiden muutosten vaikutuksesta porsaan hintaan. Sama ilmiö toistuu huomattavasti harvemmin vahvan tehokkuuden regressioissa, joissa varhaisempien kierroksien epävarmuustekijöiden painoarvo jää pienemmäksi kuin heikon tehokkuuden regressioissa. Koska sianlihan hinnan ennustevirheen ensimmäinen ja toinen viive eivät ole olleet ennusteiden laatijoiden tiedossa heidän laatiessaan uusia ennusteita, ei näiden viipeiden kertoimien merkitsevyys anna yhtä vahvaa tukea hintaodotusten epärationalisuudelle kuin muiden viipeiden kertoimien merkitsevyys.

Syyskesällä ja syksyllä 1994 (kierrokset 3 ja 4) ei ollut varmuutta Suomen liittymisestä EU:n jäseneksi eikä niin muodoin tietoa tulevasta sianlihan hinnoista vuoden 1995 alussa. Tietoa ei ollut myöskään siitä, miten mahdollinen jäsenyys tai jäsenyyden ulkopuolelle jääminen vaikuttavat sianlihan (kierros 2) tai porsaan (kierros 3) hintaan syksyllä 1994. Samaan aikaan käytiin vielä julkisuudessa kovaa kamppailua jäsenyyden puolesta ja sitä vastaan. Vuoden 1994 joulukuussa molemmat hinnat jouduttiin ennustamaan ennen EU-jäsenyyttä, mutta niiden tiedettiin toteutuvan jä-

senyyden aikana (kierros 5). Kevättalvella 1995 oli puolestaan vaikea tietää, miten sianlihan tukien muutos vaikuttaa porsaan hintaan (kierrokset 6 ja 7). Kesällä 1995 ei vielä tiedetty vuoden 1996 alussa tapahtuvan sianlihan tukien muutoksen suuruutta eikä myöskään sen mahdollista vaikutusta porsaan hintaan (kierrokset 8 ja 9) kahta puolen vuoden vaihdetta.

Tehokkuustestien perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että hintaepävarmuuden vallitessa vastaajat ovat käyttäneet kaiken saatavilla olevan tiedon hyväkseen ennusteita laatiessaan. Heiltä ei siis ole jäänyt käyttämättä tietoa, jonka avulla he olisivat voineet vielä korjata ennusteitaan. Viipeiden kertoimista voidaan päätellä, että vastaajat eivät ole yleensä korjanneet riittävästi ennusteitaan aikaisemmin tekemiensä virheiden perusteella, tai heillä ei ole ollut siihen puutteellisen tiedon vuoksi edellytyksiä.

Poikkileikkausaineistossa täyttävät taustamuuttujista 1 %:n merkitsevyySkriteerin kaikkien hintojen osalta alue ja EU sekä porsaan hinnan osalta lisäksi myös maakuntalehti. Sen sijaan 10 %:n merkitsevyySkriteeri jää täyttymättä kaikkien hintojen osalta Maaseudun Tulevaisuuden kohdalla, molempien sianlihan hintojen osalta muiden viljelijöiden ja sikatulojen kohdalla sekä lisäksi sianlihan osalta teurastamon tiedotteiden kohdalta.

Paneeliaineistossa täyttävät taustamuuttujista 1 %:n merkitsevyySkriteerin kaikkien hintojen osalta alue ja maatalouskoulutus, molempien sianlihan hintojen osalta lisäksi Käytännön Maamies, yrittäjänä toimiminen ja EU sekä porsaan hinnan osalta tv-uutiset. Kriteereistä jää 10 %:n merkitsevyyStaso alittamatta molempien sianlihan hintojen osalta tv-uutisten, muiden viljelijöiden ja sikatulojen kohdalla, sianlihan hinnan ja porsaan hinnan osalta Maaseudun Tulevaisuuden kohdalla sekä sianlihan perushinnan ja porsaan hinnan osalta sikapaikkojen kohdalla. Lisäksi kriteeri jää täyttymättä sianlihan perushinnan osalta maakuntalehden kohdalla ja porsaan hinnan osalta iän, Käytännön Maamiehen, teurastamon tiedotteiden, pellon sekä sivutoimessa ja yrittäjänä toimimisen kohdalta.

Taustamuuttujien etumerkit vaihtelevat poikkileikkausaineistossa haastattelukierrokselta toiselle useammin kuin paneeliaineistossa tarkastelujaksolta toiselle. Etumerkki voi olla myös erilainen samoilla kierroksilla tai jaksoilla siirryttäessä virhemuodosta toiseen. Joissakin tapauksissa etumerkki on erilainen tutkimuskauden alku- ja loppupuolella, mitä voidaan pitää tapauksesta riippuen osoituksena vastaajan sopeutumisesta tai sopeutumattomuudesta uuteen politiikkaregiimiin tai heijastuksena eri informaatiolähteiden merkityksen muuttumisesta. Tulokset näyttävät tukevan käsitystä, että vakaina aikoina yrityksen tulokseen positiivisesti korreloivat yrittäjän ominaisuudet tai yritykseen liittyvät tunnusluvut eivät välttämättä käyttäydy samoin epävarmuuden vallitessa.

Paneeliaineiston tehokkuustestien mukaan näyttää sianlihan hinnan ja porsaan hinnan ennustamisessa käytettyjen informaatiolähteiden käyttö poikkeavan toisistaan niin, että porsaan hinnan ennustamisessa olisi maakunnallisella informaatiolla ja päiväkohtaisella uutisaineistolla ollut enemmän merkitystä kun taas ammattilehdellä sianlihan hinnan ennustamisessa. Tehokkuustestien tulokset näyttävät tukevan lisäksi tulkintaa, että maatalouskoulutuksesta ja kokemuksesta sivuansioissa olisi ollut enemmän hyötyä sianlihan kuin porsaan hinnan ennustamisessa, mutta kokemuksesta yrittäjänä enemmän hyötyä porsaan hinnan ennustamisessa. EU:hun epäilevästi suhtautuvilla vastaajilla ovat sianlihan hintojen ennustevirheet pienempiä mutta niiden itseisarvot ja neliöt suurempia kuin EU-jäsenyyteen uskovilla vastaajilla, kun taas epäilevillä ovat porsaan hinnan kaikki virhemuodot pienempiä. Yrityskoon ja sika-talouden suhteellisen osuuden vaikutus jää vähäiseksi.

### 7.3. Oppimisen tarkastelua

#### Oppiminen

Jos oppimisella ymmärretään ennustevirheiden pienenemistä, on oppimisen selittäminen koko tutkimusjakson osalta ongelmallista sen sisältämien hintasarjojen katkosten vuoksi. Haastattelukierroksilla 0 – 5 ennusteet laadittiin ennen Suomen EU-jäsenyyttä, mutta vastaavat hintojen toteumat ajoittuvat joko kansallisen tai yhteisen maatalouspolitiikan aikaan. Kierroksilla 0 – 2 toteutui kumpikin hinta ennen EU-aikaa, mutta kierroksilla 3 – 4 porsaiden hinta ennen EU-aikaa ja sianlihan hinta sen jälkeen, kun taas kierroksella 5 kumpikin hinta EU-aikana. Kierroksilla 6 – 9 sekä ennusteet että toteumat ajoittuvat Suomen EU-jäsenyyden aikaan.

Vaikka MAPE suhteuttaakin virheen ennustettuun suureeseen, osoittautuu sen käyttö oppimisen mittarina ongelmalliseksi. Koko otoksessa ei ole yhtään vastaajaa, joka olisi onnistunut jatkuvasti parantamaan kummankaan hinnan osalta tuloksiaan tai edes säilyttämään ne edellisen kierroksen tasolla uudelle tultaessa. Sitä vastoin otoksessa on kummallakin alueella yksi sellainen vastaaja, jolla porsaan hinnan MAPE kasvaa tai säilyy entisen suuruisena kierrokselta toiselle.

Oppimista voidaan katsoa kuitenkin tapahtuneen tapauksissa, jolloin MAPE pienee EU-jäsenyyden aikana tehtyjen ennusteiden osalta, vaikka tunnusluvun minimi sijoittuisikin Suomen EU-jäsenyyttä edeltävään ajanjaksoon. Tätä voidaan perustella sillä, että EU:n aiheuttama maatalouspolitiikan muutos ja katkos hintasarjoissa vaati viljelijöitä perehtymään uuteen hintamekanismiin, jonka oppimisella ei välttämättä ole suoranaista yhteyttä aikaisemman hintamekanismin tuntemukseen.

Seuraavassa rajoitetaan oppimista koskevien erojen tarkastelu koskemaan ainoastaan kierroksia 6 – 9. Niiden osalta otos jaettiin kahteen ryhmään, joissa sianlihan ja porsaan hinnan MAPE pienenee tai kasvaa jatkuvasti. Niistä edellistä kutsutaan seu-

raavassa paremmaksi ja jälkimmäistä heikommaksi osioksi. Vastaajien sijoittuminen eri luokkiin on esitetty liitteen 14 taulukossa 1. Jakaumat antavat jonkin verran tukea käsitykselle, että sianlihan hinnan ennustaminen olisi ollut jossakin määrin helpommin opittavissa kuin porsaan hinnan ennustaminen.

Molempien hintaennusteiden osalta samanaikaisesti parempaan osioon sijoittuu Etelä-Pohjanmaalla kaksi ja Varsinais-Suomessa kolme tilaa, mutta heikompaan osioon vain yksi tila Varsinais-Suomessa. Samanaikaisesti sianlihan hintaennusteen osalta parempaan ja porsaan hintaennusteen osalta heikompaan osioon sekä sianlihan hinnan osalta heikompaan ja porsaan hinnan osalta parempaan sijoittuu yksi tila kummaltakin alueelta.

Osioiden välisiä eroja testattiin keskiarvo- ja varianssitesteillä, joiden taustamuuttujina käytettiin yrittäjien henkilökohtaisia ominaisuuksia sekä heidän tietolähteiden käyttöään ja yrityksensä ominaisuuksia. Ainoa paljastunut ero paremman ja heikomman osion välillä on sikalakoossa, jonka keskiarvo ja varianssi ovat suuremmat paremmin menestyneillä yrittäjillä.

### **Ennusteiden hyvyyden pysyvyys**

Vastaajien oppimisprosessia suhteessa muihin vastaajiin voidaan tarkastella myös seuraamalla heidän sijoittumistaan paremmuusjärjestykseen eri haastattelukierroksilla jonkin ennusteiden hyvyyttä kuvaavan tunnusluvun perusteella. Näin voidaan selvittää, mitkä taustamuuttujat ovat vaikuttaneet siihen, että jotkut vastaajat ovat laatineet jatkuvasti hyviä tai huonoja ennusteita. Seuraavassa tarkastelussa tähän tarkoitukseen käytetään sianlihan ja porsaan hintaennusteiden MAPE:n mukaista paremmuusjärjestystä. Tämä tarkoittaa uudelleen skaalausta, jossa painotus vaihtelee sen mukaan, miten pienistä tai suurista havaintojen välisistä eroista on kussakin tapauksessa kysymys. Järjestysluvun käyttämisestä hyvyyden mittarina puoltaa kuitenkin se, että trendinomaisen käyttäytyminen paljastuu tällaisessa tarkastelussa tietyissä tapauksissa helpommin kuin alkuperäisiä lukuja vertaamalla.

Valtaosalla tiloja sijaluku vaihtelee suuresti haastattelukauden kuluessa. Siirtymiä on havaittavissa hyvästä huonoon ja päinvastoin, mutta jotkut vastaajat ovat tuottaneet jatkuvasti suhteessa toisiin vastaajiin samantasoisia ennusteita. Osalla vastaajia MAPE:n mukainen sijoittuminen kuitenkin paranee tai heikkenee lähes trendinomaisesti, jos tarkastelun ulkopuolelle jätetään suurimpia poikkeamia aiheuttaneet haastattelukierrokset 2, 3, 4 ja 9. Ennustamisen vaikeus kuvastuu siinä, että koko otoksessa on vain yksi vastaaja Varsinais-Suomesta, joka on pystynyt parantamaan sianlihan MAPE:n mukaista sijalukuaan tai säilyttämään sen entisellään aina uudelle haastattelukierrokselle tultaessa. Porsaanhinnan suhteen ei vastaavaa tapausta ole. Toisaalta otoksessa ei kuitenkaan ole sellaisia vastaajia, joiden sijaluku huononisi jatkuvasti siirryttäessä kierrokselta toiselle.

Sianlihan hinnan osalta ei MAPE:n mukaisessa parhaassa kvartiilissa ole koko tarkasteluajan pysynyt yksikään vastaaja kummaltakaan alueelta, mutta heikoimpaan kvartiiliin on sen sijaan kuulunut koko ajan yksi tila Etelä-Pohjanmaalta ja kaksi tilaa Varsinais-Suomesta. Edellisestä poiketen on parhaassa porsaan hinnan kvartiilissa pysynyt kaikilla haastattelukierroksilla kaksi vastaajaa kummaltakin alueelta ja huonommassa yksi Etelä-Pohjanmaalta. Koska kvartiilitarkastelun avulla ei voida määrittellä parhaita ja heikoimpia ennusteita jatkuvasti tuottaneiden vastaajien ryhmäominaisuuksia, valittiin otoksesta ne vastaajat, jotka olivat pysyneet koko ajan joko paremmassa tai heikommassa puolikkaassa. Näin saatu vastaajien jakautuminen eri luokkiin on esitetty liitteen 14 taulukossa 2.

Edellä mainittuihin lukumääriin sisältyy vastaajia, jotka esiintyvät samanaikaisesti kummankin hintaennusteen virheen perusteella tehdyissä jakaumissa. Kummankin hinnan suhteen parempaan puolikkaaseen kuuluu molemmilta alueilta yksi yrittäjä, kun taas heikompaan puolikkaaseen sijoittuu yksi tila Etelä-Pohjanmaalta. Samanaikaisesti sianlihan hinnan suhteen parempaan ja porsaan hinnan suhteen heikompaan puoliskoon sijoittuu yksi tila kummaltakin alueelta. Sianlihan hinnan osalta heikompaan ja porsaan hinnan osalta parempaan puolikkaaseen kuuluu Etelä-Pohjanmaalla yksi ja Varsinais-Suomessa kaksi tilaa. Varianssi- ja keskiarvotestit eivät paljasta eroja jatkuvasti hyviä tai heikkoja tuloksia saaneiden vastaajien välillä yrittäjien ominaisuuksissa, informaation hyväksikäytössä tai yritysten fyysisissä ominaisuuksissa.

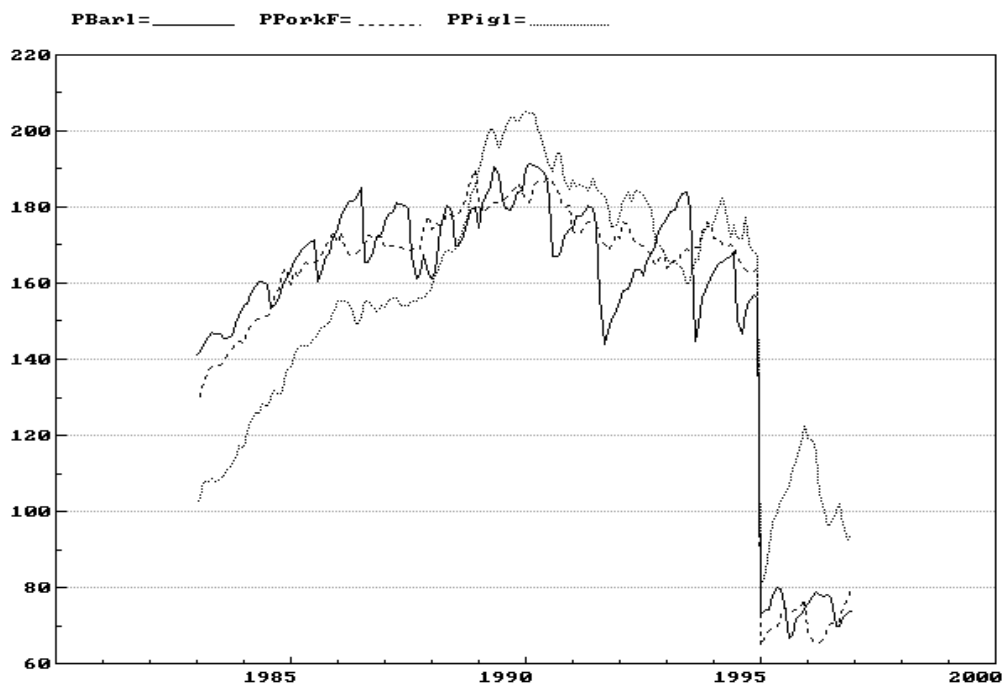
Eri osioihin kuuluvien vastaajien suhteellinen osuus alueiden kesken muuttuu jonkin verran edellisestä, jos vastaajat jaetaan parhaaseen ja heikoimpaan kvartiiliin heidän kierroksella 9 saavuttamansa MAPE:n mukaisen sijaluvun perusteella (liite 14, taulukko 3). Parempaan kvartiiliin sianlihan hinnan osalta sijoittuu samanaikaisesti kaksi vastaajaa Varsinais-Suomesta ja huonompaan kvartiiliin samoin kaksi Etelä-Pohjanmaalta. Sianlihan hinnan osalta heikoimpaan ja porsaan hinnan osalta parempaan kvartiiliin sijoittuu samaan aikaan puolestaan kolme yrittäjää Etelä-Pohjanmaalta ja kaksi Varsinais-Suomesta, kun taas hintojen suhteen päinvastaisesti sijoittuu kolme tilaa Varsinais-Suomesta. Keskiarvo- ja varianssitestit eivät tässäkään tapauksessa paljasta eroja parhaaseen ja heikoimpaan kvartiiliin kuuluvien yrittäjien tai heidän yritystensä välillä.

## 8. Tulosten tarkastelu ja päätelmät

Suomen liittymisestä EU:n jäseneksi aiheutunut maatalouden taloudellisen toimintaympäristön äkillinen muutos näkyy selvänä tämän tutkimuksen keskeisissä tuloksissa, kuten aikasarjojen ominaisuuksissa ja sikatalousyrittäjien laatimien ennusteiden osuvuudessa. Suurimmat ongelmat hintaennusteiden laatimisessa koettiin vuoden 1995 alun ennusteita laadittaessa, jolloin epävarmuus hintojen tulevasta kehityksestä oli suurimmillaan.

Ennustemallien laatimismahdollisuuksia ja sikatalousyrittäjien ennusteiden hyvyttä arvioitaessa on aluksi syytä tarkastella lyhyesti sianlihan, porsaan ja rehuohran hintojen muutoksia vuosina 1983 – 1996. Nämä nimellissarjat on esitetty kuviossa 8.1. mittakaava ja keskiarvo yhteensovitetuina.

Kaikkien em. nimellisten hintasarjojen kehityssuunta oli 1980-luvulla nouseva, mutta kääntyi sen jälkeen laskuun. Suomen EU-jäsenyyden aiheuttamista muutoksista voidaan hintojen tasomuutoksen lisäksi panna merkille erityisesti sianlihan ja porsaan hinnan kehityksen eriytyminen toisistaan. Kuvioista voidaan päätellä, että hintakehitys ei ehtinyt vakiintua vielä kahden jäsenyysvuoden aikana. Muutokset näkyvät myös sarjojen yhteisintegroituvuustesteissä sekä hintasuhteissa, kuten toisaalla osoitetaan.



Kuvio 8.1. Rehuohran (PBar1), lihasian lihan (PPorkF) ja porsaan (PPigl) hinta mittakaava ja keskiarvo yhteensovitetuina vuosina 1983 – 1996

## Aikasarjojen soveltuvuus sianlihan ja porsaan hinnan ennustamiseen

Tämä tutkimus käynnistettiin tilanteessa, jolloin maatalouden nähtiin olevan suurten muutosten edessä. Pyrkimykset maatalouskaupan esteiden purkamiseksi maailmanmarkkinoilla jatkuivat. Samalla alkoivat hahmottua myös käsitykset vuonna 1986 aloitetun GATT:in Uruguayn kierroksen vaikutuksista kansallisiin maatalousratkaisuihin. EU:n laajeneminen alkoi tulla niin ikään ajankohtaiseksi. Tiedossa ei kuitenkaan ollut, millaisia muutokset olisivat ja miten nopeasti ne toteutuisivat.

Tutkimuksen alkuvaiheessa ajateltiin, että se voitaisiin toteuttaa melko vakaisissa oloissa, joihin kuitenkin sisältyisi kasvava hintariski. Osoituksena hinnanmuodostuksen vakaudesta Suomessa voidaan pitää myös sitä, että naiivit sianlihan hinnan ennustemallit toimivat yhteispohjoismaisten tutkimusten mukaan hyvin erityisesti Suomessa, vaikka ne eivät soveltuneetkaan hintamuutoksen suunnan ennustamiseen. VAR-mallit sen sijaan soveltuivat Suomeen huomattavasti paremmin kuin muihin maihin. Lisäksi porsaan hinnan todettiin olleen Suomessa systemaattisesti sidoksissa myöhempään sianlihan hintaan, mutta aikaviipeen olleen pitempi kuin normaali kasvatuskausi 3 – 4 kuukautta (Bengtsson & Gjølborg 1994, s. 10 ja 17; Gjølborg 1995, s. 121)<sup>1</sup>.

Taloudellinen toimintaympäristö muuttui kuitenkin nopeammin ja rajummin kuin oli osattu odottaa. Uruguayn kierros saatiin asiallisesti päätökseen vuonna 1993, ja Suomi liittyi EU:n jäseneksi vuoden 1995 alussa eli kesken tutkimuksen empiirisen aineiston keräysvaihetta. Samalla kävi myös selväksi, että ennakkoon odotettu maatalouden pitkäkö siirtymäaika supistui viideksi vuodeksi.

Tutkimuksen aikajänne kattaa Suomen EU-jäsenyyden alusta vain 15 kuukautta. Olennaisimmat jäsenyydestä aiheutuneet muutokset sikataloudessa koskivat lähinnä tuotteiden ja tuotantopanosten hintoja sekä tukien määrää ja kohdentamista. Fyysisiin lihamarkkinoihin vaikutukset jäivät sen sijaan melko vähäisiksi, vaikka lihan ja lihajalosteiden vapaa liikkuminen sisämarkkinoilla olikin tällä ajanjaksolla jo mahdollista.

Haastatteluaineiston tultua kerätyksi selvitettiin aluksi, soveltuvatko aikasarjat poliittikkaregiimin muutoksesta ja samanaikaisesta hintasarjoihin sisältyvästä katkoksesta (break) huolimatta ominaisuuksiltaan sianlihan ja porsaan hinnan mallintamiseen ja voidaanko sikatalousyrittäjien katsoa saaneen niistä mahdollisesti tukea omiin ennusteisiinsa. – Rehujen hintojen mallintamisen ei katsottu olevan mahdollista riittävän tilastopohjan puuttuessa.

Vaikka katkosten ei sinänsä tarvitsekaan olla mallintamisen este, voi niiden kanssa samanaikainen hintajärjestelmän muutos estää mallintamisen etenkin siinä tapauksessa, että hintasarjat ovat katkoksen jälkeen lyhyet eivätkä ole ehtineet vielä vakiintua,

---

<sup>1</sup> Pohjoismaiset tulokset poikkeavat Fuchsin (1988, s. 335 ja 1991, s. 212) havainnoista, joiden mukaan porsaan hinta seuraa sianlihan hintaa noin yhden kuukauden viipeellä.



kuten tässä tapauksessa (kuvio 8.1.). Mallintaminen voi estyä myös siksi, että vanhan politiikkaregiimin parametrit eivät enää vastaa uuden regiimin parametreja (vrt. Ryhänen 1996, s. 11).

Vaikka eräät aikasarjojen ominaisuudet näyttivät antavan mahdollisuuksia sianlihan ja porsaan hinnan ennustamiseen aikasarjojen avulla, mallintamisyriyksistä luovuttiin jo varsin varhaisessa vaiheessa. Mallintamisesta saadut kokemukset antavat kuitenkin tukea Simonsenin (1993, s. 6) olettamukselle, etteivät pienten muutosten mallintamiseen tarkoitetut menetelmät riitä kuvaamaan maatalouden suuria fundamentaalisia muutoksia, vaan mallintamisessa olisi tulevaisuudessa otettava huomioon myös kansallisten rajojen ulkopuolinen maailma mallin yhtenä ja yhtenäisenä eksogeenisena osana.

Ulkopuolisen maailman ottaminen mukaan malliin ei välttämättä riitä selittämään kansallisten muutosten erilaisuutta tai muutoksia seurannutta kehitystä maassamme. Niinpä esim. syitä sianlihan tuottajahinnan putoamiselle Suomessa eräitä muita maita alhaisemmalle tasolle maan liittyttyä EU:hun ja näiden hintaerojen säilymiselle on haettava ilmeisesti maan rajojen sisältä. Käsitystä tukee esim. tuottajahintojen laskun ja kustannusten nousun erilaisuus eri jäsenmaissa EU:n sisällä vuoden 1996 aikana (Markkinahintatilastot 1996; Prix de marche 1996).

Vaikka kansalliseenkin aineistoon nojautuva malli näyttää riittävän tuottamaan hyviä ennusteita vakiintuneissa oloissa (esim. Fuchs 1988, s. 167), tarvitaan Suomea ajatellen vielä ilmeisesti useita vuosia, ennen kuin sikatalouden aikasarjat aikaisintaan vakiintuvat uuteen markkinatilanteeseen siinä määrin, että niitä voidaan käyttää luotettavasti hyväksi ennusteiden laatimisessa. Tutkimus osoittaa myös, että tilastoitavien aikasarjojen laatuun on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota ja että niitä on täydennettävä erityisesti tuotantomääriä ja rehujen hintoja koskevien tilastojen osalta siten, että aineisto täyttäisi luotettavien ennusteiden sille asettamat vaatimukset.

Kolmantena seikkana on mainittava asiantuntijoiden tai asiantuntijapaneelien tiedon hyväksikäyttö ennusteita laadittaessa, jotta niissä voitaisiin ottaa huomioon myös sellaisia seikkoja, jotka eivät ole saatavissa virallisten tilastojen muodossa (vrt. Bessler & Brandt 1992, s. 249).

Tutkittavat aikasarjat olivat kuukausi- ja neljännesvuosisarjoja. Tarkastelu käsitti kaksi ajanjaksoa, toinen vuodet 1983 – 1994 ja toinen jatkui samasta alkuvuodesta vuoden 1996 maaliskuun loppuun. Tutkimus osoittaa sarjojen ominaisuuksien riippuvan sekä niiden aggregoitumisasteesta että pituudesta. Neljännesvuosisarjat osoittautuivat soveltuvan ennustamiseen kuukausisarjoja huonommin.

Vaikka osa yksikköjuuritesteistä osoittaakin kuukausittaisten tuottajahinta- ja määräsarjojen olevan stationaarisia, eivät sarjat ole ehtineet vakiintua hintakatkoksen jälkeen uuteen hintapolitiikkaan riittävästi. Pareittaisten yhteisintegroituvuustestien ja ristikorrelaatiotarkastelun tulokset osoittavat niin ikään, että sarjat eivät tarkasteltavassa muutostilanteessa sovellu kovin hyvin ennusteiden laatimiseen eivätkä ole voineet olla merkittävänä tukena sikatalousyrittäjien ennusteiden laatimisessa.

### **Hintojen väliset suhteet**

Koska viljelijällä on ennustetta laatiessaan käytettävissään tieto toteutuneista hintasuhteista, tarkastellaan seuraavassa aluksi toteutuneiden hintojen välisiä suhteita parillisina kuukausina elokuusta 1994 helmikuuhun 1996. Liitteen 15 kuviossa 1 on esitetty sianlihantuotannon keskeisten hintasuhteiden indeksit ja kuvioissa 2 – 4 niitä vastaavat hintasuhteet.

Vertailussa on hintasuhteet laskettu saman kuukauden hinnoista. Indeksit on laskettu merkitsemällä kansallisen maatalouspolitiikan viimeisen kuukauden eli vuoden 1994 joulukuun hintasuhdetta luvulla 100. Tarkastelussa vastaa vuoden 1994 helmikuu haastattelukierroksen 0 tavoitteellista haastattelukuukautta, huhtikuu porsaiden hankintakuukautta ja elokuu lihasian myyntikuukautta.

Porsaan ja rehuohran hintasuhteen indeksi kohosi vuoden 1995 alkupuolella edellisen vuoden lopusta noin 40 yksikköä (liite 15, kuvio 1). Siitä se jatkoi edelleen nousuaan ollakseen 160 pisteen tuntumassa vuoden 1996 alussa. Porsaan ja sianlihan hintasuhteen kehityksessä on samoja piirteitä, mutta sianlihan ja rehuohran hintasuhteen kehitys poikkeaa huomattavasti edellisistä.

Haastatteluissa viljelijä joutui ennustamaan sianlihan, porsaan ja oman viljan hinnan samanaikaisesti. Hintasuhteiden osalta tämä merkitsee sitä, että ennusteen laatijan oli otettava huomioon aikaviive porsaan hankinnasta lihasian myyntiin. Sen vuoksi on mielenkiintoista vertailla myös tällä perusteella laskettuja hintasuhteita.

Ennustettu porsaan ja sianlihan hintasuhte on esitetty liitteen 15 kuviossa 5. Viljelijät ovat aluksi ennakoineet porsaan hinnan kallistuvan suhteessa lihasian hintaan kierroksilla 3 ja 4. Kierroksella 5 he ovat alentaneet ennusteitaan alle EU:ta edeltäneeseen hintasuhteeseen. Tämän jälkeen ennuste on noussut tarkastelukauden loppuun mennessä indeksillä mitaten jälleen noin 110 pisteen tuntumaan. Ennusteissa porsaan hinta vaihtelee vastaten noin 30 ja 40 kg sianlihaa.

Toteutuneet porsaan ja sianlihan hintasuhteet (liite 15, kuvio 6) kulkevat samaan suuntaan kuin ennustetutkin, mutta arvot kierroksilla 3, 4 ja 9 ovat jonkin verran korkeammat. Etelä-Pohjanmaalla arvot ovat yleensä jonkin verran pienemmät kuin

Varsinais-Suomessa poikkeuksena toteutuneen porsaan ja sianlihan hintasuhteen indeksi.

Liitteen 15 kuvioissa 7 on esitetty toteutuneen porsaan ja sianlihan perushinnan hintasuhte koko otoksessa ja kummallakin tutkimusalueella. Otosta vastaavat toteutuneiden hintojen suhteet ovat nousevia ja seuraavat toisiaan varsin kiinteästi. Ne ovat myös korkeammat kuin ennusteissa. Ero on suurimmillaan kierroksilla 3, 4 ja 9. Etelä-Pohjanmaalla ovat hintasuhteen arvot pienemmät kuin Varsinais-Suomessa. Suomen EU-jäsenyyden aikana näyttävät koko maan arvot jäävän pienemmiksi kuin otoksen arvot keskimäärin.

Teurastamojen noudattamat porsaan hinnan laskentamallit eivät ole olleet Suomessa kovin seikkaperäisiä. Porsaan hinta on perustunut lihan hintaan, mutta siihen on vaikuttanut myös kulloinkin vallitseva markkinatilanne (Alkutuotantopäällikkö Rainer Laturi, Itikka osuuskunta. Keskustelu 12.1.1994). Koska sianlihan hinta on EU-aikana vaihdellut enemmän kuin sitä ennen, on porsaan hinnan määrittelyyn suhteen ilmennyt uudistamistarvetta. Toteutuessaan uudistus merkitsisi porsaan hinnan ennustettavuuden helpottumista, jos porsaan hinta voitaisiin johtaa suoraan ennustetusta sianlihan hinnasta.

Liitteen 15 kuviossa 8 on esitetty ennustetun sianlihan perushinnan ja oman viljan hinnan suhde koko otoksessa ja kummallakin tutkimusalueella ja kuviossa 9 ennustetun porsaan perushinnan ja oman viljan hintasuhte koko otoksessa ja kummallakin tutkimusalueella. Yhteisenä piirteenä molemmille suhdelukusarjoille on se, että koko maassa toteutuneiden tuottajahintojen suhdeluvut ovat suurempia kuin ennusteiden suhdeluvut.

### **Sikatalousyrittäjien ennusteiden hyvyys**

Tutkimuksessa selvitettiin sikatalousyrittäjien ennusteiden hyvyttä lähinnä sianlihan ja porsaan hinnan sekä katetuoton osalta. Niiden mukaan fyysisten ennusteiden laatiminen osoittautui yrittäjille helpommaksi kuin hintojen ennustaminen, koska panos-tuotossuhteiden muutos hintamuutoksiin verrattuna jäi pieneksi. Porsaan hinnan ennustaminen osoittautui sianlihan hinnan ennustamista vaikeammaksi. Tukien ennustamiseen liittyi puolestaan sitä enemmän vaikeuksia, mitä suurempi institutionaalinen riski liittyi niiden tason määräytymiseen ennusteiden laatimisajankohtana.

Ennusteiden hyvyys riippuu suuresti siitä, mihin ajankohtaan niiden toteumat ajoittuvat. Erityisen suuria virheet olivat Suomen liityttyä EU:n jäseneksi. Tukien sisällyttäminen sianlihan hintaan on tasoittanut jonkin verran yrittäjien välisiä eroja verrattuna tilanteeseen ilman tukia. Muutoksien suuruudesta ja vaikeasta ennustettavuudesta huolimatta viljelijät ovat selvinneet hintojen ennustamisesta keskimäärin

varsin hyvin, jos mittarina käytetään ennustevirheen tunnuslukuja (Siitonen 1996, s. 92 – 93).

Koska yrittäjien väliset yksilölliset erot ovat suuria, jää varianssi- ja keskiarvotestien erottelukyky heikoksi. Tämä selittää ainakin osittain sen, että testit eivät paljastaneet selviä ja johdonmukaisesti toistuvia eroja ennusteiden hyvydessä eri taustamuuttujien suhteen. Tutkimuksessa selvitettiin myös vastaajien oppimisprosessia Suomen EU-jäsenyyden aikana, mutta ei onnistuttu löytämään selviä eroja eri taustat omaavien vastaajien välillä.

Varianssien kasvaminen erityisesti EU:hun liittymisen aikoihin heijastaa epävarmuuden lisääntymistä ja samalla mielipide-eroja tulevasta valinnasta liittymisen puolesta tai sitä vastaan sekä sitä seuraavasta kehityksestä. Ennustevirheiden suuruus vuoden 1995 alussa selittyy osittain myös markkinoiden odottamattomista reaktioista sekä lihan että porsaan hinnan suhteen. Markkinoiden reaktioiden osuutta ennusteiden hyvyteen ei voitu kuitenkaan käytettävissä olevan aineiston avulla selvittää.

Edellä esitetty hintasuhteiden eriytyminen toisistaan Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi osoittaa, että muutokset eivät olleet ennakoitavissa silloin käytettävissä olleen tiedon tai aikaisemman kokemuksen pohjalta lyhyemmälläkään kuin haastattelussa käytetyllä aikavälillä (vert. Pietola ym. 1998, s. 35).

Sikatalousyrittäjät näyttävät käyttäneen kansallisen maatalouspolitiikan aikana ennusteissaan aluksi hyväksi vallitsevia hintasuhteita. Suomen tulevan EU-jäsenyyden varmistuessa he ovat ilmeisesti yhtyneet julkisessa keskustelussa liikkuneisiin oletuksiin hintatason asettumisesta Saksan ja Tanskan tasoon, mikä osoittautui kuitenkin liian optimistiseksi arvioksi. Uutta hintamekanismia koskevan tiedon lisääntyessä vastaajat ovat korjanneet ennusteitaan ja onnistuneet jossakin määrin parantamaan niitä. Tutkimus antaa viitteitä siitä, että vastaajat olisivat hintamuutoksia ja uusia hintasuhteita ennakoidessaan kiinnittäneet huomiota tuotannon jatkumisen kannalta välttämättömään pitkän aikavälin taloudelliseen tasapainoon. Hintatason kehityksen ennakoiminen jatkuvien hintamuutosten aikana näyttää kuitenkin säilyneen koko tarkasteluaikana ongelmallisena.

Ennusteiden hyvyteen on vaikuttanut myös käytettävän informaation laatu ja saataavuus. Vaikka tutkimus ei annakaan suoranaista näyttöä, erot eräissä informaation tärkeyteen perustuvissa varianssitemsteissä sekä ennusteiden vahvaa tehokkuutta koskevissa poikkileikkausaineiston testeissä antavat viitteitä siitä, että eri tietolähteiden kautta saatavat signaalit eivät ole olleet yksiselitteisesti tulkittavia (vrt. de Boisanger 1990, s. 51 – 52) ja että tiettyinä lyhyinä ajanjaksoina tieto on uudistunut nopeasti eikä ole tästä syystä ollut kaikilta osin kaikkien vastaajien käytettävissä heidän laatiessaan ennusteita.

Tutkimus osoittaa, että epävakaa kehityksen aikana eivät suuret ennustevirheet ole harvinaisia, koska toteutunut kehitys ei noudata aikaisemmin loogiseksi havaittuja linjoja. Voidakseen toimia tällaisessa tilanteessa taloudellisten periaatteiden mukaan päätöksentekijän on kyettävä Kivistön (1997) mielestä havaitsemaan uudet kehitystrendit, käännepisteet sekä muut kehityksen suuntaa muuttavat tekijät ajoissa. Vajavaisen informaatiopohjan sekä nopeiden ja dynaamisten muutosten vallitessa hänen on myös omattava sellaista intuitiokykyä, jonka avulla hän epävarmuuden vallitessa löytää useita (tasavahvoja) toimintavaihtoehtoja ja valitsee niistä oikeat.

Ennusteiden hyvyyden pysyvyyttä ja oppimista koskevissa vertailuissa saadut tulokset eivät paljasta tässä tutkimuksessa eroja parempia ja heikompia ennusteita tuottaneiden vastaajien henkilökohtaisten ominaisuuksien tai informaation käytön välillä. Käytettävissä oleva tausta-aineisto ei myöskään riitä selvittämään ulkoisen, yleistä kehitystä koskevan informaation seuraamisen sekä intuition merkitystä vastaajille muutosten arvioinnissa. Kuitenkin on todettava, että ennusteiden hyvyyteen voivat vaikuttaa muutkin seikat kuin informaatio, kuten hyvä onni ennusteiden osuvuuden suhteen tai halukkuus paneutua annettuun tehtävään.

Koska tutkimuksessa ei ole käytettävissä luotettavaa taustatietoa vastaajien suhtautumisesta annettuun tehtävään, ei vastausten laatua mahdollisesti heikentävien tekijöiden merkitystä lopputulokseen voida selvittää luotettavasti, kuten ei myöskään haastattelijan osuutta vastausten sisältöön alkuhaastattelussa tai hänen mahdollista vaikutustaan myöhempisiin vastauksiin. Joidenkin tekijöiden osalta voidaan kuitenkin esittää arvioita. Vastausten laatuun on voinut vaikuttaa esim. kevätkylvöjen tai sadonkorjuun aikainen työhuippu, jolloin vastaajilla ei ole ollut aikaa paneutua asiaan. Kiinnostusta vastaamiseen on saattanut myös vähentää joissakin tapauksissa haastattelussa edellytetyn tuotantokauden poikkeaminen tilan todellisesta tuotantokaudesta ja/tai rytmistä.

Kansallisen maatalouspolitiikan aikana hintasuhteet pysyivät melko vakaina. Näin ollen monen vastaajan oli esim. velkojen hoitamiseksi tärkeämpää pitää tuotanto jatkuvana ja tasaisena kuin spekuloida hintasuhteiden mahdollisista muutoksista aiheutuvilla vähäisillä voitoilla, jotka voivat jäädä jopa pienemmiksi kuin vastaavasta tyhjäkäynnistä aiheutuva kustannus, kuten eräs sikatalousyrittäjä puhelinkeskustelussa asian ilmaisi. On täysin mahdollista, että tämänkaltainen syy saattaa selittää joitakin suuria ennustevirheitä etenkin alkukierroksilla.

Pienet hintaennusteiden MAPE:t (mean absolute percentage error) haastattelukierroksilla ennen Suomen EU-jäsenyyttä ja niiden trendinomaisen kasvu sen jälkeen voivat johtua myös siitä, että vastaaja on menettänyt jossakin määrin kiinnostustaan ennustamiseen vaikeaksi koetussa tilanteessa. Päinvastainen tilanne ennustevirheiden suhteen voi olla osoitusta siitä, että vastaaja on kokenut vakaassa tilanteessa haastattelun turhauttavaksi, mutta kiinnostunut ennustamisesta hintariskien kasvaessa. Käsitystä vastaajien halusta paneutua ennusteiden laatimiseen puoltavat kuitenkin

viljelijöiden kanssa käydyt puhelinkeskustelut ja se, että joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta yksittäiset MAPE:t pienenevät jossakin vaiheessa Suomen tultua EU:n jäseneksi.

Ennustevirheiden pienenemisen voidaan nähdä ainakin osittain riippuvan hintojen trendinomaisesta muutoksesta, jonka ennustaminen on ollut helpompaa kuin epävaakaamman muutoksen ennakoiminen. Niinpä sianlihan hintakehitys vuonna 1995 on ollut ilmeisesti helpommin ennustettavissa kuin porsaan hinnan muutokset. Epäjatkuvuuden vaikutus ennusteiden hyvyyteen näkyy puolestaan kierroksilla 3, 4 ja 9 laadituissa tukien ennusteissa, joita varten käytettävissä oleva tieto oli etenkin kahta ensiksi mainittua kierrosta ajatellen varsin puutteellista.

Vartia (1994, s. 26 – 28) muistuttaa, että epävarmuus tiedostetaan usein tarkastelemalla menneisyydessä tapahtuneita ennustevirheitä. Ei ole aina helppoa sanoa edes jälkikäteen, minkä vuoksi tulevaisuutta koskevat arviot menivät pieleen. Syynä voi olla esimerkiksi se, että tilanteeseen ei ole tarpeeksi perehdytty. On ehkä käytetty toisen käden tietoja tai omassa ajattelussa on perusvirheitä. Syynä voivat olla myös oletukset, joita on tehty vaikkapa muiden käyttäytymisestä ja jotka eivät pidä paikkaansa. Vaikka sikatalousyrittäjät eivät ole ilmeisestikään käyttäneet muodollisia matemaattis-tilastollisia ennusteita, voidaan heidän virhelähteissään havaita yhtymäkohtia Vartian käyttämään luokitukseen. Hänen mukaansa voidaan karkeasti sanoa, että ennustevirheitä aiheuttavat käytetyn mallin (ajattelutapojen) virheet, eksogeenisiin ja viivästettyihin muuttujiin (oletuksiin ja historiatietoihin) liittyvät virheet ja ai-dot (satunnaiset) virhetermit.

### **Sikatalousyrittäjien odotusten rationaalisuus**

Odotusten rationaalisuutta testattiin kolmessa vaiheessa PcGive 8.10 –ohjelmiston OLS-estimointia apuna käyttäen. Koska vastaajat eivät ole limittäisten ennustehorisonttien vaikutuksesta aina vastaushetkellä tienneet aikaisempien ennusteidensa ennustevirheitä (vrt. taulukko 6.1.1.), voivat ennustevirheet näissä tapauksissa olla korreloituneita aikaisempien ennustevirheiden kanssa. Tämä ennustevirheistä johtuva MA-muotoinen virhetermin autokorrelaatio ei ole ongelma poikkileikkausaineiston osuvuusregressioissa, joihin ei sisälly aikaulottuvuutta. Sen sijaan ennustevirheiden autokorrelaatio voi vaikuttaa siten, että t-arvot eivät ole rationaalisuustesteissä konsistentteja, vaikka OLS-estimaatit ovatkin harhattomia.

Porsaan hinnan osalta ennustevirheiden autokorrelaatio ei näyttäisi olevan ongelma, koska sillä on vaikutusta vain aineiston alkupäässä. Sianlihan osalta ongelma voi olla suurempi. Siksi päätelmiä sianlihan hintaodotusten epärationaalisuudesta ei voida tehdä yksin näiden kertoimien merkitsevyyden perusteella. Koska t-todennäköisyydet taulukossa 7.2.1. ovat 0,000 ja koska paneeliestimoinnin tulokset

näyttävät hyvin samansuuntaisilta poikkileikkausestimointien tulosten kanssa, ei ennustevirheiden autokorrelaation vaikutus näyttäisi olevan suuri. Ennusteiden tehokkuustesteissä ongelma tulee otetuksi luonnostaan huomioon, koska menneet ennustevirheet ovat selittävinä muuttujina.

Ennusteiden rationaalisuutta koskevien testien mukaan ennusteet eivät olleet harhattomia. Ennusteiden vahva ja heikko tehokkuus keskittyy virhemuodoittain vaihdellen poikkileikkausaineistossa sellaisille haastattelukierroksille ja paneeliaineistossa sellaisilla kierroksilla alkaville tarkastelujaksoille, joihin liittyy epätietoisuutta hinnoista ja/tai sianlihan tuista tai niiden muutosten vaikutuksesta porsaan hintaan. Vahva tehokkuus toteutuu harvemmin kuin heikko tehokkuus ja kumpikin kriteeri täyttyy harvemmin paneeliaineistossa kuin poikkileikkausaineistossa. Koska sianlihan hinnan ennustevirheen ensimmäinen ja toinen viive eivät ole olleet limittäisten ennustehorisonttien vuoksi ennusteiden laatijoiden tiedossa heidän laatiessaan uusia ennusteita, ei näiden viipeiden kertoimien merkitsevyys anna yhtä vahvaa tukea hintaodotusten epärationaalisuudelle kuin muiden viipeiden kertoimien merkitsevyys.

Paneeliaineiston tehokkuustestien mukaan näyttää sianlihan hinnan ja porsaan hinnan ennustamisessa käytettyjen informaatiolähteiden käyttö poikkeavan toisistaan niin, että porsaan hinnan ennustamisessa olisi maakunnallisella informaatiolla (maakuntalehti ja muut viljelijät) ja päiväkohtaisella uutisaineistolla (tv-uutiset) ollut enemmän merkitystä kun taas sianlihan hinnan ennustamisessa ammattitiedolla (Käytännön Maamies). Kaikkien hintojen ennustevirheet ja porsaan hinnan ennustevirheen hajonta ovat pienempiä, mutta sianlihan hintojen hajonta suurempi EU:hun liittymiseen epäilevästi suhtautuneilla vastaajilla.

Porsaan hinnan pienemmät ennustevirheet ja niiden pienempi hajonta Suomen EU-jäsenyyttä epäilevillä näyttävät viittaavan siihen, että suurimman hintaepävarmuuden vallitessa ennusteet osuivat paremmin kohdalleen noudattamalla arvioissa varovaisuutta ja/tai laatimalla ennusteet vanhan järjestelmän jatkumana. Sitä vastoin sianlihan hinnan suurempi ennustevirheiden hajonta viittaa siihen, että jäsenyyttä epäilevien ennusteet ovat hajonneet osan vastaajista jatkaessa hintasarjaa entisiin perustein ja osan alentaessa ennusteita lähemmäs EU:n hintatasoa.

Vaikka tutkimus ei annakaan aihetta pitkälle meneviin johtopäätöksiin yrittäjän ominaisuuksien vaikutuksesta informaation hyväksikäyttöön ja sitä kautta ennusteiden hyvyyteen, tukevat tehokkuustestien tulokset kuitenkin tulkintaa, että maatalouskoulutuksesta ja sivuansioiden kautta muista ammateista hankitusta kokemuksesta olisi ollut enemmän hyötyä sianlihan kuin porsaan hinnan ennustamisessa, mutta kokemuksesta yrittäjänä enemmän hyötyä porsaan hinnan ennustamisessa. Sitä vastoin yrityskoko ja sikataloustulojen suhteellinen osuus eivät näyttäisi vaikuttavan informaation hyväksikäyttöön eivätkä sitä kautta ennusteiden hyvyyteen.

Tehokkuustestit viittaavat siihen, että hintaepävarmuuden vallitessa vastaajilta ei jäänyt käyttämättä tietoa, jonka avulla he olisivat voineet vielä parantaa ennusteitaan. Eräät testitulokset tukevat kuitenkin käsitystä, että käytettävissä oleva informaatio ei ollut helposti tulkittavissa yksiselitteisesti. Tämä näkyy ennustevirheiden ja niiden hajonnan kasvuna epävarmuuden lisääntyessä. Vastaajat eivät ole myöskään yleensä korjanneet riittävästi ennusteitaan aikaisemmin tekemiensä virheiden perusteella, tai heillä ei ole ollut siihen edellytyksiä tarkastelukautena tapahtuneiden institutionaalisten muutosten vuoksi.

Vaikka sikatalousyrittäjien ennusteet eivät ole olleetkaan rationaalisia Muthin (1961, s. 316) esittämässä mielessä, tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, että heidän tekemänsä päätökset olisivat olleet epärationaalisia. EU-jäsenyyttä edeltäneen epävarmuuden vallitessa tehtyjen ennusteiden virheitä on pikemminkin pidettävä osoituksena luotettavan informaation puutteesta kuin tarpeellisen informaation käyttämättä jättämisestä.

Vaikka sikatalousyrittäjien ennusteet eivät osoittaudukaan harhattomiksi ja vaikka ne varsin harvoin täyttävät heikon ja vahvan tehokkuuden vaatimukset, ei heidän päätöksentekoaan ja toimintaansa voida tämän perusteella pitää taloudellisessa mielessä epärationaalisenä (vrt. Romstad 1996, s. 15), sillä he ovat esim. reagoineet rationaalisesti hintamuutoksiin nostamalla lihasikojen painoa ja lisäämällä viljaa ruokinnassa. Myös ennustevirheiden pieneneminen haastattelujen edetessä viittaa rationaaliseen käyttäytymiseen.

Tutkimuksen tulokset antavat tukea akateemikko Nils Westermarckin (1986, s. 2) käsitykselle, ettei ole mitään syytä aliarvioida maatilayrittäjän kykyä ajatella ja toimia liiketaloudellisten periaatteiden mukaisesti, mutta että niukkuuden laki säätelee hänen taloudellista käyttäytymistään sekä aineellisten voimavarojen että tiedon ja taidon tasolla. Yrittäjien on opittava toimimaan muuttuvilla ja ilmeisesti tulevaisuudessakin epävakailta markkinoilta sekä reagoimaan heikkoihinkin signaaleihin. Oppimisen tueksi tarvitaan kuitenkin liiketaloudellista tutkimusta, kuten riskien hallintaan ja ennusteiden laatimiseen tarkoitettujen apuvälineiden kehittämistä sekä niiden hyväksikäytön koulutusta ja neuvontaa.

### **Suojautuminen riskiltä**

Markkinatalouden riskien pienentäminen ja riskeiltä suojautuminen tulee myös Suomessa Agenda 2000:n (EU:n maatalouspolitiikan uudistusohjelma) toteuduttua nykyistä tärkeämmäksi, mitä varten tarvittaneen pääsy myös futuurimarkkinoille. Voidaan kuitenkin oikeutetusti kysyä, jäisivätkö kansalliset futuurimarkkinat liian



pieniksi ja olisiko suomalaisten sianlihan tuottajien osallistuttava suoraan kansainvälisiin futuurimarkkinoihin.

Jos Suomeen perustettaisiin futuurimarkkinat, tulisi ennakolta varautua eräisiin ongelmiin. On näet odotettavissa, että juuri aloitetut, kuten eivät myöskään epävakaisissa oloissa toimivat futuurimarkkinat välttämättä toimisi kovin hyvin, ellei käytettävissä ole riittävästi asiantuntemusta. Leuthold ja Hartmann (1979, s. 487) ovat nimittäin havainneet, että hyvin harvat henkilöt näkivät etukäteen 1970-luvun hintojen volatiliteetin, vaikka sianlihaa koskevan tilastoaineiston huolellinen tutkiminen osoittaakin sitä koskevien merkkien olleen olemassa.

Koska tehokkaiden kaupankäyntiin liittyvien päätösten tekemiseen tarvitaan vain muutaman taloudellisen muuttujan seuraamista, voisivat jo enemmän tai paremmin informoidut ostajat ja myyjät parantaa etukäteishinnoittelun tarkkuutta futuurimarkkinoilla. Tätä näkemystä pitävät myös Martin ja Garcia (1981, s. 214) oikeutettuna.

Edellä esitettyyn viitaten on futuurimarkkinoiden toimivuuden varmistamiseksi jo alusta pitäen kiinnitettävä riittävästi huomiota myös muihin Leutholdin ja Hartmannin (1979, s. 488) tärkeinä pitämiin seikkoihin. Heidän mielestään futuurimarkkinoiden toimivuutta voidaan parantaa, jos niille voidaan rohkaista riittävästi tuottajia, ostajia ja myyjiä sekä kaupallisia yrityksiä (vrt. Taipale & Kola 1997, s. 56). Kannusteina tulevat kysymykseen mm. koulutusohjelmat lihantuottajille, marginaalien ja sopimuserien sopeuttaminen niin suuriksi, etteivät ne ole osallistumisen esteenä, sekä futuurimarkkinoiden toimivuutta koskeva tutkimus.

### **Tulevaisuuden haasteita**

Ennusteissa havaittava yhdenmukaisuus heijastanee sitä, että viljelijät ovat hyödyntäneet verraten tarkkaan kaiken olemassa olevan tiedon erityisesti suuren hintaepävarmuuden kausina. Tätä käsitystä tukee myös se, että he ovat käyttäneet hyväkseen eri tietolähteitä melko samalla tavalla. Vaikka esim. parempi ammatillinen koulutus ei lisääkään tämän tutkimuksen mukaan ennusteiden tarkkuutta muulloin kuin porsaan hinnan kohdalla, tutkimus ei riitä kumoamaan aikaisemmissa tutkimuksissa havaittua koulutuksen ja taloudellisen menestymisen välistä yhteyttä (vrt. Westermarck 1956, s. 402).

Tutkimus osoittaa hintariskin Suomessa kasvaneen EU-jäsenyyttä edeltäneestä ajasta, jolloin se oli täällä pienempi kuin muissa Pohjoismaissa (Gjølberg 1995, s. 121). Hintaan liittyvien riskien lisääntyminen on nähtävissä myös Sipiläisen ym. (1998, s. 92 – 93) tutkimuksessa sikatilojen tulonmuodostuksesta. Riskien suuruutta kuvastaa erityisen selvästi ennustevirheiden kulminoituminen katetuottoa koskevissa ennusteissa. Vaikka sikatalousyrittäjien hintaennusteiden MAPE:t jäävätkin hinta-

muutoksien suuruus huomioon otettuna melko pieniksi, katetuoton keskimääräinen kumulatiivinen ennustevirhe kasvaa niin suureksi vuoden 1995 alussa, että se pysyy negatiivisena koko haastattelujakson loppuun asti hintaennusteiden osuvuuden parantumisesta huolimatta.

Taloudellisen yhdentymisen jatkuessa ja kaupan esteiden purkautuessa on odotettavissa, että maatalouden hintaepävarmuus Euroopassa säilyy edelleen. Koska maataloustulon suuruus näyttää enenevässä määrin määräytyvän poliittisesta päätöksenteosta riippuvan suoran tulotuen kautta, lisääntyy samalla myös institutionaalinen riski. Siksi ennustemallien kehittäminen riskinhallinnan ja taloussuunnittelun apuvälineeksi sekä taloudellisten toimintamekanismien tutkiminen niiden vaikutusten ymmärtämiseksi yritysten taloudessa säilyvät tulevaisuudessa tärkeänä liiketaloustieteen tutkimusalueena (vrt. Vartia 1994, s. 47 – 62). Ennusteiden mallintamisen edellytyksenä on kuitenkin, että aikasarjat vakiintuvat uudessa toimintaympäristössä ja että niiden laatu ja monipuolisuus vastaavat ennusteiden laatimisen niille asettamia vaatimuksia. Myös suojautuminen hintariskejä vastaan saattaa tulla Agenda 2000:n toteuduttua tarpeelliseksi esim. luomalla sitä varten futuurimarkkinat tai mahdollisuus osallistua niihin muualla, mikä edellyttää tutkimuksen, neuvonnan ja koulutuksen panostusta myös tällä alueella.

Vaikka rationaalisten odotusten käsitettä onkin käytetty tutkimuksessa, sen käyttöön liittyy runsaasti ongelmia käsitteen vahvuuksista huolimatta (vrt. Ilmakunnas 1989b, s. 312; Honkapohja 1984, s. 362 – 366; Wallius 1992, s. 19 – 22). Siksi tulevaisuudessa tarvitaan myös päätöksenteon tutkimisen metodologian kehitystyötä informaation käytön syvällisemmäksi ymmärtämiseksi päätöksenteossa erityisesti epävarmuuden vallitessa.

## **Lopuksi**

Tutkimustuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset:

1. Koko sektoria kuvaavat aikasarjat soveltuvat heikosti sikatalousyrittäjien päätöksenteon tueksi eikä niitä voida käyttää hyödyksi matemaattis-tilastollisessa hintojen mallintamisessa tarkasteltavana ajanjaksona. Syynä tähän ovat mahdollisesti olleet maatalouspoliittinen sääntely ja politiikkaregiimin muutokset.
2. Suomen EU-jäsenyyden valmistelusta ja jäseneksi liittymisestä aiheutuneet toimintaympäristön muutokset vaikeuttivat merkittävästi sikatalousyrittäjien mahdollisuuksia laatia oikeaan osuvia ennusteita erityisesti ennen ja jälkeen jäseneksi liittymistä. Syynä tähän oli jäsenyyden vaikutuksista käytettävissä olevan informaation puutteellisuus tai puuttuminen sekä tiedon nopea vaihtuminen. Tilanteen

vakiintuessa yrittäjät ovat kuitenkin pystyneet parantamaan jossakin määrin ennusteitaan.

3. Sianlihan hinnan, sianlihan perushinnan ja porsaan hintaennusteet osoittautuvat harhaisiksi sekä poikkileikkaus- että paneeliaineistossa.
4. Ennusteiden tehottomuus antaa tukea käsitykselle markkinoiden toimimattomuudesta. Tehokkuusvaatimuksen toteutuminen suuren epävarmuuden leimamina ajankohtina viittaa pikemminkin käytettävissä olevan informaation riittämättömyyteen kuin markkinoiden tehokkuuteen.
5. Porsaan hinnan ennustaminen on yrittäjälle ongelmallisempaa kuin sianlihan hinnan ennustaminen. Porsaan hinnan ennustamisessa korostuu paikallisen ja päiväkohtaisen informaation merkitys, mutta sianlihan hinnan ennustamisessa on enemmän painoarvoa ammattitiedolla ja sivuansioissa hankitulla kokemuksella. Sitä vastoin yrityskoko ei näytä vaikuttavan yrittäjien informaation hyödyntämistapaan hintojen ennustamista ajatellen.

## Tiivistelmä

Tutkimuksessa selvitetään eräiden sikatalouteen läheisesti liittyvien aikasarjojen soveltuvuutta sianlihan ja porsaan hinnan ennustamiseen sekä sikatalousyrittäjien laatimien ennusteiden tueksi. Lisäksi tutkitaan yrittäjien ennusteiden hyvyttä ja rationaalisuutta sekä ennustamisen oppimista heidän tuotantoon ja päätöksentekoaan kuvaavien taustamuuttujien suhteen.

Aikasarjat kerättiin eräin poikkeuksin virallisista tilastoista ja olivat lähinnä lihan tuotantoon liittyviä tuotantomääriä sekä tuottaja-, kuluttaja- ja tukkuhintoja. Testeissä käytettiin sekä kuukausi- että neljännesvuosisarjoja kahdelta ajanjaksolta. Alkuajankohtana käytettiin molemmissa tapauksissa vuoden 1983 alkua. Toinen näistä jaksoista päättyi vuoden 1994 lopussa ja toinen jatkui vuoden 1996 maaliskuun loppuun asti. Sarjojen ominaisuudet riippuivat niiden aggregoituneisuudesta ja pituudesta. Neljännesvuosisarjat osoittautuivat soveltuvan ennustamiseen kuukausisarjoja huonommin.

Vaikka yksikköjuuritestien tulokset antavatkin tukea käsitykselle kuukausittaisten hinta- ja määräsarjojen stationaarisuudesta, eivät hintasarjat ole tähän tarkasteluun sisältyvänä lyhyenä Suomen EU-jäsenyyden aikana ehtineet vakiintua riittävästi. Pareittaiset yhteisintegroituvuustestit ja niissä käytettyjen residuaalien tarkastelu osoittavat myös, että sarjat eivät sellaisinaan sovellu erityisen hyvin hintaennusteiden laatimiseen eivätkä yrittäjien laatimien ennusteiden tueksi.

Tutkimuksen haastatteluaineisto kerättiin kymmenenä kyselynä, jotka toistuivat joka toinen kuukausi vuoden 1994 helmikuusta alkaen. Haastatteluihin osallistui 58 yrittäjää Etelä-Pohjanmaalta ja Varsinais-Suomesta. Haastattelulomakkeena käytettiin katetuottolaskelmaa, jossa porsaan ostoajankohdan oletettiin olevan noin kaksi kuukautta ja lihasian myyntiajankohdan tasan kuusi kuukautta haastattelusta. Ensimmäinen kysely oli henkilökohtainen haastattelu, johon sisältyi myös yrittäjää ja yritystä koskevien taustatietojen keruu. Muut kyselyt tapahtuivat postitse.

Haastatteluaineistosta tutkittiin ensi sijassa yrittäjien laatimien sianlihan ja porsaan hinnan sekä katetuoton ennusteiden osuvuutta ja siihen vaikuttaneita tekijöitä. Tulokset osoittavat, että yrittäjien on ollut helpompaa ennustaa fyysisiä määriä kuin hintoja, koska panos-tuotossuhteen muutos jäi pienemmäksi kuin hintamuutokset. Hintojen laskun todellisen syvyyden ja tukien oikean tason ennakointi osoittautui hyvin vaikeaksi tehtäväksi erityisesti Suomen EU-jäsenyydestä käytyjen neuvottelujen aikana. Tämän lisäksi näyttää porsaan hinnan ennustaminen olleen yrittäjille koko tutkimusajan vaikeampaa kuin sianlihan hinnan ennustaminen.

Ennusteen hyvyys riippuu sen toteutumisen ajankohdasta. Epätavallisen suuret ennustevirheet osuvat kevättälvelle 1995 Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi. Jos tuet

luetaan mukaan sianlihan hintaan, vastaajien keskinäiset erot ennusteiden välillä ta-soittuvat jossakin määrin verrattuna tilanteeseen ilman tukia. Muutosten suuruus huomioon ottaen ovat sikatalousyrittäjät kuitenkin onnistuneet ennusteissaan varsin hyvin, jos ennustevirheitä mitataan MSE:n, RMSE:n, MAD:in tai MAPE:n avulla.

Koska yrittäjien vastausten väliset erot ovat suuria, varianssi- ja keskiarvotestien erottelukyky jää heikoksi. Tämä lienee ainakin osaselityksenä sille, etteivät testit paljasta eroja ennusteiden hyvydessä yrittäjien eri taustamuuttujien suhteen. Samanlainen tulos saatiin myös niissä testeissä, joiden avulla selvitettiin yrittäjien välisiä eroja heidän kyvyssään oppia laatimaan parempia ennusteita Suomen EU-jäsenyyden aikana.

Ennusteiden rationaalisuutta koskevat testit osoittivat, etteivät ennusteet ole olleet harhattomia. Ennusteiden vahva ja heikko tehokkuus vaihtelee virhemuodoittain, mutta kriteerin täyttävät testit keskittyvät poikkileikkausaineistossa haastattelukierroksille ja paneeliaineistossa tarkastelujaksoille, joihin liittyy epätietoisuutta hinnoista ja/tai sianlihan tuista tai niiden muutosten vaikutuksesta porsaan hintaan. Vahva tehokkuus toteutuu harvemmin kuin heikko tehokkuus ja kumpikin kriteeri täyttyy harvemmin paneeliaineistossa kuin poikkileikkausaineistossa. Tulokset osoittavat myös, että vastaajat eivät ole yleensä korjanneet riittävästi ennusteitaan aikaisemmin tekemiensä virheiden perusteella.

Ennusteiden varianssien kasvu erityisesti Suomen EU-jäsenyyden alussa kuvastaa kasvavaa epävarmuutta ja samalla myös tuottajien keskinäisiä mielipide-eroja maan tulevasta poliittisesta valinnasta sekä maatalouden kehityksestä tämän ratkaisun jälkeen. Vaikka markkinoiden odottamattomien ja hermostuneiden reaktioiden voidaan katsoa osittain lisänneen sianlihan ja porsaan hinnan ennustevirheitä vuoden 1995 alussa, ei näiden reaktioiden vaikutusta ennusteiden tarkkuuteen voida käytävissä olevan aineiston avulla selittää.

## Summary

### **The accuracy of pig producers' forecasts in a changing economic environment**

Mikko Siitonen

This study examines the applicability of certain time series concerning pig husbandry for forecasting the prices of pigmeat and piglets as well as for supporting producers' own forecasts. The study is also concerned with the accuracy and rationality of producers' forecasts, their learning process related to forecasting, and background variables for the decision-making.

The time series were for the most part selected from the official statistics, and they were mainly concerned with meat production quantities as well as the producer, consumer and wholesale prices. Both monthly and quarterly series were tested from two periods: from the beginning of 1983 to the end of 1994 and from the beginning of 1983 to the end of March 1996. The properties of the series were linked to their aggregation and length. The quarterly series seemed less suitable for forecasting than the monthly ones.

The results of the unit root tests support the stationarity of the monthly producer price and production series, but it is obvious that the time series have not reached a sufficient stability during the short period of Finland's EU membership. The paired cointegration tests and study of the residuals used in these also show that the series as such are not very well suited for price forecasts or for supporting the forecasting process of the producers.

The empirical data for the study were compiled in ten interviews made every two months from the beginning of 1994. Altogether 58 pig producers from Southern Ostrobothnia (Pohjanmaa) and Varsinais-Suomi were interviewed. The interviews were based on gross margin calculations in which a fattening pig was assumed to be sold after six months from the interview including a raising period of four months. The first interview was made in person, and this also covered that background information of each producer. The subsequent inquiries were made by post.

The empirical part of the study based on the interviews concerned primarily the accuracy of the producers' forecasts for the pigmeat and piglet prices and the gross margins, as well as the factors involved. The results show that it was easier for the producers to forecast the physical quantities than the prices, because the change in the input-output ratio was smaller than the changes in the prices. Anticipating the real depth of the fall in the prices and the correct level of support proved very difficult, especially during the negotiations on the EU membership, and forecasting the prices of piglets seemed more difficult than in the case of pigmeat.

The accuracy of the forecasts depends on the period of time when the forecast was realized. The greatest forecasting errors occurred in the spring of 1995 after Finland had joined the EU. If support is included in the pigmeat prices, the differences be-

tween the respondents are smaller than in the case of prices without support. Considering the magnitude of the changes involved, however the producers have in general succeeded quite well in their forecasts, if measured by MSE, RMSE, MAD or MAPE.

Due to the considerable variation between the forecasts of different producers, the ability of the tests to distinguish averages and variances remains weak, and this may be one reason why the tests do not reveal the differences in the accuracy of the forecasts in relation to the background variables of the producers. Similar results were obtained in the tests concerning the differences between the producers in terms of the ability to learn more accurate forecasting during the EU membership of Finland.

The tests concerning the rationality of the forecasts indicate that the forecasts were biased. The weak and strong form efficiency varies according to the type of error, but in the cross-section data the tests meeting the criteria are concentrated to rounds of interviews and in the panel data to the periods involving the greatest uncertainty concerning the prices and/or support for pigmeat or the effects of these on the piglet prices. Strong-form efficiency occurs less frequently than weak-form efficiency, and both criteria are more rarely fulfilled in the panel data than in the cross-section data. The results also show that in general the respondents did not make sufficient revisions in their forecasts on the basis of earlier errors.

The growth in the variances of the forecasts especially in the very beginning of the EU membership reflects the growing uncertainty as well as the differences in the opinions of the producers concerning the future policy choices in Finland and the future prospects of agriculture after the decisions are made. The unexpected and nervous reactions of the markets may be considered to have increased the errors in the forecasts for the pigmeat and piglet prices in the beginning of 1995, but the available data is not adequate to explain the effects of such reactions on the accuracy of the forecasts.

## Lähdeluettelo

- Ala-Mantila, O. 1996. Vuoden 1995 maataloustulo oli kokonaan tukea. Peltopirkan Päiväntieto 1997. Maatalouden selviytymisopas. s. 92-95.
- Ala-Mantila, O. 1997. Maatilojen tulokehitys vuoteen 2000. Summary: Income development of farms until the year 2000. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Selvityksiä 3/97. 56 s. Helsinki.
- Ala-Orvola, L. 1997. Mikrotietokone yleistyy maataloilla. Koetoiminta ja käytäntö 54: 48.
- Andersson, H., Lund, M., Siitonen, M. & Romstad, E. 1995. The formation of farmers's expectations. Nordiskt lantbruk i det nya Europa. Nordiska Jordbruksforskarens Förening. Sektion IX: Landbruksøkonomi. s. 5-22. Sammandrag: Nordiskt lantbruk i det nya Europa. XX:e kongress Reykjavik 26 – 29 juni 1995. Föredrag, forskningsrapporter, abstracts. Nordisk Jordbruksforskning 77, 2: 229.
- Animal Production. 1995. Eurostat. Agriculture, forestry and fisheries. Short-term statistics. 5B. Quarterly statistics 2/1995. 253 p.
- Bengtsson, B-A. & Gjølberg, O. 1994. Forecasting Quarterly Hog Prices. Simple Autoregressive Models vs. Naive Predictions. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Economics. Working Paper Series 13: 1-25.
- Bessler, D. A. & Brandt, J. A. 1992. An analysis of forecasts of livestock prices. Journal of Economic Behavior and Organization 18: 249-263.
- Bigman, D. 1996. Safety-First Criteria and Their Measures of Risk. American Journal of Agricultural Economics 78: 225-235.
- Boehlje, M. 1980. Future Dimensions of Farm Finance. Iowa State University. Department of Economics. Staff Papers Series 99: 1-34. Ames.
- Boisanger, P. de. 1990. Le management en univers instable. Revue français de gestion 80: 45-52.
- Box, E. P. G. & Jenkins, G. M. 1976. Time Series Analysis: Forecasting and Control. Revised Edition. Holden-Day. 575 p. San Francisco.
- Brandt, J. A. 1985. Forecasting and Hedging: An Illustration of Risk Reduction in the Hog Industry. American Journal of Agricultural Economics 67: 24-31.
- Brandt, J. A. & Bessler, D. A. 1981. Composite Forecasting: An Application with U.S. Hog Prices. American Journal of Agricultural Economics 63: 135-140.



- Brandt, J. A. & Bessler, D. A. 1983. Price Forecasting and Evaluation: An Application in Agriculture. *Journal of Forecasting* 2: 237-248.
- Buhl, K. 1998. The origins and consequences of price cycles. The influences of the international trade on the EU- pig meat market. Predictability and risks preparing to the market changes. 11 p. + appendices 13 p.
- Böckenhoff, E. & Pflugfelder, R. 1990. Vorausschau auf den Schweinemarkt. Auswertung der Schweinezählung zum 3. Dezember 1989. *Agrarwirtschaft* 39: 406-410.
- Böckenhoff, E. & Schechter, R. 1996. Vorausschau auf den Schweinemarkt. Auswertung der Schweinezählung von Anfang August 1996. *Agrarwirtschaft* 45: 47-51.
- Chavas, J-P. & Holt, M. T. 1991. On Nonlinear Dynamics: The Case of Pork Cycle. *American Journal of Agricultural Economics* 73: 819-828.
- Cho, D. W. & Hersch, P. L. 1998. Forecaster Characteristics and Forecast Outcomes. *Journal of Economics and Business* 50: 39-48.
- Colling, P. L. & Irwin, S. H. 1990. The Reaction of Live Hog Futures Prices to USDA *Hogs and Pigs Reports*. *American Journal of Agricultural Economics* 72: 84-94.
- Colling, P. L., Irwin, S. H. & Zulauf, C. R. 1992. Weak- and Strong-Form Rationality Tests of Market Analyst' Expectations of USDA *Hogs and Pigs Reports*. *Review of Agricultural Economics* 14: 263-270.
- Copeland, T. E. & Weston, J. F. 1988. *Financial Theory and Corporate Policy*. Third Edition. Addison-Wesley Publishing Company. 946 p. Reading, Massachusetts.
- Couffin, C. 1990. La gestion du risk et de l'innovation par le contrôle budgétaire permanent. *Purpan* 154: 1-76. Toulouse.
- Deaton, A. & Laroque, G. 1992. On the Behaviour of Commodity Prices. *Review of Economic Studies* 59: 1-23.
- Diamantopoulos, A. & Winklhofer, H. 1999. The impact of firm and export characteristics on the accuracy of export sales forecasts: evidence from UK exporters. *International Journal of Forecasting* 15: 67-81.
- Doornik, J. A. & Hendry, D. F. 1994. PcGive 8.0. An interactive econometric modelling system. International Thomson Publishing. 461 p.
- Engle, R. F. & Granger, C. W. J. 1987. Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica* 55, 2: 251-276.
- Engle, G. & Hamilton, J. D. 1990. Long Swing in the Dollar: Are They in the Data and Do Markets Know It? *American Economic Review* 80: 689-713.

- Eskeland, A. 1956. Kostnader, inntekter og resultatregning. I: Westermarck, N. & Hjelm, L. (red.): Lantbrukets driftsekonomi. s. 443-316. Stockholm.
- Fama, E. F. 1984. Forward and Spot Exchange Rates. *Journal of Monetary Economics* 14: 319-338.
- Feather, P. M. & Kaylen, M. S. 1989. Conditional Qualitative Forecasting. *American Journal of Agricultural Economics* 71: 195-201.
- Fisher, B. S. & Tanner, C. 1978. The Formulation of Price Expectations : An Empirical Test of Theoretical Models. 60: 245-248.
- Foster, W. E. & Rausser, G. C. 1991. Farmer Behavior under Risk of Failure. *American Journal of Agricultural Economics* 73: 276-288.
- Frankel, J. A. & Froot, K. A. 1987. Using Survey Data to Test Standard Propositions Regarding Exchange Rate Expectations. *American Economic Review* 77: 133-153.
- Fuchs, C. 1988. Regionalvergleich, Preisprognosen und Strategiemodelle zur Wirtschaftlichkeit der Schweineproduktion in der Bundesrepublik Deutschland. *Agrarwirtschaft* 37. Sonderheft 117: 1-373 + Anhang 118 S.
- Fuchs, C. 1990. Sectoral effects of farmer hog price forecasting. Proceedings of 3rd International Conference on Computers in Agricultural Extension Programs. University of Florida. Florida Cooperative Extension Service. p. 447-452.
- Fuchs, C. 1991. Prognosen mit Fehlerkorrekturmodellen. Eine Anwendung am Beispiel des Schweinemarktes. *Agrarwirtschaft* 40: 205-215.
- Gardner, Jr. E. S. & McKenzie, E. 1985. Forecasting Trends in Time Series. *Management Science* 31: 1237-1246.
- Gjølberg, O. 1994. Are Hog Producers Rational? A Simple Model Tested on Data from Northern Europe. Agricultural University of Norway. Department of Economics and Social Sciences. Discussion paper D-08/1994. 25 p. Ås.
- Gjølberg, O. 1995. Are piglet prices rational hog price forecasts? *Agricultural Economics* 13: 119-123.
- Greene, W. H. 1993. *Econometric Analysis*. 791 p. Second Edition. New York.
- Granger, C. W. J. 1991. Developments of the study of cointegrated economic variables. In: Engle, R.F. & Granger, W.J. (eds.). Long-run economic relationships. Readings in cointegration. p. 65-80.
- Granger, C. W. J. & Ramanathan, R. 1984. Improved Methods of Combining Forecasts. *Journal of Forecasting* 3: 197-204.

- Gujarati, D. N. 1995. *Basic Econometrics*. 754 p. + appendices 84 p. Third Edition. New York.
- Hallam, D. 1991. *Cointegration and error correction models: an introduction*. Paper presented at the Agricultural Economics Society Conference, Nottingham. 19 p.
- Harwood, J., Heifner, D., Coble, K. & Perry, J. 1996. *Strategies for a New Risk Management Environment*. United States Department of Agriculture. Economic Research Service. *Agricultural Outlook*. October 1996. p. 24-30.
- Hayes, D. J. & Schmitz, A. 1987. *Hog Cycles and Countercyclical Production Response*. *American Journal of Agricultural Economics* 69: 762-770.
- Hemmilä, T. 1995. *EU-jäsenyyden vaikutus Suomen sikatalouteen. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. Raportteja ja artikkeleita 134: 1-67 + 5 liitettä*. Helsinki.
- Hiiva, E. 1996. *Maatilojen tulokehitys siirtymäkaudella 1995 – 2000. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tiedonantoja 206. 95 s.* Helsinki.
- Hjelm, L. 1956. *Ekonomisk planering av driften och dess olika grenar. I: Westermarck, N. & Hjelm, L. (red.) Lantbrukets driftsekonomi. s. 405-498*. Stockholm.
- Holt, M. T. & Brandt, J. A. 1985. *Combining Price Forecasting With Hedging of Hogs: An Evaluation Using Alternative Measures of Risk*. *Journal of Futures Markets* 5: 297-309.
- Honkapohja, S. 1984. *Rationaaliset odotukset kansantaloustieteessä: johdanto kirjallisuuteen*. *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 80: 362-382.
- Ilmakunnas, P. 1989a. *Tests of the Efficiency of some Finnish Macroeconomic Forecasts: An Analysis of Forecast Revisions*. *Finnish Economic Papers* 2: 137-146.
- Ilmakunnas, P. 1989b. *Survey Expectations vs. Rational Expectations in the Estimation of a Dynamic Model: Demand for Labour in Finnish Manufacturing*. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 51: 297-314.
- Irwin, S. I. & Thraen, C. 1993. *Expectations in Agricultural Sectors: An Review of the Concept and Its Use in Applied Research*. NJF-utredning/rapport 83: 85-126.
- Isosaari, H. 1995. *EU-jäsenyyden vaikutus kasvinviljelyä harjoittavan tilan tuotantoon. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. Raportteja ja artikkeleita 136: 1-43 + 3 liitettä*. Helsinki.
- Jordbruksföretagens driftsinriktning den 14 juni 1990 (jämte reviderade, jämförelsebara uppgifter den 8 juni 1989). 1991. *Statistiska centralbyrån. Statistiska*

- meddelanden. Rapporter från lantbrukets företagsregister 1990. Jordbruk, skogsbruk och fiske 30.3. Typologidata. J 20 SM 9101. 161 s. Stockholm.
- Jordbruksstatistisk årsbok 1991. 1991. Sveriges officiella statistik. Statistiska centralbyrån. 267 s. Stockholm.
- Jordbruksstatistisk årsbok 1995. 1995. Sveriges officiella statistik. Statistiska centralbyrån. 256 s. Stockholm.
- Jordbruksstatistikk 1992. 1993. Norges offisielle statistikk C 110. Statistisk sentralbyrå. 159 s. Oslo.
- Jordbruksstatistikk 1994. 1996. Norges offisielle statistikk C 299. Statistisk sentralbyrå. 176 s. Oslo.
- Jordbruksstatistikk 1996. 1998. Norges offisielle statistikk C 456. Statistisk sentralbyrå. 177 s. Oslo.
- Kalis, H. 1990. Gibt es eine sichere Preisprognose für Schlachtschweine? Agrarwirtschaft 39: 121-122.
- Keane, M. P. & Runkle, D. E. 1990. Testing the Rationality of Price Forecasts: New Evidence from Panel Data. American Economic Review 80: 714-735.
- Kettunen, L. 1986. Finnish Agriculture 1985. Publications of the Agricultural Economics Research Institute, Finland, 50a. 42 p. Helsinki.
- Kettunen, L. 1989. Finnish Agriculture 1988. Publications of the Agricultural Economics Research Institute, Finland, 56a. 52 p. Helsinki.
- Kettunen, L. 1996a. Finnish Agriculture 1995. Publications of the Agricultural Economics Research Institute, Finland, 79a. 61 p. Helsinki.
- Kettunen, L. 1996b. Adjustment of Finnish Agriculture in 1995. In: Kettunen, L. (ed.): First Experiences of Finland in the CAP. Agricultural Economics Research Institute. Research publications 81. s. 7-25. Helsinki.
- Kettunen, L. 1997. Finnish Agriculture 1996. Publications of the Agricultural Economics Research Institute, Finland, 82a. 64 p. Helsinki.
- Kettunen, L. 1998. Finnish Agriculture 1997. Publications of the Agricultural Economics Research Institute, Finland, 86a. 64 p. Helsinki.
- Kirjanpitolitojen tuloksia. Tilivuosi 1995. 1997. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tutkimuksia 220. 112 s. Helsinki.
- Kivistö, T. 1997. Maaseutu, Suomi, tulevaisuus. Esitelmä Maaseutukeskusten Liiton Neuvonnan suunta -seminaarissa Tuusulassa 22.1.1997.
- Koontz, S. R., Hudson, M. A. & Hughes, M. W. 1992. Rational Price Formation in Live Cattle and Live Hog Future Markets. Oklahoma State University. Di-

vision of Agricultural Sciences and Natural Resources. Agricultural Experiment Station. Bulletin T-170. 56 s. Also entitled: Livestock Future Markets and Rational Price Formation: Evidence for Live Cattle and Live Hogs. Southern Journal of Agricultural Economics. 74: 233-249.

Kukkonen, P. 1963. On the Measurement of Seasonal Variations. Bank of Finland. Series D 1. 11 p. Helsinki.

Lampe, J. & Koch, H. 1997. Das magische Dreieck: Rentabilität, Liquidität, Stabilität. Richtig finanzieren. Kreditgrenzen, Finanzierungsformen, Liquidität, Stabilität, Finanzplanung. top agrar extra. S. 6-8. Münster.

Landbrugsstatistik 1994. 1995. Danmarks statistik. 292 s. København.

Latukka, A., Pyykkönen, P., Ryhänen, M., Sipiläinen, T. & Ylätaalo, M. 1994. Maatalousyritysten taloudellinen sopeutuminen Euroopan liiton jäsenyyteen. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Julkaisuja 4. Maatalousekonomia. 72 s. Helsinki.

Lempiö, P. 1996. EU-jäsenyyden vaikutus lihasikarilojen talouteen. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tiedonantoja 211: 5-45. Helsinki.

Leuthold, J. S. 1973. The Price Performance on the Futures Market of a Nonstorable Commodity: Live Beef Cattle. American Journal of Agricultural Economics 55: 271-279.

Leuthold, R. & Hartmann, P. A. 1979. A Semi-Strong Form Evaluation of Efficiency of Hog Futures Market. American Journal of Agricultural Economics 61: 482-489.

Lewis, K. K. 1989. Changing Beliefs and Systematic Rational Forecast Errors with Evidence from Foreign Exchange. American Economic Review 79: 621-623.

Love, H. A. & Burton, D. A. 1993. Alternative Expectations Regimes in Commodity Markets: Specification, Estimation and Hypothesis Testing Using Structural Models. NJF-utredning/rapport 83: 37-84.

Lovell, M. C. 1986. Tests of Rational Expectations Hypothesis. American Economic Review 76: 110-124.

Maaseudun EU-opas. 1995. Käytännön Maamies ja maa- ja metsätalousministeriö. 64 s. Helsinki.

Maaseudun Tulevaisuus 14.3.1995.

Maatalouslaskenta 1990. 1988. Komiteanmietintö 1988: 18. 93 s. + 90 s. liitteitä. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki.

Maatalouslaskenta 1990. 1991. Ennakkotietoja. Maatilahallitus. 34 s. Helsinki.

- Maatalouslaskenta 1990. 1992. Suomen virallinen tilasto. Maa- ja metsätalous 1992:1. Maatilahallitus. 151 s. Helsinki.
- Maataloustilastollinen kuukausikatsaus 1/1983 – 12/1992. 1983 – 1993. Maatilahallitus. Helsinki.
- Maataloustilastollinen kuukausikatsaus 1/1993 – 12/1996. 1993 – 1997. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. Helsinki.
- Maatilaräkisteri 1994. 1995. Suomen virallinen tilasto. Maa- ja metsätalous 1995:4. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 121 s. Helsinki.
- Maatilaräkisteri 1995. 1996. Suomen virallinen tilasto. Maa- ja metsätalous 1996:4. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 171 s. Helsinki.
- Maatilatalouden tulo- ja verotilasto 1994. 1996. Suomen virallinen tilasto. Maa- ja metsätalous 1996:2. Tilastokeskus. 91 s. Helsinki.
- Maatilatalouden yritys- ja tulotilasto 1995. 1997. Suomen virallinen tilasto. Maa- ja metsätalous 1997:1. Tilastokeskus. 64 s. + liitteet 10 s. Helsinki.
- MacKinnon, J. G. 1991. Critical Values for Cointegration Tests. In: Engle, R. F. & Granger, W. J. (eds.) Long-run Economic Relationships. Readings in Cointegration. Oxford University Press. p. 267-275.
- Makridakis, S. & Wheelwright, S. C. 1989. Forecasting Methods for Management. 5th ed. John Wiley & Sons. 470 p. New York.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C. & McGee, V. E. 1983. Forecasting: Methods and Applications. 2nd ed. John Wiley & Sons. 926 p. New York.
- Mallilaskelmat 1995. 1995. Maaseutukeskusten Liitto. Suunnitteluosaston sarja A 24. 110 s. Helsinki.
- Markkinahintatilastot 1995 – 1998. Maa- metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. Elektroninen tiedosto.
- Martin, L. & Garcia, P. 1981. The Price-Forecasting Performance of Future Markets for Live Cattle and Hogs: A Disaggregated Analysis. American Journal of Agricultural Economics 63: 209-215.
- Martinez, S. W. & Zering, K. D. 1992. Optimal Dynamic Hedging Decisions for Grain Producers. American Journal of Agricultural Economics 74: 879-888.
- MTK vuosikertomus 1995. 1996. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliiton julkaisuja 135. 127 s. Helsinki.
- MTK vuosikertomus 1996. 1997. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliiton julkaisuja 136. 128 s. Helsinki.

- MTK vuosikertomus 1997. 1998. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliiton julkaisu 137. 135 s. Helsinki.
- Mullineux, D. J. 1978. On Testing for Rationality: Another Look at the Livingston Price Expectations Data. *Journal of Political Economy* 82: 329-336.
- Muth, J. F. 1961. Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica* 29: 315-335.
- Myers, R. J. & Hanson, S. D. 1996. Optimal Dynamic Hedging in Unbiased Future Markets. *American Journal of Agricultural Economics* 78: 13-20.
- Myyrä, S. & Pietola, K. 1999. Tuottavuuskehitys Suomen maataloudessa vuosina 1987-97. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tutkimuksia 234. 57 s. Helsinki.
- Nelson, A. G. F. 1990. Teaching Managers to Deal with Risk. Oregon State University. Department of Agricultural and Resource Economics. 21 p. Corvallis.
- Neter, J., Wasserman, W. & Whitmore, G. A. 1988. *Applied Statistics*. 1006 p. Boston.
- Nevala, M. 1976. An Economic Model for the Finnish Egg Production. *Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland* 48: 427-521.
- Niemi, J. & Marttila, J. 1992. Suomalaisen sikatalouden kilpailukyky Euroopassa. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tiedonantoja 177. 70 s. Helsinki.
- Nordling, K., Rustanius, H., Melén, A. & Selenius, J. 1991. Praktisk företagsstyrning. Svenska lantbrukssällskapens förbund. 86 s. Helsingfors.
- Parkin, M. 1996. *Economics*. 1006 p. Reading, Massachusetts.
- Peck, A. 1975. Hedging and Income Stability: Concepts, Implications, and an Example. *American Journal of Agricultural Economics* 57: 410-419.
- Perron, P. 1994. Trend, Unit Root and Structural Change in Macroeconomic Time Series. In: Rao, B. B. (ed.): *Cointegration for the Applied Economist*. St. Martin's Press. p. 113-146. New York.
- Pietola, K., Lempiö, P. & Heikkilä, A-M. 1998. Kotieläinrakennusinvestointien kannattavuus ja maksuvalmius. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tutkimuksia 229. 118 s. Helsinki.
- Pietola, K. & Wang, H. H. 1999. Option Value for a Contract in Trade for Weaned Piglets in Finland. Agricultural Economics Research Institute. Working papers 4/99: 23-36. Helsinki.
- Pindyck, R. S. & Rubinfeld, D. L. 1991. *Econometric Models and Economic Forecasts*. 596 p. New York.

- Prise de marche 1995 – 1998. Commission européenne. Direction générale de l'agriculture DG6. Bruxelles.
- Renze-Westendorf, J. 1992. Preisorientierung für Ferkelerzeuger im Rheinland. DGS Magazin 43: 1260-1261.
- Robison, L. J. & Barry, P. J. 1987. The Competitive Firm's Response to Risk. 324 p. New York.
- Romstad, E. 1996. Hog Farmers' Price Expectations - A Panel Data Study. Agricultural University of Norway. Department of Economics and Social Sciences. Discussion paper D-27/1996. 19 p. Ås.
- Runkle, D. E. 1991. Are Farrowing Intentions Rational Forecasts? American Journal of Agricultural Economics 73: 594-600.
- Rüdel, T. 1989. Kointegration und Fehlerkorrekturmodelle. Mit einer empirischen Untersuchung zur Geldnachfrage in der Bundesrepublik Deutschland. 138 S. Heidelberg.
- Ryhänen, M. 1994. Input substitution and technological development on Finnish dairy farms for 1965–1991. Empirical application on bookkeeping farms. Agricultural Science in Finland 3, 6: 525-601 + appendices 25 p.
- Ryhänen, M. 1996. Maatalousyrittäjän päätöksenteko. Julkaisussa: Ylätalo, M. (toim.): Maatalouden sopeutuminen EU:ssa vallitseviin hintasuhteisiin. Tuotanto- ja kustannusteoreettinen tarkastelu kasvinviljelyyn ja kotieläintuotantoon sovellettuna. Summary: The EU and Economic Adjustment of Finnish Agriculture - A Production and Cost-Theoretical Approach to Plant and Animal Production. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Julkaisuja 12. Maatalousekonomia. s. 9-24. Helsinki.
- Ryhänen, M. & Sipiläinen, T. 1996. Economic analysis of Finnish farm enterprises in the changing operational environment. Agricultural Economics Research Institute. Research publications 81: 69-81. Helsinki.
- Ryynänen, V. & Pölkki, L. 1975. Maanviljelystalous. 263 s. Helsinki.
- Sianlihan tuotanto. 1988. Maaseutukeskusten Liitto. Tieto tuottamaan 51. 99 s. Helsinki.
- Siitonen, M. 1996. Sikatalousyrittäjien hintaennusteiden osuvuus ennen ja jälkeen Suomen EU-jäsenyyden. Julkaisussa: Hartikainen H. (toim.): Sata vuotta yliopistollista maatalousopetusta. Helsingin yliopiston soveltavan kemian ja mikrobiologian laitos, taloustieteen laitos ja kasvintuotantotieteen laitos. s. 84-93. Helsinki.
- Simonsen, A. 1980. Smågrisarnas utfodring, skötsel och hälsovård. LTs förslag. Svin. Produktion och ekonomi. s. 65-80. Stockholm.



- Simonsen, J. 1993. Future Scenarios for Nordic Agriculture - Implications for Primary Producers and Processing Industry. NJF-utredning/rapport 83: 1-15.
- Sipiläinen, T. & Ryhänen, M. 1996. EU-jäsenyyden vaikutus sianlihan tuotantoon. Julkaisussa: Ylätalo, M. (toim.): Maatalouden sopeutuminen EU:ssa vallitseviin hintasuhteisiin. Tuotanto- ja kustannusteoreettinen tarkastelu kasvinviljelyyn ja kotieläintuotantoon sovellettuna. Summary: The EU and Economic Adjustment of Finnish Agriculture - A Production and Cost-Theoretical Approach to Plant and Animal Production. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Julkaisuja 12. Maatalousekonomia. s. 157-199. Helsinki.
- Sipiläinen, T., Ryhänen, M., Ylätalo, M., Haggrén, E. & Seppälä, E. 1998. Maatalousyritysten talous vuosina 1993 – 2002 - EU-jäsenyyden vaikutus tuloihin ja kannattavuuteen. Summary: The Economic Outcome of Finnish Farms – The Effects of the EU-membership on Farm Income and Profitability. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Julkaisuja 18. Maatalousekonomia. 235 s. Helsinki.
- Sonkkila, S. 1996. Maatilatalouden päätöksentekoon vaikuttavat tekijät erilaisissa maatilayrityksissä. Maaseutukeskusten Liitto. Julkaisuja 899. 191 s. Helsinki.
- Suomen FADN-valintasuunnitelma vuodelle 1997. 1996. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Moniste. 4 s. +7 liitettä. Helsinki.
- Taipale, M. & Kola, J. 1997. Futuurien ja optioiden käyttömahdollisuudet viljemarkkinoilla. Summary: Possibilities for using futures and options on the Finnish grain markets. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Julkaisuja 17. Maatalouspolitiikka. Helsinki.
- Tangermann, S. 1992. Agricultural trends in the EC. Eurostat. Agriculture, forestry and fisheries. Studies and analyses. 5D. 160 p.
- The Hog Cycle. 1995. Economic Research Service United States Department of Agriculture. Agricultural Outlook. March 1995: 13.
- Thomas, K. H., Hawkins, R. O., Luening, R. A. & Weigle, R. N. 1981. Managing Your Farm Financial Future. North Central Regional Extension Publication 34. 42 p. + appendices 32 p.
- Tiainen, S. & Katajamäki, E. 1996. EU:n maataloustypologia Suomessa. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Julkaisuja 209. 80 s. Helsinki.
- Tilastokatsauksia 1/1984 – 4/1995. Tilastokeskus. Helsinki.
- Tilastokatsaus 1 – 2/1996. 1996. Tilastokeskus. Helsinki.
- Tietokappi. Maataloustilastollinen kuukausikatsaus 1/97. 1997. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. Helsinki.

- Varian, H. R. 1992. *Microeconomic Analysis*. Third Edition. 506 p. + appendices 42 p. New York & London.
- Vartia, P. 1994. Taloudellisen ennustamisen vaikeus. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Sarja B 100. 70 s. Helsinki.
- Virén, M. 1995. Basic concepts and definitions. Nordic course in econometrics with special emphasis on model diagnostics and applications in agricultural economics. Helsinki.
- Wallius, S. 1992. Korke-odotusten luonne. Erään asiantuntijaryhmän odotusten analyysi. *Kansantaloustieteen lisensiaatintutkimus*. 120 s.
- Washburn, C. L. & Binkley, C. S. 1993. Informational Efficiency of Markets for Stumpage: Reply. *American Journal of Agricultural Economics* 75: 239-242.
- Weckman, K. J. 1995. Lantbrukarnas beslutfattande under osäkerhet - ett samnordiskt forskningsprojekt. Nordiskt lantbruk i det nya Europa. XX:e kongress Reykjavik 26 - 29 juni 1995. Föredrag, forskningsrapporter, abstracts. *Nordisk Jordbruksforskning* 77, 2: 228.
- Westermarck, H. 1973. Peer Farmers' Role in Adoption of Recommended Practices. *Acta Agraria Fennica* 129: 1-126.
- Westermarck, N. 1956. Jordbruksproduktionens lokalisering och utformning. I: Westermarck, N. & Hjelm, L. (red.): *Lantbrukets driftsekonomi*. s. 317-404. Stockholm.
- Westermarck, N. 1966. The Role of Planning and Management on Family Farms. Part I. Interaction Between Farm Planning, Individual Advisory Services and the Farm Entrepreneur. *Acta Agriculturae Scandinavica* 16: 47-78.
- Westermarck, N. 1967. The Role of Planning and Management on Family Farms. Part II. Impact of Farm Planning and Advisory Services on the Economic Results. *Acta Agriculturae Scandinavica* 17: 149-165.
- Westermarck, N & Halkilahti, M. 1973. The Role of Planning and Management on Family Farms. Part III. Permanence of Effect of Farm Planning Activity and Individual Advisory Services. *Acta Agriculturae Scandinavica* 23: 55-59.
- Westermarck, N. 1986. Viljelijän liiketaloudellisessa ajattelussa tutkittavaa. *Maa-seudun Tulevaisuus* 4.12.1986. s. 2.
- Zeddies, J. & Fuchs, C. 1988. Strategiemodelle für die Schweineproduktion. *Agrarwirtschaft* 37: 273-284.
- Yhteisön vuotta 1995 koskeva rakennetutkimus Suomessa. 1995. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. Tilastoryhmä. 9 s. Helsinki.

- Yin, R. & Newman, D. H. 1996. Are markets for stumpage informally efficient? *Canadian Journal of Forest Research* 26: 1032-1039.
- Ylätalo, M., Ryhänen, M. & Sipiläinen, T. 1996. Yhteenveto ja johtopäätökset. Julkaisussa: Ylätalo, M. (toim.): Maatalouden sopeutuminen EU:ssa vallitseviin hintasuhteisiin. Tuotanto- ja kustannusteoreettinen tarkastelu kasvinviljelyyn ja kotieläintuotantoon sovellettuna. Summary: The EU and Economic Adjustment of Finnish Agriculture - A Production and Cost-Theoretical Approach to Plant and Animal Production. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Julkaisuja 12. Maatalousekonomia. s. 201-208. Helsinki.

## Liite 1a. Lihantuotanto

Taulukko 1. Sikatalouteen erikoistuneiden maatilojen lukumäärä ja suhteelliset osuudet tuotantosuunnittain ja maaseutuelinkeinopiireittäin kesällä 1995

Lähde: Maatilarekisteri 1995

Maaseutu- elinkeino- piiri	Suhteellinen jakauma tuotantosuuntien sisällä								Suhteellinen jakauma tuotantosuuntien välillä							
	Porsas- tuotanto		Lihaskojen tuotanto		Muu sikatalous		Yhteensä		Porsas- tuotanto		Lihaskojen tuotanto		Muu sikatalous		Yhteensä	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	%	%	%	%	%	%	%	
Etelä-Pohjanmaan	462	17,5	381	17,6	353	24,5	1196	19,1	35,7	44,2	20,0	100				
Turun	560	21,2	395	18,2	275	19,1	1230	19,7	48,4	33,0	18,6	100				
Satakunnan	359	13,6	260	12,0	235	16,3	854	13,7	42,5	33,6	24,0	100				
Koko maa	2642	100	2168	100	1439	100	6249	100	42,6	39,7	17,7	100				

Taulukko 2. FADN-luokituksen mukainen sikataloutteen erikoistuneiden maatilojen lukumäärä ja suhteellinen osuus tuotantosuunnittain ja maaseutuelinkeinopiireittäin kesällä 1995

Lähde: TIKE

Maaseutu- elinkeino- piiri	Emakkosikalat		Lihaskikalat		Yhdistelmäsikalat		Yhteensä	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Etelä-Pohjanmaan	348	18,0	66	15,3	369	24,6	783	20,3
Turun	367	19,0	50	11,6	273	18,2	690	17,9
Satakunnan	282	14,6	42	9,8	193	12,9	517	13,4
Koko maa	1930	100	430	100	1500	100	3860	100

Taulukko 3. Tuottajahinnat (rehuohra, naudanliha, lihasian liha, kaikki sianliha, siipikarjanliha ja 20 kg painava laatuporsas) ilman naudanlihan tuotantoavustuksia ja sianlihan markkinointimaksua, ruhojen tukkuhinnat sekä kuluttajahintaindeksi vuosina 1980 – 1995

Lähteet: Maataloustilastollinen kuukausikatsaus, Tilastokatsaus, kuluttajavirasto ja teurastamot

Vuosi	Tuottajahinnat						Ruhojen tukkuhinnat				CPI 1990 = 100
	PBarl <sup>a</sup>	PBeefT <sup>b</sup>	PPorkF <sup>b</sup>	PPorkT <sup>b</sup>	PPoulT	PPigl <sup>c</sup>	Lehmän liha	Sonnin liha	Sian- liha		
	mk/100 kg	mk/kg	mk/kg	mk/kg	mk/kg	mk/porsas	mk/kg	mk/kg	mk/kg		
1980	97,20	16,22	10,23	10,09	7,45	288,6	14,24	16,03	11,24	52	
1983	145,85	21,30	13,82	13,61	9,94	358,9	18,55	20,64	15,04	69	
1985	165,20	24,56	16,23	16,03	11,40	441,1	21,56	23,73	17,44	78	
1990	175,60	27,70	17,80	17,52	13,90	553,7	26,31	28,27	20,41	100	
1994	157,20	24,40	16,33	16,05	12,07	505,2	26,03	28,44	20,45	111	
1995	72,70	14,42	8,06	7,91	6,07	343,9	19,27	21,66	12,93	112	

<sup>a</sup> 31.12.1994 asti viljan tuottajille maksettu keskimääräinen hinta rahtihyvitykset mukaanlukien ja 1.1.1995 alkaen viljan markkinahinta perushinta teollisuuden varastolle toimitettuna

<sup>b</sup> Kuumapainovähennys (2 %) 1.7.1995 alkaen

<sup>c</sup> Laatuporsas, 20 kg

Taulukko 4. Eri lihalaatujen (naudan lapa, naudan jauheliha, sian ulkofile, porsaan kyljys, sian keskikyljys, broilerin koipi-, reisi-, rintapalat, pakastettu broileri) vähittäishinnat vuosina 1985 – 1995

Lähde: Tilastokeskus

Vuosi	KBeB	KBeG	KPTT	KPTC	KPTL	KPoD	KPoF
	mk/kg	mk/kg	mk/kg	mk/kg	mk/kg	mk/kg	mk/kg
1985	41,83	39,95	..	38,82	26,01	..	21,02
1990	56,70	49,43	75,86	49,79	34,34	..	22,75
1994	56,64	46,71	71,08	45,14	36,09	24,39	..
1995	48,43	37,32	55,07	34,59	27,83	19,94	..

.. tieto puuttuu

Taulukko 5. Lihantuotanto (naudanliha, lihasikojen määrä, lihasian liha, sianliha, siipikarjanliha) vuosina 1980 – 1995

Lähde: Maataloustilastollinen kuukausikatsaus

Vuosi	QBeefT <sup>a</sup> milj. kg	NPorkF 1000 kpl	QPorkF <sup>a</sup> milj. kg	QPorkT <sup>a</sup> milj. kg	QPouLT milj. kg
1980	111,5	2211,4	157,6	166,7	15,0
1983	118,9	2400,5	173,0	183,7	18,3
1985	125,2	2191,9	161,6	171,4	20,5
1990	117,6	2263,2	174,4	185,9	33,1
1994	107,2	2059,9	157,1	169,2	39,3
1995	95,6	1982,3	155,4	166,3	42,4

<sup>a</sup> Kuumapainovähennys (2 %) 1.7.1995 alkaen

Taulukko 6. Lihan vienti, tuonti ja kokonaiskulutus (naudanliha, sianliha, siipikarjanliha) vuosina 1987 – 1995

Lähde: Elintarviketieto

Vuosi	Vienti			Tuonti			Kokonaiskulutus		
	EBeefT	EPorkT	EPouLT	IBeefT	IPorkT	IPouLT	CBeefT	CPorkT	CPouLT
	milj. kg	milj. kg	milj. kg	milj. kg	milj. kg	milj. kg	milj. kg	milj. kg	milj. kg
1987	22,0	17,3	0	0	0	0	102,6	159,8	25,5
1990	10,0	22,7	0	0,5	0	0	108,1	163,3	33,4
1994	12,4	20,5	0	2,7	1,0	0,5	96,8	150,3	39,8
1995	4,4	8,9	0	7,6	11,7	2,0	98,7	168,6	44,2

Taulukko 7. Sianlihantuotantoa harjoittavien maatilojen ja niillä olevien sikojen suhteellinen jakautuminen karjakoona mukaan (siat yli 50 kg) maaseutuelinkeinopiireittäin 1.5.1995

Lähde: Maatilarekisteri 1995

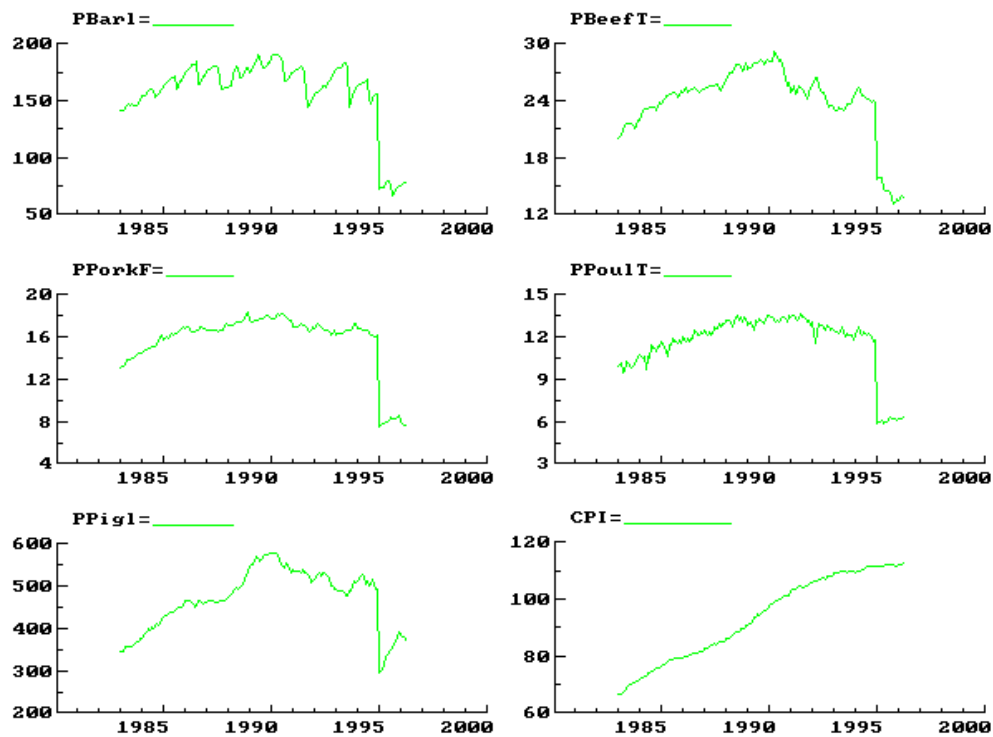
Maaseutuelinkeinopiiri	Maatilojen suhteellinen jakauma						Sikojen suhteellinen jakauma				
	Karjakoko						Karjakoko				
	1 - 199	200 - 399	400 - 999	yli 1000	Tiloja yht.	1 - 199	200 - 399	400 - 999	yli 1000	Sikoja yht.	
%	%	%	%	kpl = 100%	%	%	%	%	kpl = 100%		
Etelä-Pohjanmaan	90,8	6,5	2,3	0,3	1023	55,3	24,4	16,0	4,3	108473	
Turun	83,1	12,7	4,2	0,0	1186	37,8	38,0	24,3	0,0	163351	
Koko maa	87,9	9,4	2,6	0,1	5723	47,0	32,6	18,3	2,1	683281	

Taulukko 8. Sikaloiden keskikoko karjakoona mukaan maaseutuelinkeinopiireittäin 1.5.1995

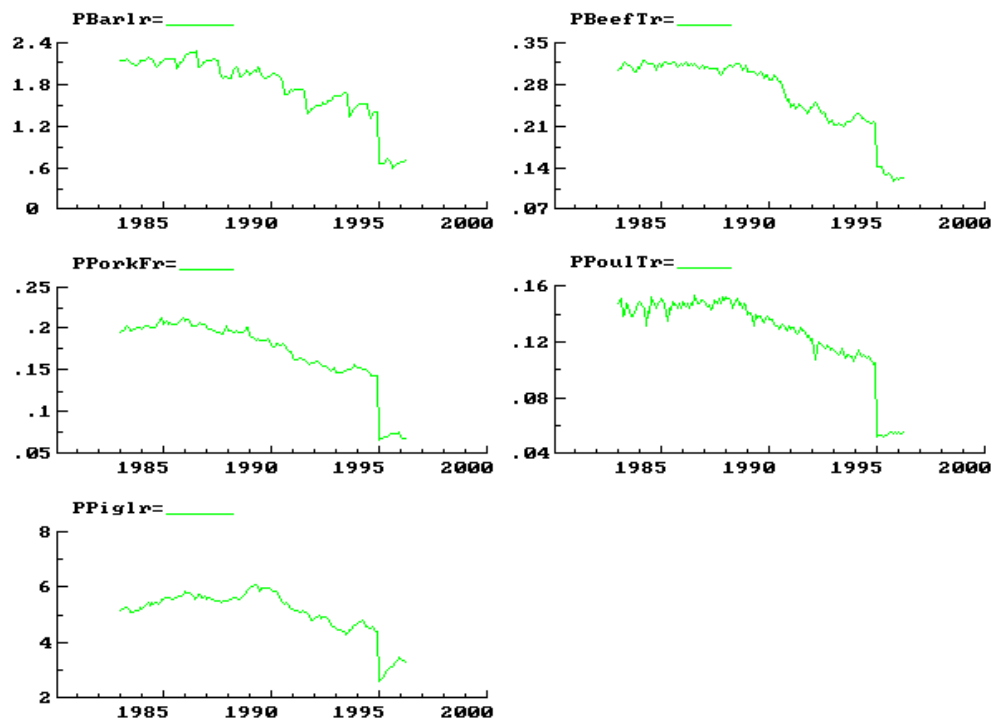
Lähde: Maatilarekisteri 1995

Maaseutuelinkeinopiiri	Keskikarjakoko				
	1 - 199 sikoja kpl	200 - 399 sikoja kpl	400 - 999 sikoja kpl	yli 1000 sikoja kpl	Kaikki sikoja kpl
Etelä-Pohjanmaan	45	278	509	1101	75
Turun	43	280	541	0	94
Koko maa	42	274	553	1199	79

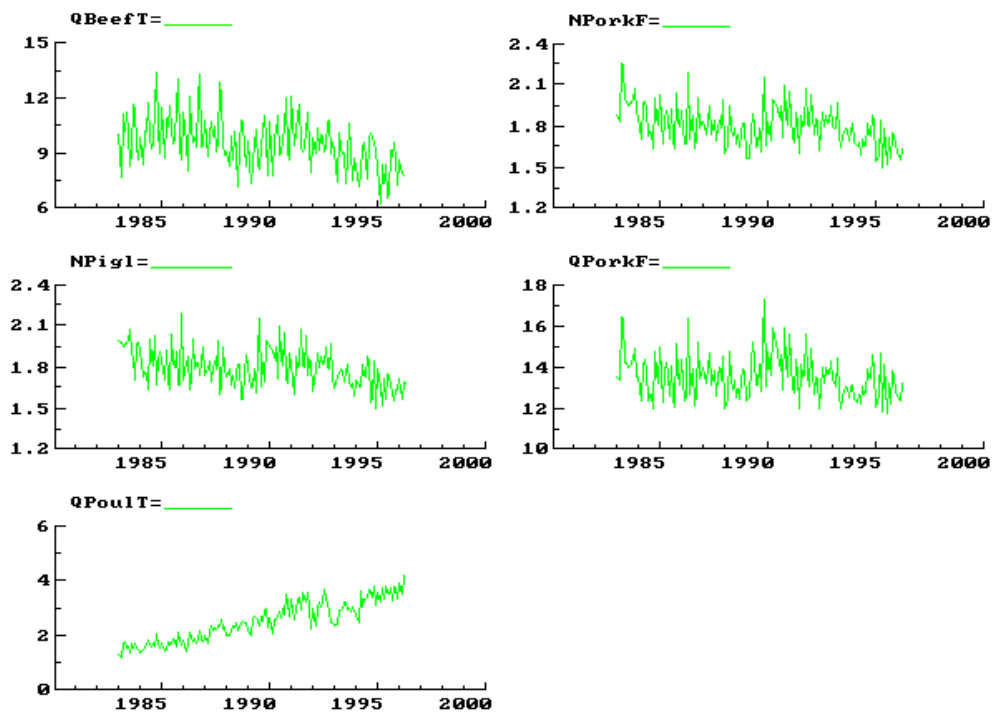
## Liite 1b. Kuukausisarjat



Kuvio 1. Tuottajahinnat mk/kg (PPigl = mk/porsas) ja kuluttajahintaindeksi vuosittain Suomessa

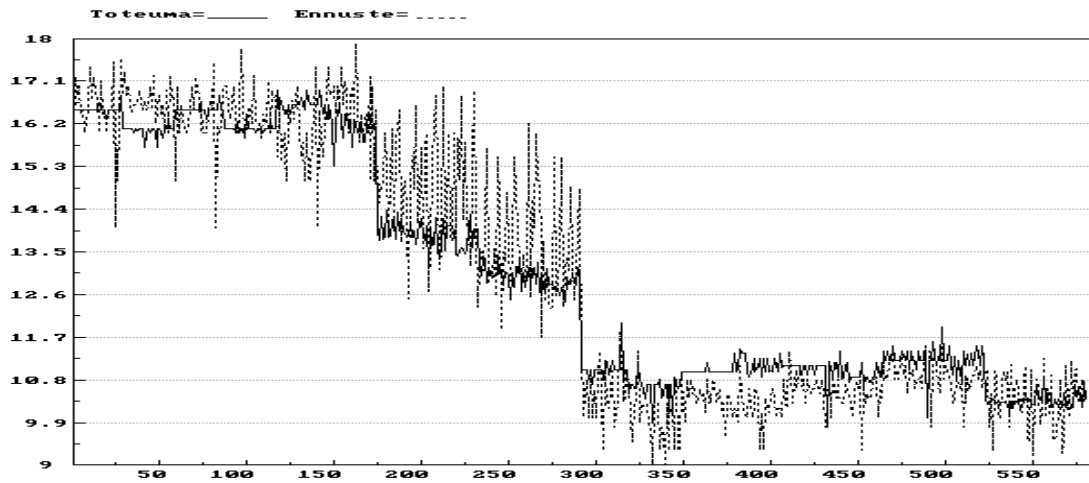


Kuvio 2. Reaaliset tuottajahinnat mk/kg (PPigl = mk/porsas) Suomessa 1990 = 100

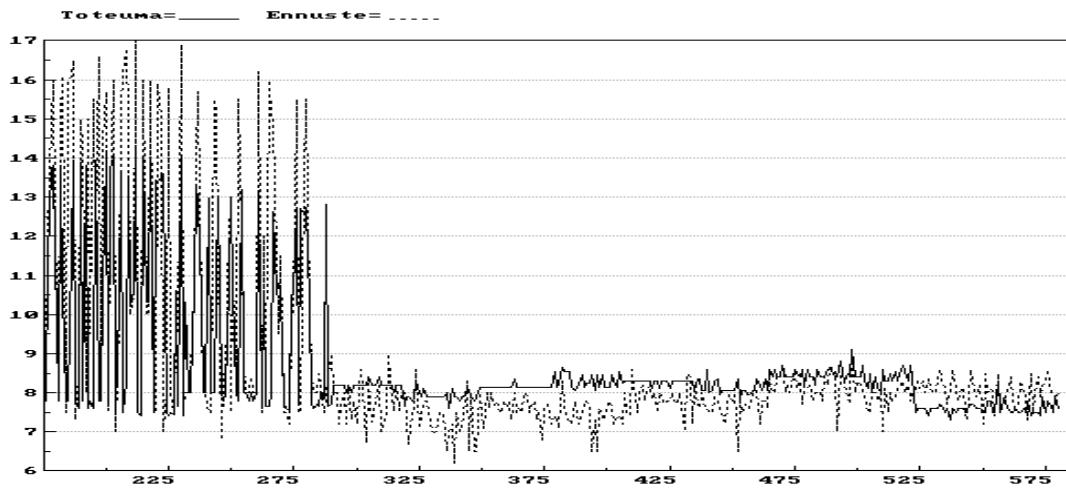


Kuvio 3. Tuotantomäärät (Q = milj. kg, N = 1000 kpl) vuosittain Suomessa

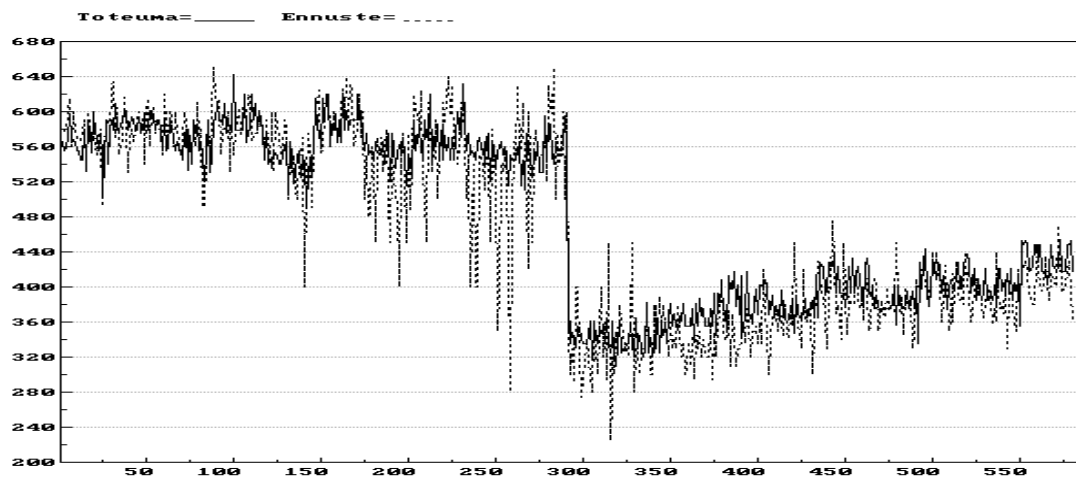
## Liite 2a. Ennusteet ja toteumat



Kuvio 1. Sianlihan hinta mk/kg havainnoittain



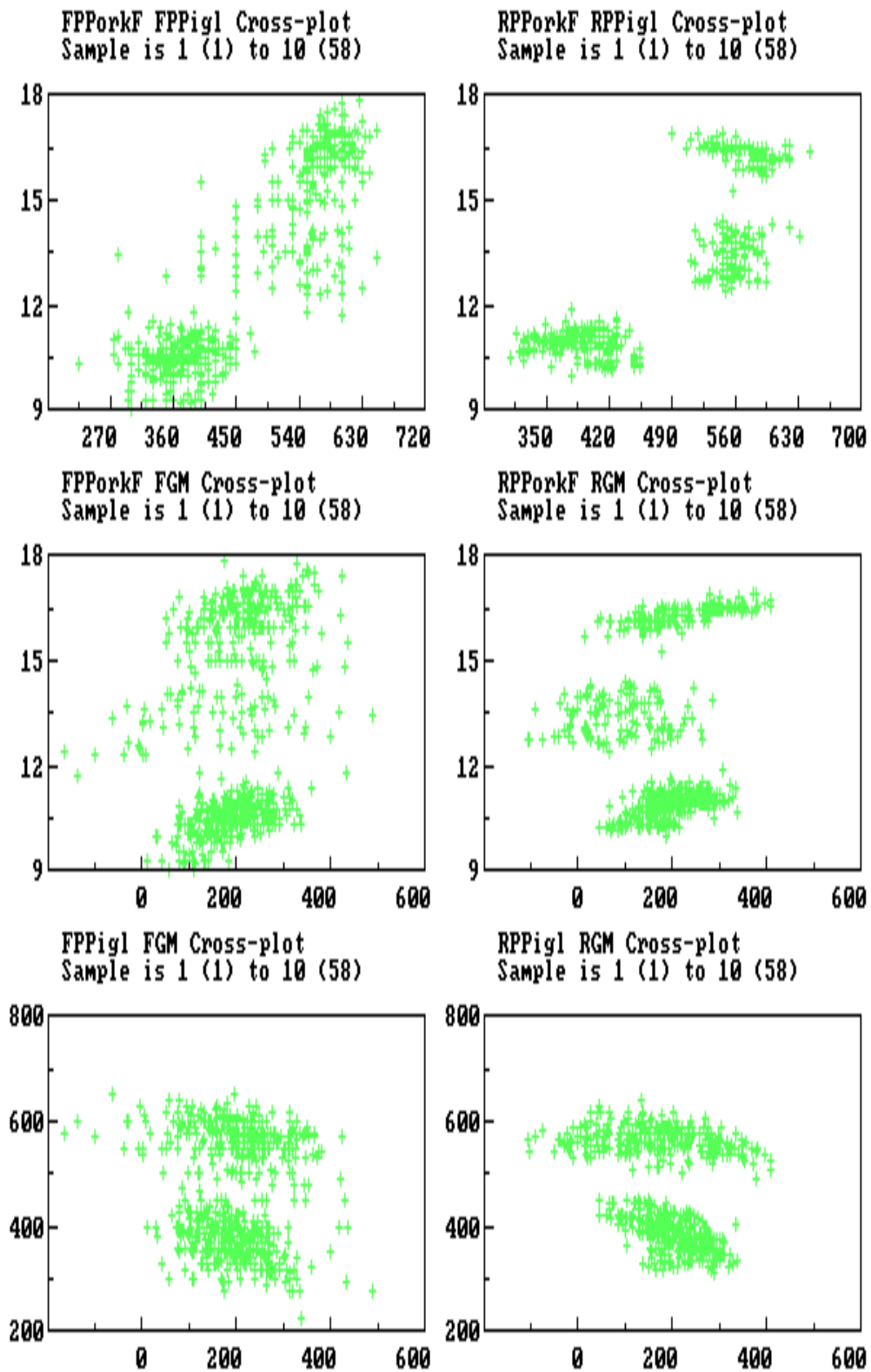
Kuvio 2. Sianlihan perushinta mk/kg havainnoittain



Kuvio 3. Porsaan hinta mk/porsas havainnoittain



## Liite 2b. Ristidiagrammat



Kuva 1. Ennustetut ja toteutuneet hinnat ristidiagrammoina

### Liite 3. Yhteisintegroituvuustestit nimellishinnoin

Taulukko 1. Nimellishintasarjojen pareittaiset yhteisintegroituvuustestit<sup>1</sup>

Testattavat sarjat (selitettävä/selittäjä)	Testiarvot 1983 (1) - 1994 (12)			Testiarvot 1983 (1) - 1996 (3) (indikaattorimuuttuja)			(ei indikaattorimuuttujaa)		
	DF(x)	ADF(x)	EMC(td.)	DF(x)	ADF(x)	EMC(td.)	DF(x)	ADF(x)	EMC(td.)
PBarl/PPorkF	-3,555**	-4,822**	0,0007	-3,847**	-5,128**	0,0004	-3,795**	-5,031**	0,0004
PPorkF/PBarl	-3,483**	-4,691**	0,0095	-3,351**	-3,760**	0,0004	-3,665**	-4,573**	0,0006
PBarl/PPigl	-3,204**	-3,611**	0,0016	-3,652**	-4,148**	0,0008	-2,726 <sup>a</sup>	-2,553 <sup>a</sup>	0,0133 <sup>b</sup>
PPigl/PBarl	-2,167*	-1,869	0,0198	-2,532*	-2,602*	0,0075	-2,124*	-2,096*	0,0358
PPorkF/PPigl	-3,040**	-2,174*	0,0094 <sup>b</sup>	-3,253**	-3,315**	0,0172 <sup>c</sup>	-1,104 <sup>a</sup>	-1,276 <sup>a</sup>	0,5825
PPigl/PPorkF	-2,415*	-2,372*	0,0000	-2,706**	-2,855**	0,0000	-1,765 <sup>a</sup>	-2,018 <sup>a</sup>	0,3134

DF ja ADF-testien kriittiset arvot: 5 % = -1,942 ja 1 % = -2,579

<sup>a</sup> Kriittiset arvot poikkeuksellisesti: 5 % = -3,439 ja 1 % = -4,019 (mukana vakio ja trendi)

<sup>b</sup> Mukana trendi

Taulukko 2. Nimellishinta- ja määräsarjojen pareittaiset yhteisintegroituvuustestit<sup>1</sup>

Testattavat sarjat (selitettävä/selittäjä)	Testiarvot 1983 (1) - 1994 (12)			Testiarvot 1983 (1) - 1996 (3) (indikaattorimuuttuja)		
	DF(x)	ADF(x)	EMC(td.)	DF(x)	ADF(x)	EMC(td.)
PPorkF/NPorkF	-3,733**	-2,302*	0,0007	-3,873**	-2,512*	0,0005
NPorkF/PPorkF	-10,90**	-2,813**	0,0000	-11,76**	-5,269**	0,0000
PPorkF/QPorkF	-3,547**	-2,776**	0,0005	-3,645**	-2,901**	0,0004
QPorkF/PPorkF	-10,17**	-2,734**	0,0000	-11,09**	-2,803**	0,0000
PPigl/NPigl	-2,273*	-1,998*	0,0038	-2,383*	-2,080*	0,0013
NPigl/PPigl	-10,87**	-2,643**	0,0000	-11,95**	-3,161**	0,0000

DF ja ADF-testien kriittiset arvot: 5 % = -1,942 ja 1 % = -2,579

Taulukko 3. Nimellishintasarjojen pareittaiset yhteisintegroituvuustestit kuluttajahintaindeksin kanssa<sup>1</sup>

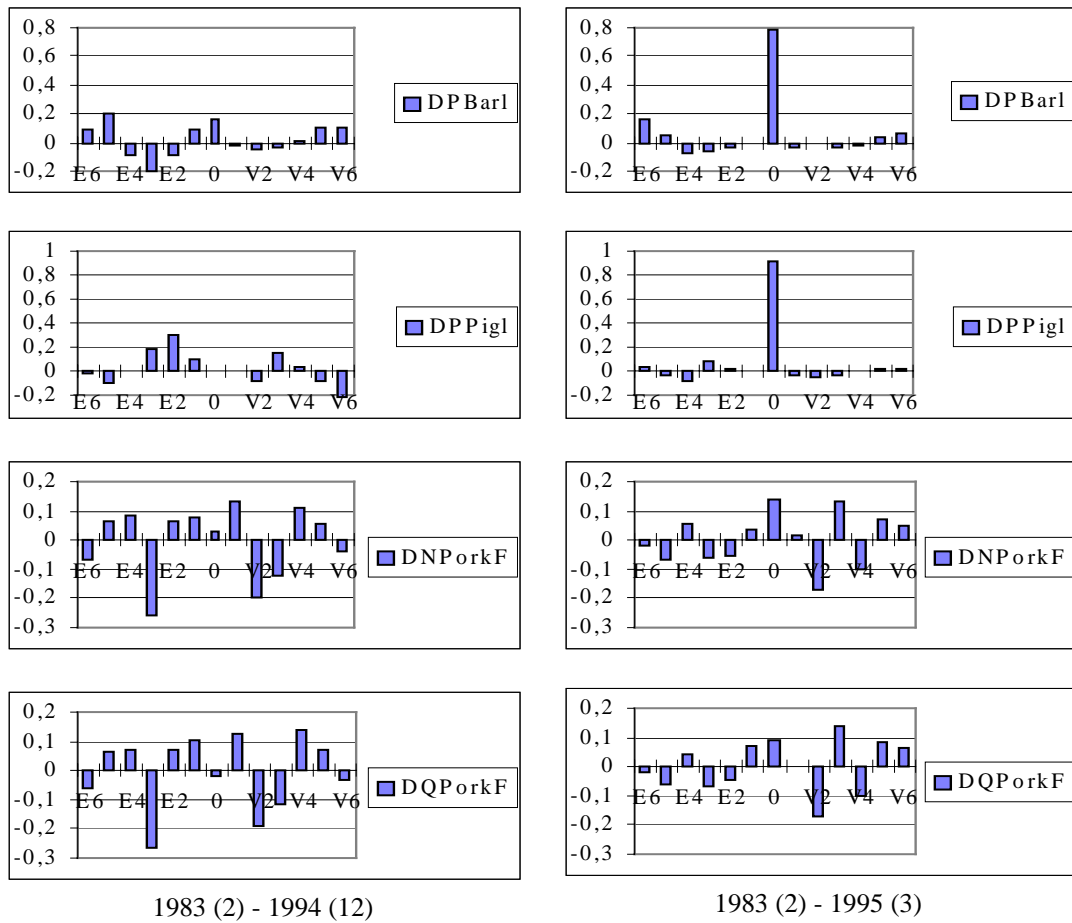
Testattavat sarjat (selitettävä/selittäjä)	Testiarvot 1983 (1) - 1994 (12)			Testiarvot 1983 (1) - 1996 (3) (indikaattorimuuttuja)		
	DF(x)	ADF(x)	EMC(td.)	DF(x)	ADF(x)	EMC(td.)
PBarl/CPI	-2,791**	-3,073**	0,0033	-3,176**	-3,514**	0,0013
CPI/PBarl	-2,636 <sup>a</sup>	-2,555 <sup>a</sup>	0,0130	-1,581	-1,610	0,0111
PPorkF/CPI	-2,342*	-1,778	0,0477	-2,792**	-2,480*	0,0295
CPI/PPorkF	-2,373 <sup>a</sup>	-2,156 <sup>a</sup>	0,0011	-1,170	-1,307	0,0016
PPigl/CPI	-1,003	-1,122	0,4096 <sup>b</sup>	-1,539	-2,344*	0,1620
CPI/PPigl	-1,165 <sup>a</sup>	-1,283 <sup>a</sup>	0,0006	-0,921	-1,414	0,0004

DF ja ADF-testien kriittiset arvot: 5 % = -1,942 ja 1 % = -2,579

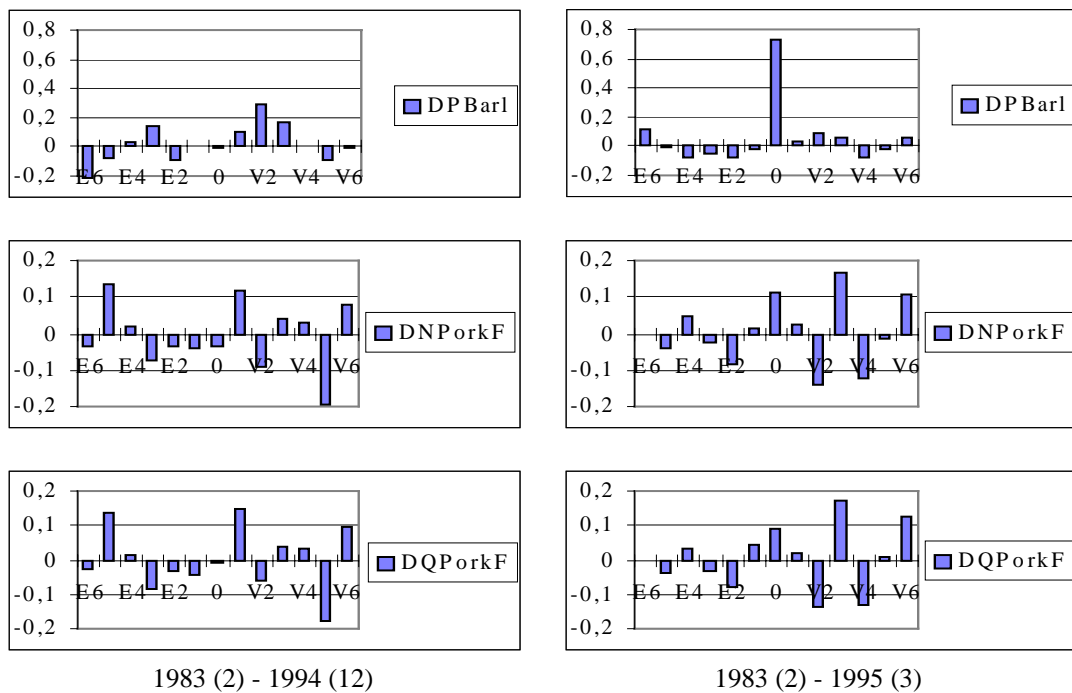
<sup>a</sup> Kriittiset arvot poikkeuksellisesti: 5 % = -3,442 ja 1 % = -4,025 (mukana vakio ja trendi)

<sup>1</sup> EMC(td.) tarkoittaa virheenkorjausmallin virheenkorjaustermin kertoimen t-todennäköisyyttä

## Liite 4. Kuukausisarjojen ristikorrelaatiot



Kuvio 1. DPPorkF-sarjan ristikorrelaatiot eräiden muiden sarjojen kanssa



Kuvio 2. DPPigl-sarjan ristikorrelaatiot eräiden muiden sarjojen kanssa

## Liite 5. Varianssi- ja keskiarvotestien testisuureiden laskentakaavat

Varianssitestin testisuure lasketaan otoksien variansseista  $s_1^2$  ja  $s_2^2$  kaavalla:

$$F = \frac{s_{\text{suurempi}}^2}{s_{\text{pienempi}}^2}.$$

Jos varianssit osoittautuvat eri suuriksi, valitaan keskiarvotestin testisuureen kaavaksi:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}, \text{ jossa}$$

$\bar{x}_1$  ja  $\bar{x}_2$  ovat vertailtavien otoksien keskiarvot sekä  $n_1$  ja  $n_2$  havaintojen lukumäärät.

Vapausarvo  $df$  lasketaan kaavalla:

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}.$$

Varianssien ollessa yhtä suuret käytetään kaavaa:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ jossa standardipoikkeama } s \text{ lasketaan kaavalla}$$

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \text{ tai}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_1} (x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + \sum_{i=1}^{n_2} (x_{2i} - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}}.$$

## Liite 6a. Taustamuuttajat

Tutkimuksen taustamuuttujina käytetään yrittäjien ja heidän yritystensä ominaisuuksia. Koska yritykset sijaitsevat kahdella tuotantoedellytyksiltään erilaisella alueella, testattiin niiden välisiä alueellisia eroja keskiarvo- ja varianssitestien (liite 5) avulla, joiden tulokset on esitetty liitteen 6b taulukossa 1.

Yrittäjän ikä, aika itsenäisenä yrittäjänä, sikataloustulojen osuus taloudessa, sivuansioissa käynti, sikataloustarkkailuun osallistuminen, neuvonnan käyttö ja työpanos sikatalouteen ovat keskiarvoiltaan samansuuruisia kummallakin alueella, mutta sikataloutta on harjoitettu Varsinais-Suomessa lyhyemmän ajan kuin Etelä-Pohjanmaalla. Peltoala ja työnkäyttö sikatalouteen on molemmilla varsin samanlaista. Palkkatyötä käyttää kummallakin alueella kuusi tilaa. Vuokrapeltoa on Etelä-Pohjanmaalla 20 (71 %) ja Varsinais-Suomessa 13 (43 %) tilalla.

Alkuhaastattelun aikaan oli eteläpohjalaisista yrittäjistä neljä (14 %) suorittanut agrologin tutkinnon ja 12 (43 %) käynyt maatalouskoulun. Erikoiskurseja maataloudessa oli käynyt 11 (39 %). Varsinais-Suomessa kaksi viljelijää (7 %) oli suorittanut maatalousalan korkeakoulututkinnon, viisi (17 %) agrologin tutkinnon ja 19 (63 %) käynyt maatalouskoulun. Maatalouden erikoiskurseja oli suorittanut kuusi (20 %) viljelijää. Etelä-Pohjanmaalla oli 17 (61 %) viljelijällä ennen viljelijäksi ryhtymistään kokemusta sivuansioista tilan ulkopuolelta. Varsinais-Suomessa oli sivuansioissa ollut 10 (33 %) viljelijää.

Tilanhoitoon liittyvistä seikoista mainittakoon, että teurastamon sikataloustarkkailuun osallistui tutkimusta aloitettaessa Etelä-Pohjanmaalla 26 (93 %) ja Varsinais-Suomessa 30 (52 %) tilaa. Sadontarkkailuun kuului vain yksi varsinaissuomalainen tila. Siat punnittiin 12 (42 %) tilalla Etelä-Pohjanmaalla ja 24 (80 %) tilalla Varsinais-Suomessa. Budjetointia liikkeenjohdossa käytti näillä alueilla liikkeenjohdon apuvälineenä vastaavasti 13 (46 %) ja 12 (43 %) tilaa. Kaikki viljelijät ilmoittivat laativansa budjettinsa itse.

Tietokone oli 9 (32 %) eteläpohjalaisella ja 14 (47 %) varsinaissuomalaisella tilalla. Tärkeimmät tietokoneen käyttöalueet olivat kirjanpito, kannattavuus-, maksuvalmius- (cash flow) ja sikatalouslaskelmat<sup>1</sup>. Neuvontakontakti oli 25 (89 %) tilalla Etelä-Pohjanmaalla keskimäärin noin 4 kertaa ja 27 (90 %) tilalla Varsinais-Suomessa noin 4,5 kertaa vuodessa. Yli kuusi neuvontakertaa vuodessa oli näillä alueilla vastaavasti 7 (25 %) ja 8 (27 %) tilalla.

<sup>1</sup> Mikrotietokoneiden käyttö on yleistynyt nopeasti maataloilla. Vuonna 1996 niitä käytti jo 60 % kaikista ja 62 % sikatiloista. Yleisimmin maatilat käyttivät tietokonetta verokirjanpidon (58 %) ja pankkiyhteyksien (47 %) hoitoon sekä kotieläintuotannon (38 %) ja kasvinviljelyn (36 %) suunnitteluun (Ala-Orvola 1997, s. 48).

## Liite 6b. Taustamuuttujien keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet sekä alueiden väliset varianssi- ja keskiarvotestit

Taulukko 1. Yrittäjänä toimimiseen liittyvien ominaisuuksien ja yrityskokoa mittaavien tekijöiden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa sekä alueiden väliset varianssi- ja keskiarvotestit

Ominaisuus	Kaikki tilat			F-testi (suurempi/pienempi)			t-testi		
	K.arvo	Var.	V.kerr.	Testisuure	Kr. arvo	Johtopäätös	Testisuure	Kr. arvo	Johtopäätös
Yrittäjän ikä v	42,7	75,6	20,4	1,186	1,875	E-P=V-S	0,078	1,673	E-P=V-S
Yrittäjänä v	15,9	82,9	57,3	1,570	1,875	E-P=V-S	0,126	1,673	E-P=V-S
Harjoitt. sikataloutta v	13,9	75,0	62,5	1,951	1,875	E-P>V-S	2,473	1,677	E-P>V-S
Sikat.tulot %	68,9	408,6	29,3	1,364	1,875	E-P=V-S	0,029	1,673	E-P=V-S
Sivuansioissa v	23	91,8	41,7	1,816	2,538	E-P=V-S	0,205	1,708	E-P=V-S
- yli 6 kk/v	9,7	63,9	82,6	1,005	2,974	E-P=V-S	0,042	1,706	E-P=V-S
Sikat.tarkk. v	6,7	13,6	55,0	1,018	5,769	E-P=V-S	-0,684	1,699	E-P=V-S
Neuvontakäynnit/v	5,2	21,7	89,8	1,639	1,875	E-P=V-S	0,049	1,673	E-P=V-S
Perheen työ t/v	1276,4	215202,1	36,3	1,683	1,875	E-P=V-S	0,087	1,673	E-P=V-S
Palkkatyö t/v	20,2	3145,9	277,8	2,985	1,875	E-P>V-S	1,012	1,682	E-P=V-S
Omaa peltoa ha	31,4	194,6	44,4	1,141	1,875	E-P=V-S	-0,117	1,673	E-P=V-S
Vuokrapeltoa ha	5,5	66,5	148,1	3,150	1,891	E-P<V-S	-0,492	1,679	E-P=V-S
Peltoa yht.	36,9	320,8	48,5	1,412	1,891	E-P=V-S	-0,106	1,673	E-P=V-S
Lihaskojoja/v	1100,2	299765,2	49,8	1,150	1,891	E-P=V-S	-0,013	1,673	E-P=V-S
Sikapaikkoja	394,2	39207,5	50,2	1,762	1,891	E-P=V-S	-0,073	1,673	E-P=V-S
Sikoja yht.	299,9	36700,8	63,9	1,588	1,891	E-P=V-S	-0,118	1,673	E-P=V-S

Taulukko 2. Viljelijöiden tietolähteiden käyttötiheyden<sup>1</sup> keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa ja alueiden väliset varianssi- ja keskiarvotestit

Tietolähde	Kaikki tilat			F-testi (suurempi/pienempi)			t-testi		
	K.arvo	Var.	V.kerr.	Testisuure	Kr. arvo	Johtopäätös	Testisuure	Kr. arvo	Johtopäätös
Televisioutiset	4,3	0,9	21,8	3,185	1,875	E-P>V-S	-2,212	1,683	E-P<V-S
Valtakunnallinen lehti	2,7	3,9	72,9	1,391	1,891	E-P=V-S	-0,215	1,673	E-P=V-S
Maakuntalehti	4,6	1,0	21,8	3,897	1,891	E-P<V-S	2,094	1,681	E-P>V-S
Maatalousradio	1,8	2,1	78,5	2,046	1,891	E-P<V-S	-0,484	1,675	E-P=V-S
Maaseudun Tulevaisuus	4,9	0,1	5,2	2,976	1,875	E-P>V-S	-1,082	1,682	E-P=V-S
Käytännön Maamies	3,7	3,6	51,4	1,045	1,891	E-P=V-S	-0,105	1,673	E-P=V-S
Sika-lehti	2,2	4,2	92,3	1,295	1,891	E-P=V-S	0,105	1,673	E-P=V-S
Teurastamon tiedotteet	4,8	0,2	9,4	8,657	1,891	E-P<V-S	3,075	1,688	E-P>V-S
Rehuliikkeen tiedotteet	3,8	1,0	26,4	1,099	1,875	E-P=V-S	0,069	1,673	E-P=V-S
Opintomatkat	2,4	2,3	63,9	1,207	1,875	E-P=V-S	0,052	1,673	E-P=V-S
Muut viljelijät	4,1	0,8	21,4	1,287	1,891	E-P=V-S	0,043	1,673	E-P=V-S
Hintanoteeraukset	3,9	1,5	31,3	1,096	1,875	E-P=V-S	-0,008	1,673	E-P=V-S

<sup>1</sup> käytön useutta kuvataan asteikolla {5 = aina - 0 = ei koskaan}

Taulukko 3. Viljelijöiden tietolähteiden tärkeyden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa sekä alueiden väliset varianssi- ja keskiarvotestit

Tietolähde	Kaikki tilat			F-testi (suurempi/pienempi)			t-testi		
	K.arvo	Var.	V.kerr.	Testisuure	Kr. arvo	Johtopäätös	Testisuure	Kr. arvo	Johtopäätös
Televisioutiset	0,9	1,3	123,8	1,719	1,891	E-P=V-S	-0,096	1,673	E-P=V-S
Valtakunnallinen lehti	0,2	0,5	313,2	24,331	1,891	E-P<V-S	-2,095	1,696	E-P<V-S
Maakuntalehti	0,7	1,4	167,6	2,117	1,875	E-P>V-S	1,836	1,678	E-P>V-S
Maaseudun Tulevaisuus	1,2	0,5	59,3	1,107	1,875	E-P=V-S	0,018	1,673	E-P=V-S
Käytännön Maamies	0,5	1,2	202,0	3,65	1,891	E-P<V-S	-2,590	1,680	E-P<V-S
Sika-lehti	0,2	0,4	378,5						
Teurastamon tiedotteet	0,8	1,2	137,6	1,413	1,875	E-P=V-S	0,054	1,673	E-P=V-S
Rehuliikkeen tiedotteet	0,1	0,1	533,8	1,071	1,875	E-P=V-S	0,003	1,673	E-P=V-S
Opintomatkat	0,2	0,4	378,5	1,883	1,875	E-P>V-S	0,864	1,677	E-P=V-S
Muut viljelijät	0,6	1,4	193,7	1,15	1,875	E-P=V-S	0,032	1,673	E-P=V-S

## Liite 7a. Ennusteiden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa

Taulukko 1. Ennusteiden keskiarvot koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Lihasian painon ennuste kg	Lihatuoton ennuste mk/lihasika	Porsaan painon ennuste kg	Oman viljan käytön ennuste kg/lihasika	Oman viljan hinnan ennuste mk/kg	Oman viljan kustannuksen ennuste mk/lihasika	Muiden rehujen kustannuksen ennuste mk/lihasika	Koko rehu-kustannuksen ennuste mk/lihasika	Kuolleisuus-%:n ennuste	Muuttuvien kustannusten ennuste mk/lihasika
0	75,0	1243,5	24,8	124,6	1,7	166,6	245,0	411,5	1,3	1008,2
1	75,9	1247,5	24,9	124,1	1,7	151,0	270,5	421,5	1,3	1021,0
2	76,6	1245,5	24,8	131,6	1,6	154,1	273,7	427,8	1,5	1024,0
3	77,3	1147,7	24,8	131,9	1,5	156,5	245,0	401,5	1,4	973,2
4	77,8	1063,5	24,9	129,1	1,1	117,4	222,2	334,5	1,4	883,4
5	77,7	797,6	25,1	138,6	0,8	78,1	178,6	256,6	1,4	610,6
6	79,0	815,9	25,4	140,8	0,8	75,0	172,2	247,1	1,5	607,5
7	79,2	836,5	25,5	132,9	0,8	67,3	181,7	249,0	1,4	645,7
8	78,8	856,0	25,2	141,4	0,8	69,1	181,1	250,2	1,5	660,9
9	78,9	820,9	25,1	145,1	0,8	71,7	174,9	246,7	1,5	663,7

Taulukko 2. Ennusteiden varianssit koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Lihasian painon ennuste	Lihatuoton ennuste	Porsaan painon ennuste	Oman viljan käytön ennuste	Oman viljan hinnan ennuste	Oman viljan kustannuksen ennuste	Muiden rehujen kustannuksen ennuste	Koko rehu-kustannuksen ennuste	Kuolleisuus-%:n ennuste	Muuttuvien kustannusten ennuste
0	5,2	2640,1	1,3	1634,4	0,0	11106,9	12590,6	2011,7	0,4	2389,5
1	5,6	3765,0	1,7	1722,8	0,0	12654,2	16591,8	2374,2	0,3	3621,1
2	5,7	4344,6	1,4	1332,1	0,0	12030,7	17053,0	3064,9	0,5	6017,7
3	5,6	9431,7	1,4	1421,5	0,1	10114,2	12951,1	3652,1	0,3	9317,9
4	6,8	8376,2	1,3	1490,2	0,1	7790,0	12235,4	7404,9	0,3	16072,0
5	6,4	3709,8	1,1	1160,9	0,0	3034,7	6881,1	1604,3	0,4	3237,7
6	6,2	1785,4	1,9	1514,3	0,0	3212,6	4793,3	1001,2	0,3	1682,2
7	4,7	1290,5	1,2	2064,6	0,0	3282,3	5231,6	844,9	0,3	1855,1
8	4,5	1619,7	1,3	1573,8	0,0	3416,9	5813,6	1338,3	0,3	1578,8
9	4,6	2638,7	1,0	1189,6	0,0	3238,4	5315,2	1111,2	0,3	1687,5

Taulukko 3. Ennusteiden variaatiokertoimet koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Lihasian painon ennuste	Lihatuoton ennuste	Porsaan painon ennuste	Oman viljan käytön ennuste	Oman viljan hinnan ennuste	Oman viljan kustannuksen ennuste	Muiden rehujen kustannuksen ennuste	Koko rehu-kustannuksen ennuste	Kuolleisuus-%:n ennuste	Muuttuvien kustannusten ennuste
0	3,1	4,1	4,7	32,4	7,7	63,3	45,8	10,9	47,0	4,8
1	3,1	4,9	5,2	33,4	7,3	74,5	47,6	11,6	42,0	5,9
2	3,1	5,3	4,8	27,7	6,2	71,2	47,7	12,9	45,8	7,6
3	3,1	8,5	4,7	28,6	15,3	64,3	46,4	15,1	39,7	9,9
4	3,4	8,6	4,6	29,9	29,6	75,2	49,8	25,7	40,1	14,4
5	3,3	7,6	4,1	24,6	8,8	70,6	46,5	15,6	43,0	9,3
6	3,1	5,2	5,5	27,6	5,3	75,6	40,2	12,8	40,0	6,8
7	2,7	4,3	4,4	34,2	6,9	85,1	39,8	11,7	39,2	6,7
8	2,7	4,7	4,5	28,1	8,1	84,6	42,1	14,6	40,3	6,0
9	2,7	6,3	3,9	23,8	7,8	79,3	41,7	13,5	38,8	6,2

## Liite 7b. Hinta- ja katetuottoennusteiden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa

Taulukko 1. Ennusteiden keskiarvot koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Sianlihan hinnan ennuste mk/kg	Sianlihan perushinnan ennuste mk/kg	Tukien ennuste mk/kg	Porsaan hinnan ennuste mk/porsas	Katetuoton ennuste mk/lihasika
0	16,59			576,9	235,1
1	16,43			578,6	226,4
2	16,27			572,2	221,5
3	14,85	9,59	2,91	549,3	174,5
4	13,67	8,76	3,53	527,3	180,1
5	10,26	7,50	2,77	335,5	186,9
6	10,32	7,51	2,81	341,4	208,3
7	10,56	7,77	2,79	376,7	190,8
8	10,86	8,08	2,79	390,1	195,1
9	10,41	8,04	2,37	397,1	157,2

Taulukko 2. Ennusteiden varianssit koko otoksessa haastattelukierroksittain

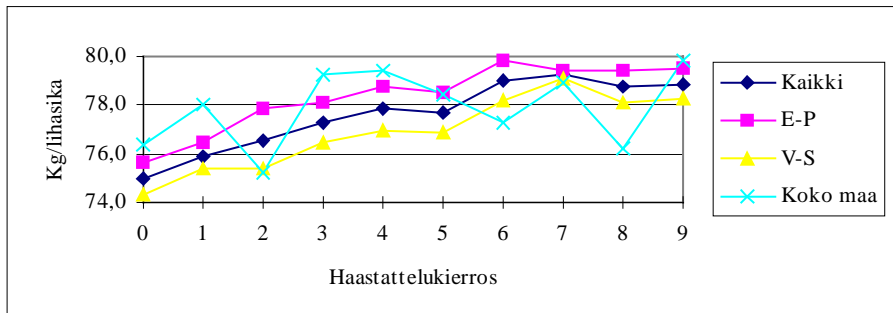
Kierros	Sianlihan hinnan ennuste	Sianlihan perushinnan ennuste	Tukien ennuste	Porsaan hinnan ennuste	Katetuoton ennuste
0	0,3			705,3	4423,3
1	0,3			844,4	5717,1
2	0,6			1650,7	6513,8
3	1,4	8,3	8,5	2715,4	13430,3
4	1,2	4,7	4,7	5074	18177,6
5	0,4	0,3	0,1	1691,1	8495,0
6	0,1	0,1	0	636,7	3487,6
7	0,1	0,1	0	1078,1	2836,3
8	0,1	0,1	0	681,1	2563,1
9	0,3	0,1	0,2	701,0	3589,4

Taulukko 3. Ennusteiden variaatiokertoimet koko otoksessa haastattelukierroksittain

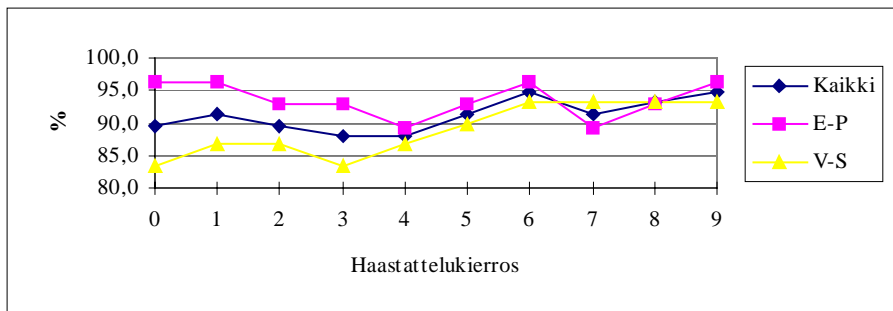
Kierros	Sianlihan hinnan ennuste	Sianlihan perushinnan ennuste	Tukien ennuste	Porsaan hinnan ennuste	Katetuoton ennuste
0	3,4			4,6	28,3
1	3,5			5,0	33,4
2	4,7			7,1	36,4
3	7,9	29,9	99,9	9,5	66,4
4	8,2	24,9	61,4	13,5	74,9
5	6,2	7,7	8,2	12,3	49,3
6	3,3	4,5	0,2	7,4	28,3
7	3,3	4,6	6,2	8,7	27,9
8	3,5	4,5	6,2	6,7	26,0
9	5,4	4,3	18,4	6,7	38,1



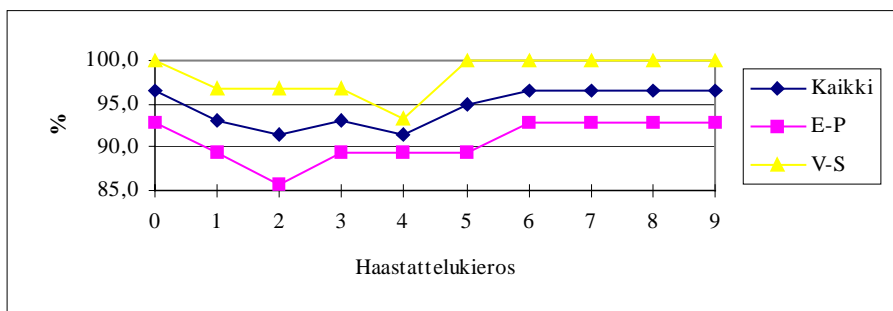
## Liite 7c. Ennusteiden jakaumat kuvioina



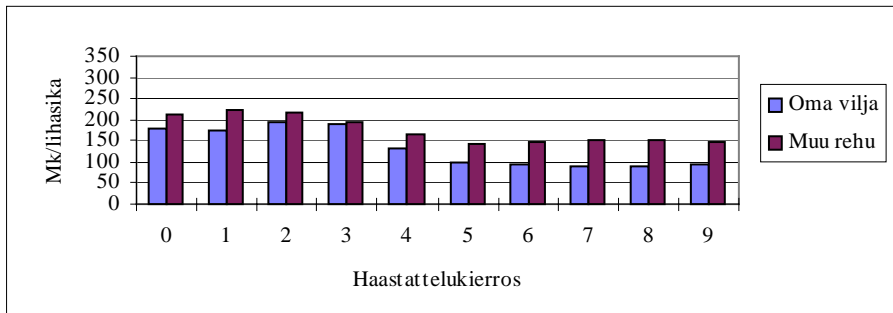
Kuvio 1. Ennustettu lihasian paino kg koko otoksessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa sekä lihasikojen keskipaino koko maassa eri haastattelukierroksilla



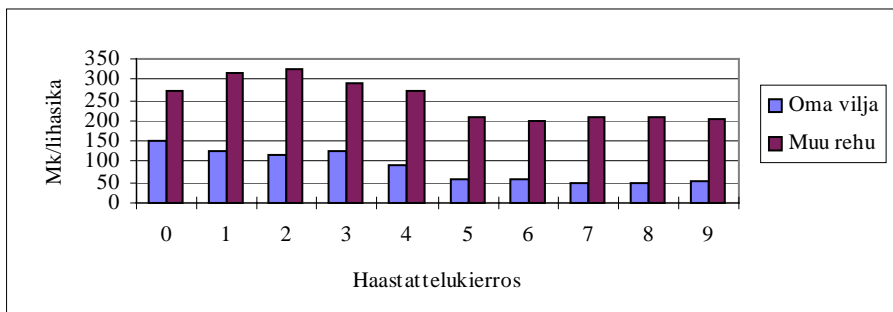
Kuvio 2. Sianlihan laatuluokkien E ja E+ ennustettu suhteellinen osuus koko otoksessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa sekä eri haastattelukierroksilla



Kuvio 3. Vähintään laatuporsaan vaatimukset täyttävien laatuluokkien ennustettu suhteellinen osuus koko otoksessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa eri haastattelukierroksilla



Kuvio 4. Ennustettu oman rehuviljan ja ostorehun kustannus mk/lihasika keskimäärin Etelä-Pohjanmaalla



Kuvio 5. Ennustettu oman rehuviljan ja ostorehun kustannus mk/lihasika keskimäärin Varsinais-Suomessa

## Liite 8. Toteumien keskiarvot, varianssit ja variaatioker- toimet koko otoksessa

Taulukko 1. Toteumien keskiarvot koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Sianlihan hinnan toteuma mk/kg	Sianlihan perushinnan toteuma mk/kg	Tukien toteuma mk/kg	Porsaan hinnan toteuma mk/porsas	Porsaan perushin- nan toteuma mk/porsas	Porsaan tuottaja- hinnan toteuma mk/porsas	Katetuoton toteuma mk/lihasika
0	16,27			575,1	515,1	484,9	213,6
1	16,30			576,5	512,4	482,2	218,6
2	16,39			566,8	505,2	475,0	236,2
3	13,86	7,65	6,21	562,9	502,3	474,3	84,0
4	12,94	7,83	5,12	553,3	494,8	467,2	97,3
5	10,86	8,05	2,81	341,2	312,1	289,5	227,3
6	11,04	8,23	2,81	375,0	339,7	315,7	230,5
7	11,01	8,20	2,81	392,0	357,1	328,1	211,2
8	11,25	8,44	2,81	396,0	364,1	333,4	219,6
9	10,37	7,60	2,77	416,2	382,8	351,3	134,6

Taulukko 2. Toteumien varianssit koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Sianlihan hinnan toteuma	Sianlihan perushinnan toteuma	Tukien toteuma	Porsaan hinnan toteuma	Porsaan perushin- nan toteuma	Porsaan tuottaja- hinnan toteuma	Katetuoton toteuma
0	0,1			381,9	84,6	32	5865,2
1	0			507,6	55,5	8	6445,2
2	0,1			887,5	242,6	111,7	8955,9
3	0,1	0	0,1	445,7	48,4	32	5833,4
4	0,1	0	0	322,4	25,4	57,2	9190,2
5	0	0	0	236,7	59,1	98,9	2955,2
6	0	0	0	446,2	242,1	274,1	2125,7
7	0	0	0	546,8	427,9	279,7	2374,4
8	0	0	0	486,0	372,3	185,3	2736,2
9	0	0	0	531,7	428,3	204	1890,6

Taulukko 3. Toteumien variaatioker-  
toimet koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Sianlihan hinnan toteuma	Sianlihan perushinnan toteuma	Tukien toteuma	Porsaan hinnan toteuma	Porsaan perushin- nan toteuma	Porsaan tuottaja- hinnan toteuma	Katetuoton toteuma
0	1,5			3,4	1,8	1,2	35,9
1	1,4			3,9	1,5	0,6	36,7
2	1,9			5,3	3,1	2,2	40,1
3	2,0	2,5	4,1	3,8	1,4	1,2	90,9
4	1,8	2,2	3,6	3,2	1,0	1,6	98,5
5	1,6	2,2	0	4,5	2,5	3,4	23,9
6	1,3	1,8	0	5,6	4,6	5,2	20
7	1,4	1,8	0	6,0	5,8	5,1	23,1
8	1,7	2,2	0	5,6	5,3	4,1	23,8
9	1,4	2,0	2,7	5,5	5,4	4,1	32,3

## Liite 9a. Ennustevirheiden keskiarvot, varianssit ja variaatiokertoimet koko otoksessa

Taulukko 1. Ennustevirheiden keskiarvot koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Sianlihan hinnan ennustevirhe mk/kg	Sianlihan perushinnan ennustevirhe mk/kg	Tukien ennustevirhe mk/kg	Porsaan hinnan ennustevirhe mk/porsas	Katetuoton ennustevirhe mk/lihasika	Katetuoton kumulatiivinen ennustevirhe mk/lihasika
0	-0,32			-1,8	-21,5	-21,5
1	-0,13			-2,1	-7,9	-29,3
2	0,12			-5,4	14,7	-14,7
3	-0,99	-1,94	3,30	13,6	-90,4	-105,1
4	-0,72	-0,93	1,59	26,0	-82,8	-187,8
5	0,60	0,56	0,04	5,7	40,4	-147,5
6	0,72	0,72	0	33,7	22,1	-125,3
7	0,45	0,43	0,02	15,3	20,4	-104,9
8	0,39	0,37	0,02	5,9	24,6	-80,3
9	-0,04	-0,43	0,39	19,1	-22,6	-102,9

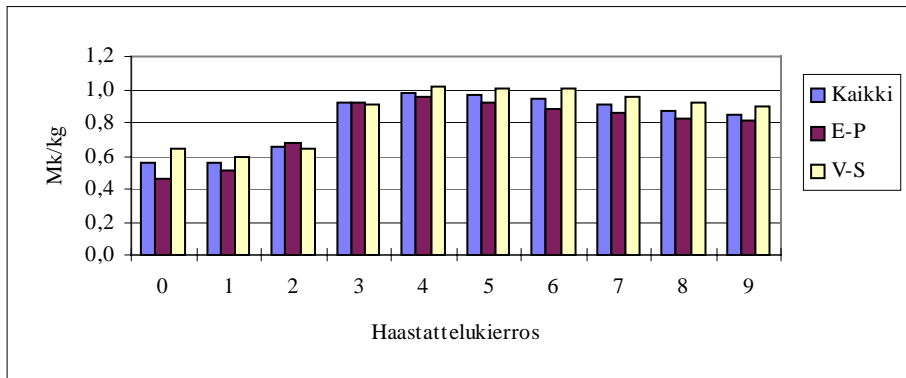
Taulukko 2. Ennustevirheiden varianssit koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Sianlihan hinnan ennustevirhe	Sianlihan perushinnan ennustevirhe	Tukien ennustevirhe	Porsaan hinnan ennustevirhe	Katetuoton ennustevirhe	Katetuoton kumulatiivinen ennustevirhe
0	0,4			553,8	2420,3	2420,3
1	0,4			737,0	2429,4	8496,3
2	0,8			1075,7	4377,9	21998,8
3	1,4	8,1	8,6	2377,3	7893,5	31255,5
4	1,2	4,8	4,8	5013,8	10743,5	43327,7
5	0,3	0,3	0,1	1796,4	3090,7	47911,8
6	0,2	0,2	0	558,5	1200,1	52304,6
7	0,1	0,1	0	1088,5	1678,9	57722,9
8	0,1	0,1	0	808,5	1552,4	62063,2
9	0,3	0,1	0,2	699,0	2197,5	71394,8

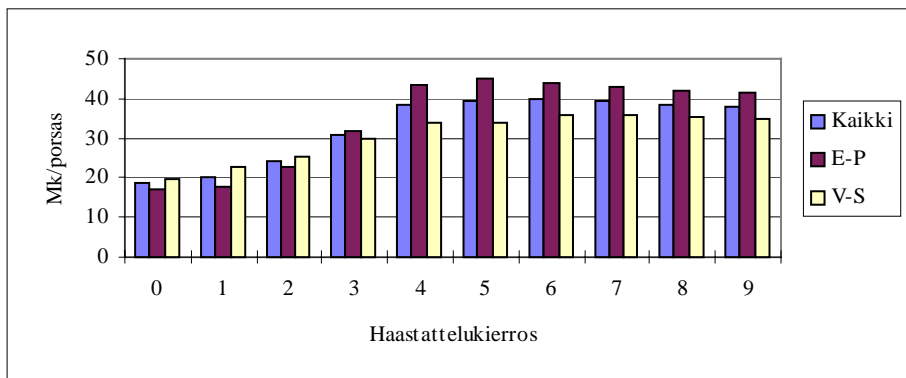
Taulukko 3. Ennustevirheiden variaatiokertoimet koko otoksessa haastattelukierroksittain

Kierros	Sianlihan hinnan ennustevirhe	Sianlihan perushinnan ennustevirhe	Tukien ennustevirhe	Porsaan hinnan ennustevirhe	Katetuoton ennustevirhe	Katetuoton kumulatiivinen ennustevirhe
0	-200,3			-1331,7	-229,1	-229,1
1	-496,3			-1280,1	-627,3	-314,3
2	777,4			-604,8	451,0	-1011,8
3	-118,5	-146,2	88,7	358,4	-98,2	-168,2
4	-151,7	-235,3	137,3	272,2	-125,3	-110,8
5	94,6	92,9	544,4	744,9	137,7	-148,4
6	54,8	54,7	-761,6	70,2	156,5	-182,5
7	84,5	88,7	761,6	216	200,6	-229,0
8	93,6	94,5	779,9	482,2	160,3	-310,1
9	-1393,1	-81,8	112,5	138,6	-207,3	-259,6

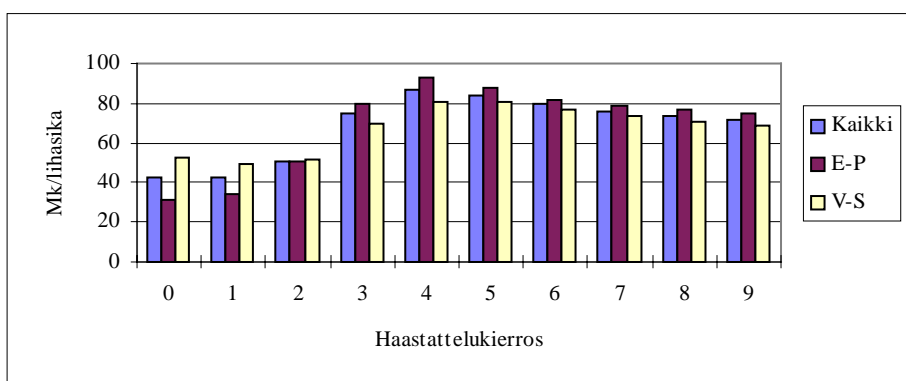
## Liite 9b. Ennustevirheiden RMSE:t kuvioina



Kuvio 1. Sianlihan hinnan RMSE:n keskiarvo mk/kg koko otoksessa ja alueittain

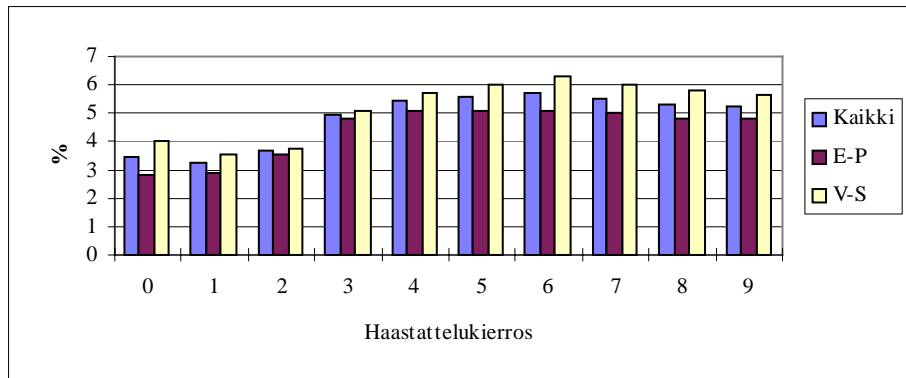


Kuvio 2. Porsaan hinnan RMSE:n keskiarvo mk/porsas koko otoksessa ja alueittain

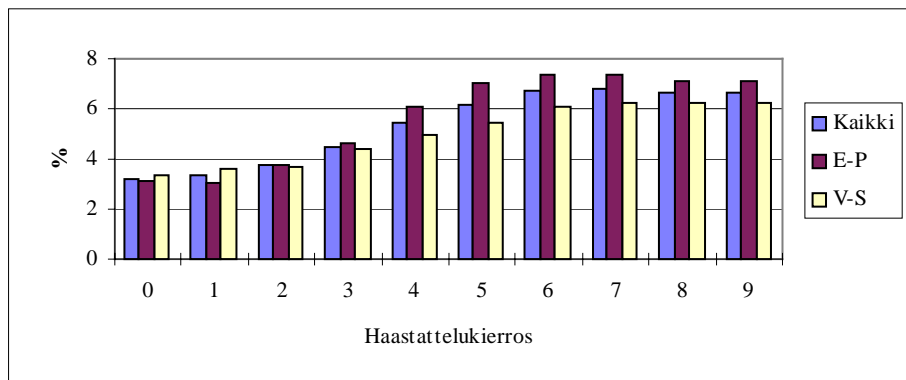


Kuvio 3. Katetuoton ennustevirheen RMSE:n keskiarvo mk/lihasika koko otoksessa ja alueittain

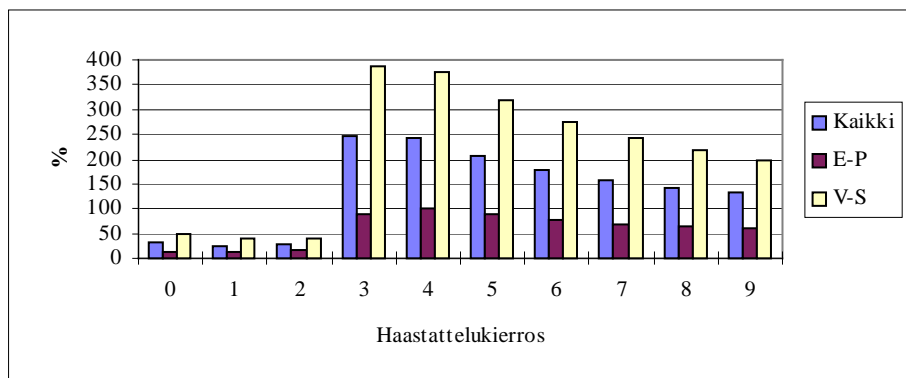
## Liite 9c. Ennustevirheiden MAPE:t kuvioina



Kuvio 1. Sianlihan hinnan MAPE:n keskiarvo % koko otoksessa ja alueittain



Kuvio 2. Porsaan hinnan MAPE:n keskiarvo % koko otoksessa ja alueittain



Kuvio 3. Katetuoton ennustevirheen MAPE:n keskiarvo % koko otoksessa ja alueittain



## Liite 11. Sianlihan hintaennusteiden heikko tehokkuus poikkileikkausaineistossa

Taulukko 1. Sianlihan hinnan ennustevirheen heikko tehokkuus

Selite	Sianlihan hinnan ennustevirhe								
	Kierros 1	Kierros 2	Kierros 3	Kierros 4	Kierros 5	Kierros 6	Kierros 7	Kierros 8	Kierros 9
Vakio	0,136	0,332	-1,111	-0,406	0,674	0,55619	0,157	0,024	-0,458
<i>t</i> -tdn.	0,016	0,000	0,000	0,042	0,000	0,000	0,134	0,776	0,002
Virhe_1	0,849	0,820	0,253	0,320	0,073	0,2707	0,315	0,367	0,311
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,000	0,374	0,011	0,275	0,0091	0,015	0,002	0,203
Virhe_2		0,343	0,518	0,079	0,071	-0,04805	0,155	0,190	0,127
<i>t</i> -tdn.		0,098	0,280	0,753	0,264	0,3322	0,117	0,087	0,562
Virhe_3			-0,504	0,076	0,043	0,02527	0,053	0,092	0,372
<i>t</i> -tdn.			0,255	0,826	0,579	0,5854	0,220	0,263	0,065
R <sup>2</sup>	0,677	0,640	0,078	0,144	0,083	0,13466	0,230	0,352	0,191
RSS	7,828	16,790	72,407	58,842	13,936	7,556	6,374	4,474	14,429
σ	0,374	0,553	1,158	1,044	0,508	0,374	0,344	0,288	0,517
Muuttujat	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Havainnot	58	58	58	58	58	58	58	58	58

Taulukko 2. Sianlihan hinnan ennustevirheen vahva tehokkuus

Selite	Sianlihan hinnan ennustevirhe								
	Kierros 1	Kierros 2	Kierros 3	Kierros 4	Kierros 5	Kierros 6	Kierros 7	Kierros 8	Kierros 9
Vakio	0,556	0,279	-0,286	0,297	0,875	-0,078	0,005	0,056	-0,058
<i>t</i> -tdn.	0,074	0,541	0,769	0,732	0,040	0,803	0,986	0,815	0,900
Virhe_1	0,819	0,805	0,414	0,261	0,076	0,278	0,269	0,425	0,274
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,001	0,243	0,090	0,310	0,017	0,053	0,004	0,395
Virhe_2		0,068	0,321	0,060	0,026	-0,044	0,200	0,142	0,238
<i>t</i> -tdn.		0,773	0,560	0,857	0,720	0,416	0,059	0,264	0,422
Virhe_3			-0,265	0,091	0,164	0,055	0,082	0,033	0,403
<i>t</i> -tdn.			0,600	0,816	0,172	0,273	0,064	0,729	0,113
Alue	-0,208	-0,542	0,330	0,181	0,350	0,368	-0,117	0,087	-0,007
<i>t</i> -tdn.	0,125	0,009	0,495	0,684	0,104	0,002	0,284	0,380	0,971
Ikä	0,318	0,249	-1,076	-0,420	0,301	-0,067	0,009	0,194	-0,024
<i>t</i> -tdn.	0,052	0,303	0,042	0,426	0,217	0,684	0,950	0,120	0,921
Maat.koulutus	0,122	0,001	-0,239	0,186	0,359	-0,028	0,072	0,207	-0,048
<i>t</i> -tdn.	0,359	0,994	0,557	0,619	0,050 <sup>1</sup>	0,833	0,528	0,048	0,820
TV-uutiset	-0,048	0,011	-0,475	-0,046	-0,182	0,136	-0,007	-0,127	-0,102
<i>t</i> -tdn.	0,723	0,954	0,255	0,908	0,329	0,299	0,949	0,206	0,613
Maakuntalehti	-0,147	-0,122	0,081	-0,530	-0,129	0,084	0,239	-0,055	-0,218
<i>t</i> -tdn.	0,277	0,533	0,845	0,181	0,501	0,539	0,048	0,607	0,296
Maas. Tul.	0,022	-0,133	-0,069	-0,423	-0,233	0,132	0,107	0,061	-0,149
<i>t</i> -tdn.	0,853	0,439	0,851	0,219	0,164	0,276	0,308	0,516	0,394
KM	-0,247	0,409	-0,275	-0,261	-0,002	0,218	0,267	0,085	0,188
<i>t</i> -tdn.	0,115	0,079	0,587	0,578	0,991	0,157	0,050 <sup>1</sup>	0,493	0,444
Teur. tiedotteet	-0,037	-0,031	0,136	-0,302	-0,218	0,081	-0,135	-0,078	-0,195
<i>t</i> -tdn.	0,797	0,881	0,760	0,467	0,274	0,567	0,269	0,486	0,381
Muut viljelijät	0,182	0,038	0,145	-0,245	-0,215	0,092	0,158	-0,083	-0,063
<i>t</i> -tdn.	0,193	0,850	0,738	0,553	0,271	0,505	0,183	0,441	0,765
Pelto	-0,080	-0,221	-0,031	-0,267	0,021	-0,033	-0,084	0,022	-0,078
<i>t</i> -tdn.	0,518	0,221	0,937	0,465	0,906	0,789	0,426	0,813	0,682
Sikapaikat	-0,085	0,170	-0,328	0,105	-0,140	0,061	-0,117	0,121	0,131
<i>t</i> -tdn.	0,418	0,264	0,330	0,740	0,347	0,563	0,193	0,143	0,435
Sivutoimessa	0,005	-0,016	-0,381	0,326	0,266	0,049	-0,034	-0,013	-0,064
<i>t</i> -tdn.	0,964	0,925	0,291	0,367	0,122	0,692	0,743	0,890	0,722
Sikatulot	-0,030	0,190	0,259	-0,238	0,105	-0,111	-0,021	0,025	-0,142
<i>t</i> -tdn.	0,790	0,242	0,459	0,487	0,512	0,335	0,827	0,773	0,405
Yrittäjänä	-0,314	-0,162	0,506	0,793	-0,368	0,052	-0,207	-0,230	0,037
<i>t</i> -tdn.	0,051	0,496	0,320	0,100	0,116	0,756	0,154	0,070	0,886
Aikaisuus	-0,153	-0,141	0,261	0,189	-0,239	0,061	-0,029	-0,110	-0,210
<i>t</i> -tdn.	0,254	0,468	0,530	0,630	0,208	0,652	0,805	0,288	0,309
EU			-0,935	-1,753					
<i>t</i> -tdn.			0,028	0,061					
R <sup>2</sup>	0,774	0,765	0,404	0,389	0,351	0,424	0,555	0,569	0,334
RSS	5,467	10,974	46,826	42,026	9,868	5,037	3,683	2,975	11,871
σ	0,365	0,524	1,110	1,052	0,503	0,359	0,307	0,276	0,552
Muuttujat	17	18	20	20	19	19	19	19	19
Havainnot	58	58	58	58	58	58	58	58	58

<sup>1</sup> Pyöristetty alaspäin



## Liite 12. Sianlihan perushintaennusteiden heikko tehokkuus poikkileikkausaineistossa

Taulukko 1. Sianlihan perushinnan ennustevirheen heikko tehokkuus

Selite	Sianlihan perushinnan ennustevirhe						
	Kierros 3	Kierros 4	Kierros 5	Kierros 6	Kierros 7	Kierros 8	Kierros 9
Vakio	-1,871	0,058	0,649	0,609	0,133	0,024	-0,832
<i>t</i> -tdn.	0,002	0,867	0,000	0,000	0,192	0,776	0,000
Virhe_1	-0,218	0,461	-0,013	0,227	0,294	0,367	0,220
<i>t</i> -tdn.	0,790	0,000	0,642	0,039	0,022	0,002	0,932
Virhe_2	2,481	0,273	0,072	-0,005	0,170	0,190	0,297
<i>t</i> -tdn.	0,075	0,610	0,003	0,812	0,084	0,087	0,014
Virhe_3	-2,194	-0,143	0,077	0,014	0,014	0,092	0,264
<i>t</i> -tdn.	0,088	0,847	0,275	0,472	0,421	0,263	0,015
R <sup>2</sup>	0,069	0,342	0,208	0,127	0,218	0,352	0,430
RSS	602,650	266,780	12,044	7,627	6,476	4,474	4,104
σ	3,341	2,223	0,472	0,376	0,346	0,288	0,276
Muuttujat	4	4	4	4	4	4	4
Havainnot	58	58	58	58	58	58	58

Taulukko 2. Sianlihan perushinnan ennustevirheen vahva tehokkuus

Selite	Sianlihan perushinnan ennustevirhe						
	Kierros 3	Kierros 4	Kierros 5	Kierros 6	Kierros 7	Kierros 8	Kierros 9
Vakio	0,322	2,200	0,869	-0,117	-0,045	0,056	-0,710
<i>t</i> -tdn.	0,896	0,188	0,040	0,716	0,871	0,815	0,006
Virhe_1	-0,911	0,463	-0,004	0,260	0,231	0,425	0,169
<i>t</i> -tdn.	0,310	0,000	0,924	0,029	0,107	0,004	0,334
Virhe_2	2,808	0,161	0,046	0,014	0,234	0,142	0,432
<i>t</i> -tdn.	0,050 <sup>1</sup>	0,792	0,140	0,611	0,030	0,264	0,010
Virhe_3	-1,480	-0,717	0,167	0,004	0,019	0,033	0,253
<i>t</i> -tdn.	0,252	0,351	0,130	0,856	0,304	0,729	0,067
Alue	0,659	-1,300	0,302	0,358	-0,095	0,087	-0,048
<i>t</i> -tdn.	0,590	0,132	0,159	0,004	0,401	0,380	0,659
Ikä	-1,477	0,647	0,288	-0,081	-0,036	0,194	0,140
<i>t</i> -tdn.	0,263	0,504	0,212	0,621	0,798	0,120	0,294
Maat.koulutus	1,437	-1,157	0,278	-0,040	0,075	0,207	-0,061
<i>t</i> -tdn.	0,168	0,127	0,139	0,776	0,522	0,048	0,591
TV-uutiset	-1,715	0,749	-0,104	0,124	0,000	-0,127	0,005
<i>t</i> -tdn.	0,108	0,343	0,580	0,361	1,000	0,206	0,963
Maakuntalehti	-0,103	-1,413	-0,152	0,127	0,230	-0,055	-0,123
<i>t</i> -tdn.	0,923	0,064	0,425	0,369	0,068	0,607	0,273
Maas. Tul.	-1,538	0,079	-0,205	0,149	0,088	0,061	-0,031
<i>t</i> -tdn.	0,104	0,906	0,210	0,223	0,413	0,516	0,740
KM	1,065	-1,287	-0,045	0,240	0,269	0,085	-0,020
<i>t</i> -tdn.	0,407	0,152	0,833	0,131	0,060	0,493	0,880
Teur. tiedotteet	-0,930	-0,804	-0,180	0,122	-0,117	-0,078	-0,006
<i>t</i> -tdn.	0,411	0,321	0,361	0,402	0,363	0,486	0,957
Muut viljelijät	-0,657	0,298	-0,207	0,122	0,155	-0,083	-0,019
<i>t</i> -tdn.	0,550	0,704	0,275	0,376	0,205	0,441	0,868
Pelto	-1,725	0,179	0,051	-0,012	-0,102	0,022	0,084
<i>t</i> -tdn.	0,089	0,799	0,765	0,925	0,347	0,813	0,418
Sikapaikat	0,757	-0,764	-0,150	0,050	-0,102	0,121	0,051
<i>t</i> -tdn.	0,374	0,200	0,296	0,640	0,274	0,143	0,570
Sivutoimessa	1,817	0,495	0,207	-0,016	-0,040	-0,013	0,038
<i>t</i> -tdn.	0,051	0,465	0,215	0,900	0,710	0,890	0,694
Sikatulot	0,761	0,082	0,057	-0,084	-0,052	0,025	-0,068
<i>t</i> -tdn.	0,391	0,901	0,712	0,461	0,598	0,773	0,462
Yrittäjänä	0,704	0,576	-0,307	0,014	-0,150	-0,230	-0,099
<i>t</i> -tdn.	0,584	0,519	0,163	0,931	0,297	0,070	0,476
Aikaisuus	-1,385	0,675	-0,151	0,059	-0,006	-0,110	-0,099
<i>t</i> -tdn.	0,193	0,373	0,418	0,670	0,957	0,288	0,374
EU	-4,154	-3,456					
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,079					
R <sup>2</sup>	0,535	0,624	0,383	0,413	0,527	0,569	0,519
RSS	300,930	152,400	9,382	5,127	3,918	2,975	3,467
σ	2,814	2,003	0,490	0,363	0,317	0,276	0,298
Muuttujat	20	20	19	19	19	19	19
Havainnot	58	58	58	58	58	58	58

<sup>1</sup> Pyöristetty ylöspäin

## Liite 13. Porsaan hintaennusteiden heikko tehokkuus poikkileikkausaineistossa

Taulukko 1. Porsaan hinnan ennustevirheen heikko tehokkuus

Selite	Porsaan hinnan ennustevirhe								
	Kierros 1	Kierros 2	Kierros 3	Kierros 4	Kierros 5	Kierros 6	Kierros 7	Kierros 8	Kierros 9
Vakio	-0,807	-4,103	16,687	13,611	0,502	31,973	5,203	-3,926	11,394
<i>t</i> -tdn.	0,771	0,294	0,006	0,107	0,930	0,000	0,494	0,425	0,017
Virhe_1	0,743	0,377	0,337	0,862	-0,018	0,053	0,301	0,588	0,269
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,049	0,099	0,000	0,843	0,474	0,110	0,000	0,040
Virhe_2		0,295	0,684	-0,209	0,181	-0,010	0,112	0,024	0,355
<i>t</i> -tdn.		0,178	0,021	0,441	0,209	0,857	0,278	0,847	0,002
Virhe_3			-0,110	0,211	-0,591	0,120	-0,027	0,007	0,020
<i>t</i> -tdn.			0,737	0,534	0,001	0,135	0,664	0,919	0,864
R <sup>2</sup>	0,415	0,227	0,241	0,361	0,179	0,064	0,074	0,475	0,462
RSS	24574	47402	102895	182608	84082	29808	57483	224214	21428
σ	20,948	29,357	43,652	58,152	39,460	23,495	32,627	21,175	19,920
Muuttujat	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Havainnot	58	58	58	58	58	58	58	58	58

Taulukko 2. Porsaan hinnan ennustevirheen vahva tehokkuus

Selite	Porsaan hinnan ennustevirhe								
	Kierros 1	Kierros 2	Kierros 3	Kierros 4	Kierros 5	Kierros 6	Kierros 7	Kierros 8	Kierros 9
Vakio	4,938	5,180	111,560	8,203	-12,130	17,278	-18,489	-10,399	8,097
<i>t</i> -tdn.	0,768	0,841	0,001	0,870	0,741	0,408	0,460	0,554	0,631
Virhe_1	0,618	0,451	0,191	0,376	-0,116	0,115	0,118	0,706	0,136
<i>t</i> -tdn.	0,000	0,067	0,312	0,121	0,342	0,191	0,536	0,000	0,376
Virhe_2		0,470	0,514	-0,025	0,091	0,002	0,093	-0,006	0,495
<i>t</i> -tdn.		0,070	0,082	0,931	0,602	0,977	0,392	0,967	0,002
Virhe_3			0,369	0,063	-0,583	0,174	0,077	0,050	0,014
<i>t</i> -tdn.			0,231	0,885	0,007	0,069	0,372	0,508	0,913
Alue	-5,715	0,790	-47,529	-46,544	-35,211	11,787	2,577	10,363	0,178
<i>t</i> -tdn.	0,356	0,934	0,000	0,021	0,025	0,224	0,822	0,144	0,978
Ikä	1,536	-5,112	-15,323	-6,521	10,786	-6,749	4,117	-5,526	-6,271
<i>t</i> -tdn.	0,851	0,685	0,297	0,779	0,532	0,511	0,746	0,538	0,462
Maat.koulutus	-7,146	17,937	-8,355	-23,406	-22,145	-4,822	-10,902	1,450	-10,664
<i>t</i> -tdn.	0,300	0,098	0,512	0,244	0,145	0,597	0,335	0,852	0,148
TV-uutiset	17,153	-4,493	-13,711	41,921	12,959	-1,785	-5,391	5,250	-4,984
<i>t</i> -tdn.	0,020	0,701	0,316	0,056	0,404	0,843	0,629	0,474	0,479
Maakuntalehti	-5,457	4,291	-17,374	-38,887	2,212	6,672	32,316	-12,191	-4,681
<i>t</i> -tdn.	0,440	0,694	0,175	0,0597	0,890	0,481	0,008	0,145	0,564
Maas. Tul.	-7,196	-12,420	10,962	-8,231	-4,794	4,635	14,972	-3,438	-7,569
<i>t</i> -tdn.	0,236	0,192	0,325	0,636	0,715	0,539	0,114	0,610	0,244
KM	3,452	13,786	18,598	30,844	29,370	-13,712	-9,172	-9,001	14,377
<i>t</i> -tdn.	0,672	0,276	0,212	0,191	0,108	0,206	0,485	0,311	0,094
Teur. tiedotteet	-5,039	3,112	-13,289	12,288	4,059	-0,740	13,847	1,057	-1,984
<i>t</i> -tdn.	0,501	0,787	0,322	0,557	0,799	0,937	0,230	0,897	0,800
Muut viljelijät	10,858	-18,227	-5,295	49,142	28,386	2,312	13,336	9,685	12,453
<i>t</i> -tdn.	0,164	0,139	0,713	0,032	0,087	0,817	0,282	0,241	0,120
Pelto	-4,625	-20,906	-24,629	-13,386	0,904	3,776	20,064	-3,708	-4,922
<i>t</i> -tdn.	0,493	0,050 <sup>1</sup>	0,058	0,480	0,949	0,650	0,054	0,615	0,485
Sikapaidat	-3,877	-3,012	-10,817	0,508	-13,605	12,639	-11,286	7,747	5,438
<i>t</i> -tdn.	0,479	0,722	0,279	0,974	0,252	0,081	0,200	0,218	0,366
Sivutoimessa	3,657	3,959	-24,457	-30,068	1,580	0,111	-2,614	-11,736	-9,419
<i>t</i> -tdn.	0,555	0,679	0,031	0,117	0,910	0,989	0,792	0,087	0,161
Sikatulot	1,971	2,036	10,203	24,964	7,792	-4,550	-3,955	-0,799	0,206
<i>t</i> -tdn.	0,741	0,824	0,339	0,143	0,541	0,549	0,673	0,901	0,973
Yrittäjänä	-6,734	-0,952	0,069	27,980	-20,131	19,351	-8,805	10,004	-0,122
<i>t</i> -tdn.	0,418	0,941	0,996	0,227	0,257	0,073	0,513	0,292	0,989
Aikaisuus	-15,376	-0,209	-32,164	-31,625	-7,678	1,813	-8,989	16,435	7,628
<i>t</i> -tdn.	0,033	0,985	0,018	0,145	0,642	0,853	0,437	0,038	0,329
EU			-26,025	-51,537					
<i>t</i> -tdn.			0,037	0,247					
R <sup>2</sup>	0,641	0,433	0,677	0,627	0,385	0,304	0,457	0,638	0,620
RSS	15091	34743	43715	106578	62971	22155	33685	16685	15160
σ	19,185	29,4714	33,917	52,959	40,183	23,834	29,389	20,684	19,716
Muuttujat	17	18	20	20	19	19	19	19	19
Havainnot	58	58	58	58	58	58	58	58	58

<sup>1</sup> Pyöristetty ylöspäin

## Liite 14. Oppimista kuvaavat jakaumat

Taulukko 1. Vastaajien jakautuminen paremmin ja heikommin sianlihan ja porsaan hintaa ennustamaan oppineiden ryhmiin Etelä-Pohjanmaalla, Varsinais-Suomessa ja koko otoksessa yhden hinnan MAPE:n mukaan luokiteltuna

Alue	Sianlihan hinta		Porsaan hinta	
	MAPE pienenee tiloja kpl	MAPE kasvaa tiloja kpl	MAPE pienenee tiloja kpl	MAPE kasvaa tiloja kpl
Etelä-Pohjanmaa	8	2	11	3
Varsinais-Suomi	11	3	5	6
Kaikki	19	5	16	9

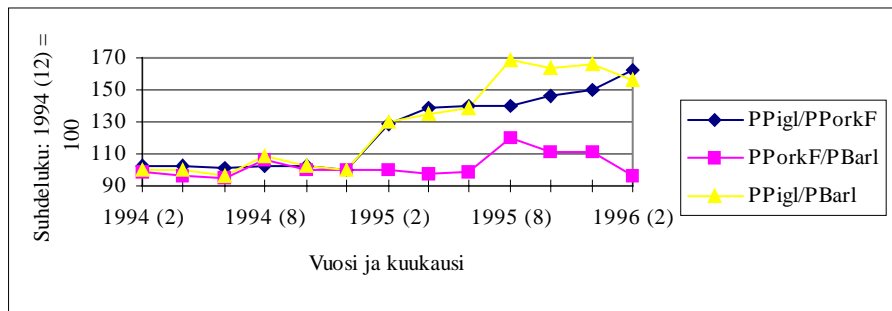
Taulukko 2. Kaikilla haastattelukierroksilla samassa paremmassa tai heikommassa puolikkaassa pysyneiden vastaajien lukumäärät Etelä-Pohjanmaalla, Varsinais-Suomessa ja koko otoksessa yhden hinnan MAPE:n mukaan luokiteltuna

Alue	Sianlihan hinta		Porsaan hinta	
	Sijaluku 1 - 29 tiloja kpl	Sijaluku 30 - 58 tiloja kpl	Sijaluku 1 - 29 tiloja kpl	Sijaluku 30 - 58 tiloja kpl
Etelä-Pohjanmaa	8	4	5	3
Varsinais-Suomi	3	7	9	8
Kaikki	11	11	14	11

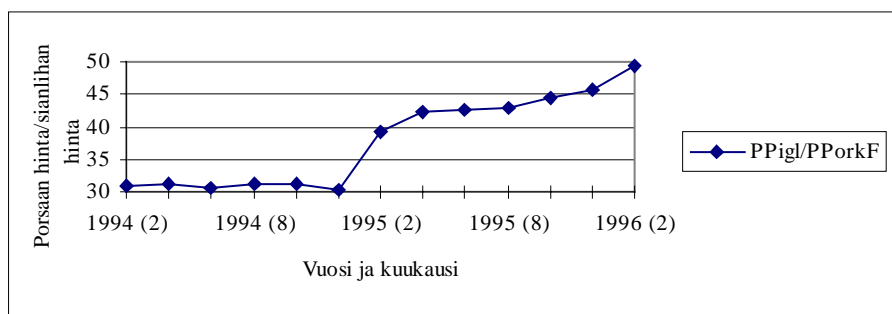
Taulukko 3. Vastaajien jakautuminen parhaaseen ja heikoimpaan kvartiiliin Etelä-Pohjanmaalla, Varsinais-Suomessa ja koko otoksessa yhden hinnan MAPE:n mukaan luokiteltuna, kun perusteena on käytetty MAPE:a haastattelukierroksella 9

Alue	Sianlihan hinta		Porsaan hinta	
	Sijaluku 1 - 14 tiloja kpl	Sijaluku 45 - 58 tiloja kpl	Sijaluku 1 - 14 tiloja kpl	Sijaluku 45 - 58 tiloja kpl
Etelä-Pohjanmaa	8	3	7	9
Varsinais-Suomi	6	11	7	5
Kaikki	14	14	14	14

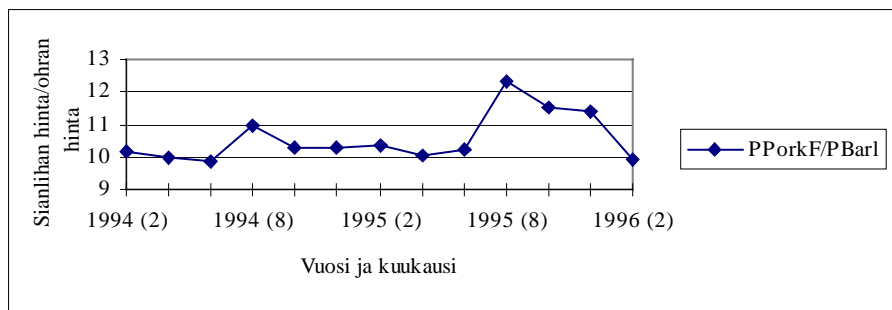
## Liite 15. Hintasuhteet kuvioina



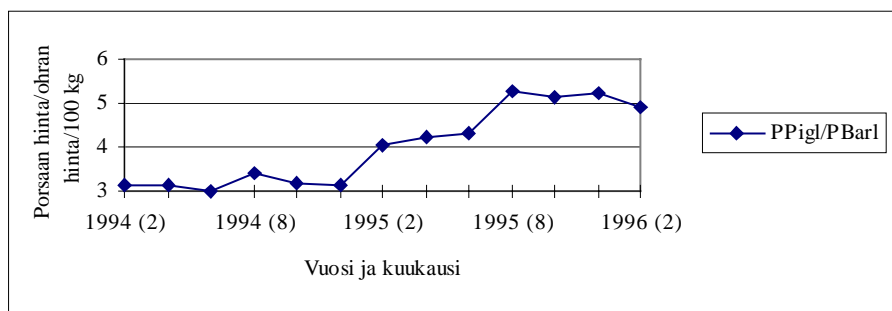
Kuvio 1. Porsaan, sianlihan ja rehuohran pareittaisten hintasuhteiden indeksit parillisina kuukausina (joulukuu 1994 = 100)



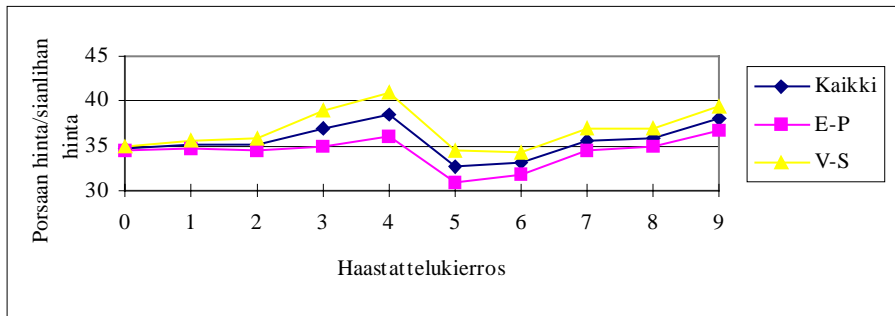
Kuvio 2. Porsaan ja sianlihan tuottajahinnan suhde (PPigl/PPorkF)



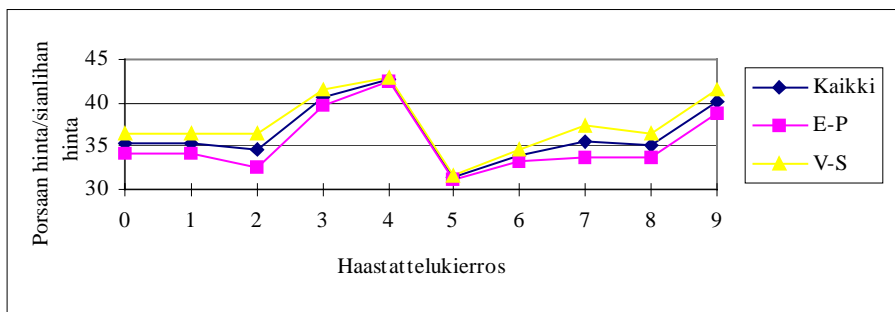
Kuvio 3. Sianlihan ja ohran tuottajahinnan (PPorkF/PBarl/100) suhde



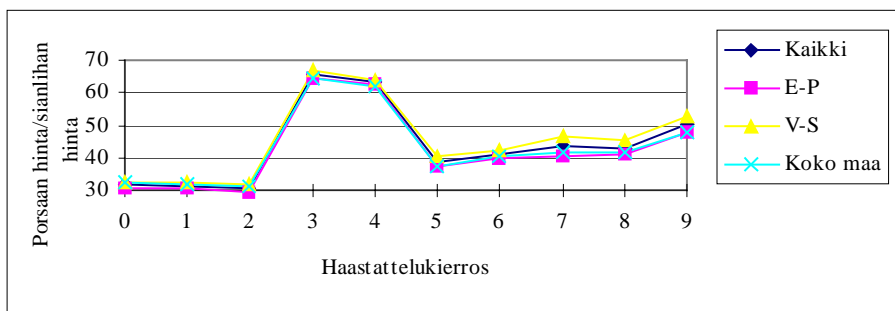
Kuvio 4. Porsaan ja rehuohran tuottajahinnan suhde (PPigl/PBarl)



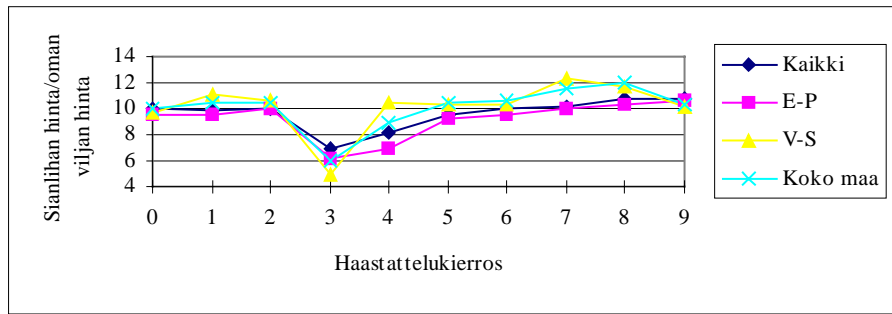
Kuvio 5. Ennustetun porsaan ja sianlihan hinnan keskiarvojen suhde koko otoksessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa eri haastattelukierroksilla



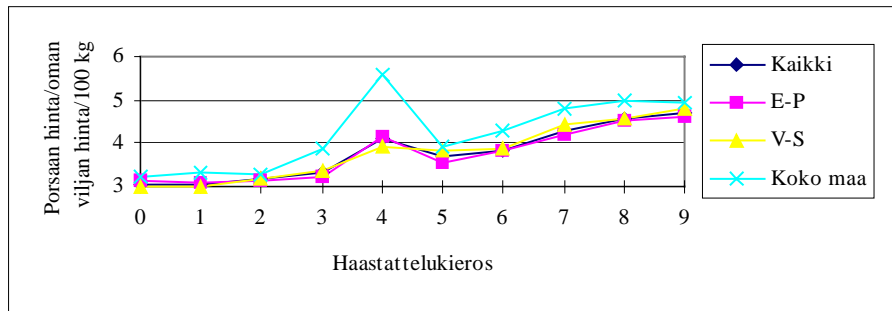
Kuvio 6. Toteutuneen porsaan ja sianlihan hinnan keskiarvojen suhde koko otoksessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa eri haastattelukierroksilla



Kuvio 7. Toteutuneen porsaan ja sianlihan perushinnan keskiarvojen suhde koko otoksessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa sekä toteutuneen porsaan ja sianlihan tuottajahinnan suhde ( $PPig_{t-4}/PPorkF$ ) koko maassa eri haastattelukierroksilla



Kuvio 8. Ennustetun sianlihan perushinnan ja oman viljan keskiarvojen suhde koko otoksessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa sekä toteutuneen sianlihan ja rehuohran tuottajahinnan kasvatusajan keskiarvon suhde  $(PPorkF/(2*PBarl_{t-4}/3 + PBarl_{t-3} + PBarl_{t-2} + PBarl_{t-1} + PBarl_t/3)/4)/100$  koko maassa eri haastattelukierroksilla



Kuvio 9. Ennustetun porsaan perushinnan ja oman viljan (100 kg) hinnan keskiarvojen suhde koko otoksessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa sekä toteutuneen porsaan ja rehuohran (100 kg) tuottajahinnan suhde  $(PPigl/(2*PBarl_{t-4}/3 + PBarl_{t-3} + PBarl_{t-2} + PBarl_{t-1} + PBarl_t/3)/4)$  koko maassa eri haastattelukierroksilla

## Liite 16. Haastattelu- ja täydennyskyselylomakkeet

HELSINGIN YLIOPISTO  
Taloustieteen laitos  
Pl 27  
00014 HELSINKI  
Mikko Siitonen

19.1.1994

### KYSELY SIANLIHAN TUOTTAJILLE

Nimi \_\_\_\_\_

Osoite \_\_\_\_\_

Puhelin \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Tunnus Maaseutukeskus \_\_\_\_\_ Tilanro \_\_\_\_\_

Tämä lomake liittyy yhteispohjoismaiseen tutkimusprojektiin, jossa selvitetään erilaisten riskien vaikutuksia yksityisen viljelijän päätöksentekotilanteessa.

Kaikki tiedot käsitellään luottamuksellisesti.





**A9** Millaista tekniikkaa sovellet tuotannossasi?

(Jos määritelmä sopii osittain, merkitse rasti kohtiin Kyllä ja Osittain.)

Sianlihan tuotannossa sovellettu tekniikka	<u>Nykyisin</u>			<u>Suunnitelma</u> <sup>*)</sup>	
	Kyllä	Ei	Osittain	Kyllä	Ei
Tietokoneohjattu/automaattinen ruokinta	( )	( )	( )	( )	( )
Liemiruokinta	( )	( )	( )	( )	( )
Oma rehuvilja/rehuseos	( )	( )	( )	( )	( )
Rehuviljan osto kauppaliikkeestä	( )	( )	( )	( )	( )
Rehuviljan osto naapureilta	( )	( )	( )	( )	( )
Lihaskojen punnitus (ainakin kerran kasvatuskautena)	( )	( )	( )	( )	( )
Olki/sahanpuru kuivikkeena	( )	( )	( )	( )	( )
Ritilälattia	( )	( )	( )	( )	( )
Muu _____	( )	( )	( )	( )	( )

<sup>\*)</sup> Merkitse Kyllä-ruutuun vain, jos Sinulla on konkreettisia laskelmia tai olet ottanut yhteyttä neuvojiin ja pankkeihin rahoituksen järjestämiseksi.

**A10** Kuinka monta tuntia omaa työtä(yrittäjä ja perhe ) käytetään  
sianlihan tuotantoon vuodessa?

\_\_\_\_\_ tuntia

**A11** Kuinka monta tuntia palkkatyötä

käytetään sianlihan tuotantoon vuodessa?

\_\_\_\_\_ tuntia

**B. Käytettävissä oleva informaatio**

Tässä Sinua pyydetään vastaamaan, minkälaista informaatiota käytät hyväksesi, kun selvität sianlihan tuotantosi taloudellista tulosta yrityksessäsi.

**B1** Kuulutko sikatarkkailuun?

Kyllä ( ) Ei ( )

Jos Kyllä, niin mistä vuodesta alkaen?

\_\_\_\_\_

**B2** Kuulutko sadontarkkailuun?

Kyllä ( ) Ei ( )

**B3** Laaditko vuosittain yrityksesi budjetin?

Kyllä ( ) Ei ( )

Jos kyllä, niin kuka?

a) Itse ( )

b) Neuvoja ( )

c) Yhdessä neuvojan kanssa ( )

**B4** Käytätkö tietokonetta apuvälineenä talouden suunnittelussa Kyllä ( ) Ei ( )

Jos Kyllä, ilmoita tärkein käyttöalue \_\_\_\_\_

**B5** Pidätkö yhteyttä sianlihan tuotannon parissa työskenteleviin neuvojiin? Kyllä ( ) Ei ( )

**B6** Yleiset tietolähteet ja niiden merkitys

Vastaa seuraaviin kysymyksiin merkitsemällä ympyröimällä kunkin tietolähteen osalta sen käyttötiheyttä vastaava numero siten, että luku 5 vastaa käyttötiheyttä Aina ja 0 käyttötiheyttä Ei koskaan. Ilmoita lopuksi kolme tärkeintä tietolähdettäsi siten, että 1 tarkoittaa tärkeintä ja 3 vähiten tärkeintä näistä kolmesta.

	Käyttötiheys						Kolme tär- kos- keintä kaan
	Aina					Ei	
Katson päivittäin uutiset ja ajan- kohtaiskatsaukset <u>televisiosta</u>	5	4	3	2	1	0	_____
Luen päivittäin <u>valtakunnallista sanomalehteä</u>	5	4	3	2	1	0	_____
Luen päivittäin <u>maakuntalehteä</u>	5	4	3	2	1	0	_____
Kuuntelen <u>maatalousradiota</u>	5	4	3	2	1	0	_____
Luen säännöllisesti <u>Maaseudun Tulevaisuutta</u>	5	4	3	2	1	0	_____
Luen säännöllisesti <u>Käytännön Maamies</u> -lehteä	5	4	3	2	1	0	_____
Luen säännöllisesti <u>Sika</u> -lehteä	5	4	3	2	1	0	_____
Luen <u>teurastamon</u> tiedotteet	5	4	3	2	1	0	_____
Luen <u>rehuliikkeen</u> tiedotteet	5	4	3	2	1	0	_____
Otan osaa sikatalousalan <u>opinto- matkoihin ja retkiin</u>	5	4	3	2	1	0	_____
Keskustelen sianlihan tuotantoon liittyvistä teknisistä taloudel- lisista asioista ja ongelmista <u>muiden viljelijöiden</u> kanssa	5	4	3	2	1	0	_____
Luen viljan ja lihan ja muiden tuotteiden <u>hintanoteeraukset</u> säännöllisesti ammattilehdistä, esim. Maaseudun Tulevaisuudesta	5	4	3	2	1	0	_____

**C. Ennakkolaskelma sianlihantuotannosta<sup>a)</sup> \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ .199\_\_**

Laadi seuraava, **yhtä lihasikaa** koskeva ennakkolaskelma olettaen, että myyt **lihasi-**  
**at teuraiksi tasan 6 kuukauden kuluttua** laskelman laatimisesta lukien ja että otat  
**porsaat kasvatukseen noin 2 kuukauden kuluttua** laskelman laatimisesta lukien.  
 Kiinnitä erityistä huomiota siihen, että käytät teuraspainon, -laadun, hintojen ja  
 rehun kulutuksen osalta nimenomaan omien odotustesi mukaisia arvoja.

Tuotot/tuotettu eläin

	<u>Määrä</u>	<u>Hinta</u>	<u>Laatu</u>	<u>Keskim./</u> <u>lihasika</u>
Lihaa	_____ kg	x _____ mk/kg	(____) <sup>1)</sup>	= _____
Muut tuotot (tuet <sup>b)</sup> )		_____ mk/kg		_____

**C1** Tuotot yhteensä = \_\_\_\_\_

Muuttuvat kustannukset

	<u>Määrä</u>	<u>Hinta</u>	<u>Laatu</u>	<u>Keskim./</u> <u>lihasika</u>
Porsas	1 kpl	x _____ mk/kpl	(____) <sup>2)</sup>	= _____
			Paino _____ kg	
Täysrehu	_____ kg	x _____ mk/kg	(____) <sup>3)</sup>	= _____
Kotoinen rehuseos				
Vilja, omaa	_____ kg	x _____ mk/		= _____
naapureilta	_____ kg	x _____ mk/kg		= _____
liikkeestä	_____ kg	x _____ mk/kg		= _____
_____	_____ kg	x _____ mk/kg	(____) <sup>3)</sup>	= _____
_____	_____ kg	x _____ mk/kg	(____) <sup>3)</sup>	= _____
Tiiviste	_____ kg	x _____ mk/kg	(____) <sup>3)</sup>	= _____
Kivennäiset	_____ kg	x _____ mk/kg	(____) <sup>3)</sup>	= _____
Kuolleisuus <sup>4)</sup>	_____ %			= _____
Muut muuttuvat kustannukset <sup>5)</sup>				= _____

**C2** Muuttuvat kustannukset yhteensä = \_\_\_\_\_

**C3** Katetuotto (C1 - C2) = \_\_\_\_\_

Viitteet: Ilmoita tiedot sellaisina, jollaisiksi arvioit niiden muodostuvan

- 1) Tässä ilmoitat laatuluokan (E+,E,I,IR,II)
- 2) Tässä ilmoitat porsaan painon ja laatuluokan (teho-, laatu-, perusluokka tai vastaava)
- 3) Tässä ilmoitat käyttämäsi rehutyyppin
- 4) Kuolleisuus: Kuolleisuus-% x (porsaan hinta + 0,5 x rehukustannus)
- 5) Ilman energia-, korko- ja pääomakustannuksia

a) Kierroksesta 1 alkaen otsikossa myös kierroksen järjestysnumero

b) Haastattelukierrokselta 5 alkaen

**D. Yleistietoa**

Lopuksi Sinua pyydetään vastaamaan eräisiin henkilökohtaisiin kysymyksiin. Nämä tiedot käsitellään luottamuksellisina kuten kaikki aikaisemmatkin vastauksesi, joten yksittäisiä henkilöitä voidaan yksilöidä.

**D1** Syntymävuosi \_\_\_\_\_

**D2** Sukupuoli: mies (\_\_\_) nainen (\_\_\_)

Koulutus

Tässä osassa Sinua pyydetään vastaamaan koulutustasi koskeviin kysymyksiin. Merkitse kuhunkin kohtaan rasti suoritustesi mukaan.

	Kyllä	Ei
Kansakoulu	( )	( )
Keskikoulu	( )	( )
Peruskoulu	( )	( )
Lukio	( )	( )
Ammattikoulu _____	( )	( )
Ammattiopisto _____	( )	( )
Yliopisto-opiskelua vähintään 1 vuosi	( )	( )
Loppututkinto yliopistossa _____	( )	( )
Erikoiskursseja maatalousalan oppilaitoksissa	( )	( )

**D3** Toimitko vähintään 6 kuukautta jossakin muussa ammatissa maatalouden ulkopuolella ennen kuin ryhdyit viljelijäksi? Kyllä ( ) En ( )

Jos Kyllä, vastaa vielä kysymyksiin (D4 - D5):

**D4** Minä vuonna aloitit ensimmäisessä toimessasi? \_\_\_\_\_

**D5** Kuinka monena vuotena yhteensä olet ollut työssä vähintään 6 kuukautta vuodessa oman maatilasi ulkopuolella? \_\_\_\_\_

**D6** Millä alalla tai aloilla olet toiminut ennen kuin ryhdyit maatalousyrittäjäksi ja millä alalla toimit nykyisin, jos Sinulla on työansioita maatila ulkopuolelta?

	<u>Aikaisemmin</u>		<u>Nykyisin</u>	
	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei
Maatalous ja sen liitännäiselinkeinot	( )	( )	( )	( )
Metsätalous	( )	( )	( )	( )
Teollisuus, rakentaminen	( )	( )	( )	( )
Kauppa, liikenne, palvelut	( )	( )	( )	( )
Julkiset palvelut, hallinto	( )	( )	( )	( )
Muu	( )	( )	( )	( )

**D7** Onko Sinulla ollut tehtävässasi

a) Tulostavastuu? Kyllä ( ) Ei ( )

b) Työnjohtovastuu? Kyllä ( ) Ei ( )

**D8** Kuinka suuri osuus perheen kokonaistuloista tulee sianlihan tuotannosta?

\_\_\_\_\_ %

Päiväys \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 1994

Haastattelija \_\_\_\_\_

**TÄYDENNYSKYSELY** \_\_\_\_ . \_\_\_\_ **1995**

Tilan numero \_\_\_\_\_ Viljelijä \_\_\_\_\_

Tämä kysely täydentää vuoden 1994 elo- ja lokakuussa jätettyjen katetuottolaskelmien perusteita sianlihan hinnan osalta, jotta hintavertailu vuoden 1995 helmikuussa ja huhtikuussa voitaisiin tehdä mahdollisimman oikein. Toivon, että voisitte **palauttaa** vastauksenne **katetuottolaskelman kanssa 10.4.1994 mennessä**.

**ELOKUUN KYSELY**

Katetuottolaskelman päiväys \_\_\_\_ . \_\_\_\_ 1994  
 vastaa lihan hintaa \_\_\_\_ . \_\_\_\_ 1995

VASTAUKSENI OLI:

	<u>Määrä</u>	<u>Hinta</u>	<u>Laatu</u>
Lihaa	_____ kg	_____ mk/kg	(_____)

VASTATESSANI OLETIN

(oikea vaihtoehto merkitty rastilla):

- |   |                          | Kyllä                    | Ei |
|---|--------------------------|--------------------------|----|
| 1. Suomi liittyy EU:n jäseneksi               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 2. Hintaennusteeni perustuu seuraaviin eriin: |                          |                          |    |
| Teurastamon maksama perushinta                | <input type="checkbox"/> |                          |    |
| Painoon perustuva lisähinta                   | <input type="checkbox"/> |                          |    |
| Muu, esim. varastokorvaus                     | <input type="checkbox"/> |                          |    |

**LOKAKUUN KYSELY**

Katetuottolaskelman päiväys \_\_\_\_ . \_\_\_\_ 1994  
 vastaa lihan hintaa \_\_\_\_ . \_\_\_\_ 1995

VASTAUKSENI OLI:

	<u>Määrä</u>	<u>Hinta</u>	<u>Laatu</u>
Lihaa	_____ kg	_____ mk/kg	(_____)

VASTATESSANI OLETIN

(oikea vaihtoehto merkitty rastilla):

- |   |                          | Kyllä                    | Ei |
|---|--------------------------|--------------------------|----|
| 1. Suomi liittyy EU:n jäseneksi               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |
| 2. Hintaennusteeni perustuu seuraaviin eriin: |                          |                          |    |
| Teurastamon maksama perushinta                | <input type="checkbox"/> |                          |    |
| Painoon perustuva lisähinta                   | <input type="checkbox"/> |                          |    |
| Muu, esim. varastokorvaus                     | <input type="checkbox"/> |                          |    |