

**Tukien tuotannosta irrottamisen vaikutukset viljan, naudanlihan
ja sianlihan tarjontaan Suomessa**

Sanna Kujala
Maatalouspolitiikan
Pro gradu –tutkielma
Helsingin yliopisto
Taloustieteen laitos
Syyskuu 2006

HELSINGIN YLIOPISTO — HELSINGFORS UNIVERSITET — UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta		Laitos — Institution — Department Taloustieteen laitos	
Tekijä — Författare — Author Sanna Kujala			
Työn nimi — Arbetets titel — Title Tukien tuotannosta irrottamisen vaikutus viljan, naudanlihan ja sianlihan tarjontaan Suomessa			
Oppiaine — Läroämne — Subject Maatalouspolitiikka			
Työn laji — Arbetets art — Level Pro Gradu -tutkielma		Aika — Datum — Month and year Syyskuu 2006	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages 75 + 6 liitettä
Tiivistelmä — Referat — Abstract <p>Tutkimuksessa tarkastellaan Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan uudistuksessa pääosassa olevaa maataloustukien tuotannosta irrottamista ja arvioidaan sen vaikutuksia Suomen viljan, naudanlihan ja sianlihan tarjontaan. Tutkimuksessa esitellään tuotannosta irrotettua maataloustukea koskevia määritelmiä ja tutkimuksia sekä Suomen viljan, naudanlihan ja sianlihan tarjonnan kehitystä ja tarjontaan vaikuttavia tekijöitä vuosina 1970 - 2005. Tässä tutkimuksessa tukien tuotannosta irrottamisella tarkoitetaan luopumista maataloustuen sidonnaisuudesta tuotannossa olevien hehtaarien ja kotieläinten määrään. Tutkimushypoteesin mukaan määrisidonnaisuudesta luopumisella on merkittäviä maataloustuotantoa alentavia vaikutuksia.</p> <p>Tarjontatutkimuksessa estimoidaan mm. tuotanto- ja hintasarjojen pohjalta maataloustuotteiden tarjontaa kuvaavat ekonometriset mallit. Tarjontamallien avulla voidaan simuloida hinta- ja tukimuutosten vaikutuksia maataloustuotteiden tarjonnan määrään. Tässä tutkimuksessa on rakennettu rukiin, vehnän, ohran ja kauran yhteenlaskettua viljelyalaa sekä naudanlihan ja sianlihan tarjontaa kuvaavat regressiomallit. Viljamallissa selittävinä tekijöinä ovat rukiin, vehnän, ohran ja kauran satoihin sekä markkinahintoihin perustuva viljan keskimääräinen hehtaari tuotto, hehtaari tuet, edellisen vuoden viljelyala ja lannoitekustannus. Naudanlihan tarjontamallissa naudanlihan tarjontaa selittäviä tekijöitä ovat vuodelle viivästetty markkinahinnan ja maataloustuen muodostama kokonaistuotto kiloa kohden sekä edellisen vuoden tuotanto. Sianlihan tarjontaa selittää viivästetyllä kokonaistuotolla, välitysporsaan hinnalla ja investointituilla sekä tuottavuuden kasvua kuvaavalla trendimuuttujalla ja vuoden viimeisen neljänneksen dummy-muuttujalla. Viljan ja naudanlihan estimoinneissa on käytetty vuosidataa vuosilta 1970 - 2005 ja sianlihan estimoinnissa neljännesvuosidataa vuosilta 1995 - 2005.</p> <p>Viljan viljelyalan sekä naudanlihan ja sianlihan tarjonnan riippuvuus tarjontaa selittävistä tekijöistä oletettiin lineaariseksi. Viljan viljelyalamallin selitystasteeksi saatiin 0,81, naudanlihan tarjontamallin 0,77 ja sianlihan tarjontamallin 0,82. Viljan viljelyalan hintajoustoksi saatiin 0,08 ja maataloustuen joustoksi 0,03. Naudanlihan tarjontamallissa naudanlihan kokonaistuoton joustoksi saatiin 0,12. Sianlihan tarjonnan jousto kokonaistuoton suhteen oli 0,14, porsaan hinnan -0,19 ja investointituen 0,03.</p> <p>Regressiomalleilla ennustettiin viljan viljelyalan sekä naudanlihan ja sianlihan tarjonnan kehitystä vuosina 2006 - 2013. Perusskenaarioissa tarjonnan määrään vaikuttavien tekijöiden oletettiin muuttuvan vuodesta 2006 eteenpäin samalla tavalla kuin Suomen EU-jäsenyyden aikana 1995 - 2005 keskimäärin. Perusskenaarioiden lisäksi malleilla simuloitiin CAP-tukien tuotannosta irrottamisen vaikutuksia viljan viljelyalan ja naudanlihan tarjonnan määrään sekä kansallisten tukien irrottamisen vaikutuksia viljan viljelyalan, naudanlihan ja sianlihan tarjonnan määrään. Sianlihan tarjontamallilla simuloitiin myös investointitukien poistamisen tarjontavaikutuksia. Ns. CAP-skenaarioissa vuodesta 2005 vuoteen 2013 viljan viljelyala laski 1,12 miljoonasta hehtaariasta 1,0 miljoonaan hehtaariin ja naudanlihan tarjonta 88,8 miljoonasta kilosta 67,7 miljoonaan kiloon, kun 75 prosenttia sonnipalkkioista jätettiin tuotantoon sidotuiksi. Sianlihan tarjonta laski kansallisten tukien ja investointitukien irrottamisen myötä vuoden 2005 noin 195 miljoonasta kilosta 188 miljoonaan kiloon vuonna 2006, mutta nousi 203 miljoonaan kiloon vuoteen 2013 mennessä.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords vilja, naudanliha, sianliha, tarjonta, tuotannosta irrotettu tuki, Suomi			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited Taloustieteen laitos, maatalouspolitiikka			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Further information			

Sisällys

1. Johdanto.....	5
1.1 Tutkimuksen tausta.....	5
1.2. Tutkimuksen tavoitteet ja rakenne.....	6
2. Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan tukien irrottaminen tuotannosta	7
2.1. Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan linjaukset ennen vuotta 2003	7
2.2. CAP-reformi vuonna 2003	8
2.3. Tuotannosta irrotetut tukijärjestelmät.....	10
2.3.1. Tuotannosta irrotettujen tukijärjestelmien kehitys Euroopassa ja USA:ssa.....	10
2.3.2. Ns. suorat maatalouden tukijärjestelmät Suomessa ennen vuotta 1995	12
2.4. Maataloustukien tuotannosta irrottamiseen liittyvät tutkimukset.....	13
2.4.1 OECD:n teoreettiset ja empiiriset tutkimukset.....	13
2.4.2. Vuoden 2003 CAP-reformin vaikutuksien tutkiminen tietyissä EU-maissa.....	15
3. Viljojen, naudanlihan ja sianlihan tuotannon kehitys ja tarjontaan vaikuttavat tekijät.....	17
3.1. Maatalouden tukipolitiikan kehitys Suomessa	17
3.2. Vehnän, ohran, kauran ja rukiin tarjonta	20
3.2.1. Viljan tarjonnan kehitys Suomessa.....	20
3.2.2. Tukien tuotannosta irrottamisen vaikutukset viljan tarjontaan.....	24
3.2.3. Aikaisemmat tutkimukset viljan tarjonnasta	25
3.3. Naudanlihan tarjonta.....	25
3.3.1. Naudanlihan tarjonnan kehitys Suomessa	25
3.3.2. Tukien tuotannosta irrottamisen vaikutukset naudanlihan tarjontaan	28
3.3.3. Aikaisemmat tutkimukset naudanlihan tarjonnasta.....	29
3.4. Sianlihan tarjonta.....	30
3.4.1. Sianlihan tarjonnan kehitys Suomessa	30
3.4.2. Aikaisemmat tutkimukset sianlihan tarjonnasta.....	32
4. Tarjontateoria	34
4.1. Tarjonta.....	34
4.1.1. Täydellinen kilpailu.....	34
4.1.2. Yrityksen tarjonta	34
4.1.3. Tarjontafunktio	36

4.2. Tarjonnan muutokset	37
4.3. Tarjonnan jousto	38
4.4. Tarjontavaikutukset ajan suhteen	39
4.5. Suoran tuen vaikutus maataloustuotteen tarjontakäyrään	40
5. Tutkimusmenetelmä ja -aineisto.....	42
5.1. Ekonometrinen estimointi ja regressioanalyysi.....	42
5.2. Pienimmän neliösumman menetelmä.....	43
5.3. Pienimmän neliösumman menetelmän oletukset	43
5.4. Regressiomallin testaaminen	44
5.5. Simulointi ekonometrisella mallilla.....	46
5.6. Ekonometrisen lähestymistavan ongelmat ja rajoitteet	46
5.7. Tutkimusaineisto	47
6. Estimoitavat tarjontayhtälöt, simuloinnit ja keskeisimmät tutkimustulokset.....	48
6.1. Viljan viljelyalayhtälö	48
6.2. Naudanlihan tarjontayhtälö.....	51
6.3. Sianlihan tarjontayhtälö.....	53
6.4. Maataloustuotteiden hinta- ja tukimuutosten simulaatiot.....	55
6.5. Keskeisimmät tutkimustulokset.....	61
7. Johtopäätökset	66
7.1. Tuen tuotannosta irrottamisen vaikutus maataloustuotteiden tarjontaan	66
7.2. Ekonometrian soveltuvuus tutkimusmenetelmäksi	67
7.3. Jatkotutkimustarpeet.....	68
Lähdeluettelo	70
LIITE 1. Viljan viljelyalayhtälön estimoinnissa käytetyt muuttujat ja muuttujien arvot.....	76
LIITE 2. Naudanlihan tarjontayhtälön estimoinnissa käytetyt muuttujat ja muuttujien arvot .	78
LIITE 3. Sianlihan tarjontayhtälön estimoinnissa käytetyt muuttujat ja muuttujien arvot	79
LIITE 4. Viljan viljelyalamallin regressiotaulut ja residuaalikuviot	81
LIITE 5. Naudanlihan tarjontamallin regressiotaulut ja residuaalikuviot	82
LIITE 6. Sianlihan tarjontamallien regressiotaulut ja residuaalikuviot.....	83

1. Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Kansainvälisten vapaakauppaneuvotteluiden edistymisen myötä maataloustukien tuotannosta irrottamisesta on tullut yksi maatalouspolitiikan merkittävimmistä haasteista sekä kansainvälisesti että kansallisesti. Tukien tuotannosta irrottamisella pyritään vähentämään maataloustukien tuotantoa ja kauppaa vääristäviä vaikutuksia ja lisäämään maataloustuotannon markkinaohjautuvuutta. Tässä tutkimuksessa tukien tuotannosta irrottamisella tarkoitetaan luopumista suorien tukien sidonnaisuudesta maataloustuotannossa olevien peltohehtaarien ja kotieläinten määrään. Määräsidonnaisuuden poistamisen oletetaan vähentävän merkittävästi suoran tuen vaikutusta maataloustuottajan tuotantopäätökseen ja näin ollen vähentävän maataloustuotannon määrää tuen saannin tuotantovaatimuksen poistumisen myötä.

Tuotannosta irrotettuun tukeen liittyy myös tekijöitä, jotka edelleen voivat vaikuttaa maataloustuotannon laajuuteen. Tuotannosta irrotettu tuki lisää ja tasapainottaa viljelijöiden tulotasoja, mikä vähentää maataloustuotantoon liittyvää riskiä ja voi näin ollen lisätä tuotantoa. Lisäksi tuotannosta irrotetusta tuesta voi seurata dynaamisia vaikutuksia, jotka liittyvät viljelijöiden investointipäätöksiin sekä odotuksiin tulevasta politiikkamuutoksista. Nämä epäsuorat tekijät ovat niin kauan olemassa kuin maataloustukea maksetaan missään muodossa. (OECD 2005, 32.)

Euroopan unionissa päästiin vuonna 2003 sopuun maatalouspolitiikan uudistuksesta, jossa pääosa EU-rahoitteisista hehtaari- ja eläinkohtaisista suorista tuista irrotetaan tuotannosta ja siirretään jäsenmaakohtaisiin tuotannosta irrotettuihin tilatukijärjestelmiin. Tuen saamiseksi ei tarvitse tuottaa maataloustuotteita, mutta mm. ympäristöön, pellon viljelykunnan ylläpitoon, elintarviketurvallisuuteen, eläinten hyvinvointiin ja työturvallisuuteen liittyviä ns. täydentäviä ehtoja on noudatettava. Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan uudistuksen mukainen osittain tuotannosta irrotettu tilatukijärjestelmä otettiin Suomessa käyttöön vuonna 2006 alueellisena yhdistelmämallina, jossa viljelijän tukioikeus muodostetaan alueellisesta tasatukiosasta ja asteittain alenevasta tilakohtaisesti määräytyvästä lisäosasta. (MMM 2006a.)

Lehtosen (2004) mukaan CAP (Common Agricultural Policy, Euroopan unionin yhteinen maatalouspolitiikka) -tukien tuotannosta irrottaminen vaikuttaa maataloussektorin taloudelliseen tehokkuuteen, rakennekehitykseen ja maataloustuotteiden tarjontaan. Jos tuottajahinnat säilyvät ennallaan, tukien tuotannosta irrottaminen alentaa viljelijöiden kannusteita jatkaa tuotantoa ja investoida. Toisaalta tukien irrottaminen tuotannosta heikentää maataloustuotteiden tarjontaa, jolloin maataloustuotteiden hinnat voivat nousta. Maataloustuotteiden hinnoissa ja maataloustuissa tapahtuvien muutoksien vaikutuksia maataloustuotteiden tarjontaan voidaan tutkia tarjontateorian viitekehyksessä. Tarjontatutkimuksissa maataloustuotteille rakennetaan tarjontayhtälöitä, joissa tarjonnan määrää selitetään maataloustuotteiden ja tuotantopanoksien hinnoilla, maataloustuilla ja muilla tarjonnan määrään vaikuttavilla tekijöillä.

Ensimmäiset empiiriset tutkimukset maataloustuotteiden hintamuutoksien tarjontavaikutuksista tehtiin USA:ssa 1910- ja 1920-luvulla. Suomessa ensimmäisiä tarjontatutkimuksia oli Kaarlehdon (1959) selvitys sianlihan markkinoinnista. Tarjontajoustoja laskettiin runsaasti vielä 1980-luvun alussa, mutta sen jälkeen maatalouspolitiikka on johtanut maataloustuotteiden hinnan ja tarjonnan määrän yhteyden heikkenemiseen, mikä on vaikeuttanut tarjontatutkimusten tekemistä.

Koska CAP-tuet irrotettiin Suomessa osittain tuotannosta vasta vuoden 2006 alusta, tukien tuotannosta irrottamisen vaikutuksia maataloustuotteiden tarjonnan määrään ei voida estimoida suoraan aikasarjoista. Aikasarjojen perusteella voidaan kuitenkin tutkia hintatuesta suoraan tukeen siirtymisen tarjontavaikutuksia, jotka ovat syntyneet vuonna 1992 ja 1999 toteutettujen Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan reformien myötä. Vuoden 1992 MacSharryn reformin ja vuoden 1999 Agenda 2000 -reformin jälkeen suora tuki maksettiin kuitenkin edelleen maataloustuotannossa olevien hehtaarien ja kotieläinten määrän perusteella, kun vuoden 2003 reformissa suoran tuen määräsidonnaisuudesta on luovuttu. Yhteistä maatalouspolitiikan reformeille on maataloustuotannon markkinaohjautuvuuden lisääntyminen, joka on vaikuttanut Suomen maataloustuotteiden tarjontaan sekä vuoden 1995 EU-jäsenyyden että Agenda 2000 -reformin jälkeen ja jonka odotetaan toteutuvan myös vuonna 2006 käyttöön otetussa reformissa (Lehtonen 2004, 5-10). CAP-tukien tuotannon määräsidonnaisuudesta luopumisen tarjontavaikutuksia on tässä tutkimuksessa arvioitu sekä kirjallisuuden että tarjontamalleilla tehtyjen simulaatioiden avulla.

1.2. Tutkimuksen tavoitteet ja rakenne

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten vuoden 2003 Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan uudistuksessa pääosassa oleva maataloustukien tuotannosta irrottaminen vaikuttaa Suomessa vehnän, rukiin, ohran, kauran sekä naudanlihan ja sianlihan tarjontaan. Tutkimuksessa testataan tutkimushypoteesia, jonka mukaan tukien tuotannosta irrottaminen vähentää maataloustuotteiden tarjonnan määrää. Työssä esitellään maatalouden tuotantovaikutuksien vähentämiseen pyrkiviä maatalouspolitiikan linjauksia ja tuotannosta irrotettua tukea koskevia tutkimuksia. Tutkimusongelmana on maataloustuotteiden hintojen ja maataloustukien muutosten tarjontavaikutuksien empiirinen estimointi ekonometristen mallien avulla. Työssä rakennetaan Suomen viljan, naudanlihan ja sianlihan tarjontaa selittävät ekonometriset mallit ja estimoidaan maataloustuotteiden tarjonnan hinta- ja tukijoustopot. Estimoiduilla tarjontajoustoilla tehdään simulaatioita maataloustuotteiden hintojen ja maataloustukien muutoksiin liittyvillä skenaarioilla.

Johdantoluvun jälkeen tutkimuksen toisessa luvussa esitellään Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan kehitys, vuoden 2003 yhteisen maatalouspolitiikan uudistuksen linjaukset sekä maataloustukien tuotannosta irrottamiseen vaikuttaneita tekijöitä. Lisäksi toisessa luvussa esitellään tuotannosta irrotetun tuen käsite sekä tukien tuotannosta irrottamiseen liittyviä aikaisempia tutkimuksia. Kolmannessa luvussa käsitellään viljojen, naudanlihan ja sianlihan tarjonnan ja tarjontaan vaikuttavien tekijöiden kehitystä Suomessa vuosina 1970 - 2005. Lisäksi kolmannessa luvussa esitellään lyhyesti aikaisempia viljan, naudanlihan ja sianlihan tarjontatutkimuksia. Neljännessä luvussa tarkastellaan tarjontateorian pohjalta maataloustuotteiden tarjontaan vaikuttavia tekijöitä sekä tarjontafunktion ja tarjonnan joustopotien muodostamista. Viidennessä luvussa perehdytään tutkimuksessa käytettävään tutkimusmenetelmään ja tutkimusaineistoon. Kuudennessä luvussa esitellään tutkimuksessa estimoitavat tarjontayhtälöt ja keskeisimmät tutkimustulokset. Seitsemännessä luvussa käydään läpi johtopäätökset tutkimustuloksista ja menetelmän soveltuvuudesta sekä esitetään tutkimusaiheen jatkotutkimustarpeita.

2. Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan tukien irrottaminen tuotannosta

2.1. Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan linjaukset ennen vuotta 2003

Euroopan unionin maataloustuotteiden markkinoita ohjataan hallinnollisin keinoin. Euroopan talousyhteisön perustamissopimuksessa vuodelta 1957 yhteisen maatalouspolitiikan tavoitteiksi määriteltiin maatalouden tuottavuuden kehittäminen, maatalousväestön kohtuullinen tulotaso, markkinoiden vakauttaminen, elintarvikkeiden saatavuuden varmistaminen ja kohtuulliset kuluttajahinnat. Samalla määriteltiin yhteisen maatalouspolitiikan peruselementit, joita ovat yhteiset markkinajärjestelyt sekä yhteinen hintapolitiikka ja rahoitus. (MMM 2006a.)

Koska maatalouden tuotantokustannukset ovat EU:ssa korkeammat kuin kilpailijamaissa, EU:n sisäisten markkinoiden hintataso on pidetty maailmanmarkkinahintoja korkeammalla tasolla hintapolitiikan keinoilla. Euroopan unionin sisäisten hintojen aleneminen estetään julkisin interventioin ja tuontielintarvikkeiden hinnat nostetaan EU:n sisäiselle hintatasolle tuontitullien avulla. Lisäksi vientiä edistetään vientituella. 1970-luvulla biologis-tekninen kehitys ja tuotannon rationalisointi johtivat keskeisten maataloustuotteiden ylituotantoon. Samalla intervention ja vientituen kustannukset kasvoivat, mikä pakotti yhteisön ottamaan käyttöön tuotannonrajoitustoimia, kuten tuotanto- ja tukikiintiöitä sekä kesannointivelvoitteita. EU:n yhteinen maatalouspolitiikka toimi kuitenkin 1960-luvulta vuoteen 1992 saakka ilman merkittäviä uudistuksia. (MMM 2006a.)

Vuoden 1992 Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan ns. MacSharryn reformin myötä viljojen ja naudanlihan interventiohintoja leikattiin lähemmäs maailmanmarkkinahintojen tasoa. Hintojen alennuksia kompensoitiin suoralla tuella, minkä seurauksena eläin- ja pinta-alaperusteiset tuet tulivat keskeisiksi tuotekohtaisissa hinta- ja markkinajärjestelmissä. Uudistuksen yhteydessä otettiin käyttöön myös ns. yhteisen maatalouspolitiikan liitännäistoimenpiteet, joita olivat maatalouden ympäristötuki, pellon metsitys ja varhaiseläke. (MMM 2006a.)

Suora tuki tarkoittaa ensisijaisesti sellaista tukea, joka ei ole sidottu tuotostmääriin vaan, jota maksetaan sosiaaliluonteisten perusteiden, kuten tulotason mukaan viljelijöiden vähimmäistoimeentulon turvaamiseksi. Suora tuki on tarkoitettu korvaamaan markkinoita ja kansainvälistä kauppaa vääristävää hintatukea maatalouspolitiikan uudistamisessa (mm. OECD:n ministerikommunika 1987, WTO:n (World Trade Organisation, Maailman kauppajärjestö) Uruguayn kierroksen maataloussopimus 1994, EU:n MacSharryn reformi 1992, Agenda 2000 -reformi 1999 ja USA:n FAIR Act 1996 - 2002). Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan MacSharryn reformissa vuonna 1992 ja Agenda 2000 -reformissa 1999 suoran tuen maksuperusteina olivat kuitenkin edelleen peltohehtaari- ja kotieläinyksiköt ("coupled direct support", kts. esim. Mittenzwei 2006, 44), jolloin tuen ja tuotannon määrän yhteys säilyi vahvana ja suurimmat maataloustuottajat saivat myös suurimmat tuet. MacSharryn reformi oli kuitenkin aikanaan merkittävä tuotannon ja tuen yhteyttä heikentävä uudistus (Baffes 2004).

Vuonna 1999 EU:n yhteisen maatalouspolitiikan Agenda 2000 -uudistuksessa jatkettiin vuonna 1992 aloitettua viljan, naudanlihan ja maidon hintojen alentamista. Hintojen alentamisella

pyrittiin edelleen tuotannon ja tuen yhteyden heikentämiseen ja vientituen tarpeen vähentämiseen. Jäsenmaat veloitettiin asettamaan suorille tuille ympäristöehtoja ja jäsenmaille annettiin mahdollisuus siirtää osa tukivaroista maaseudun kehittämiseen. Uusia elementtejä uudistuksessa olivat elintarviketurvallisuus ja eläinten hyvinvointi, joiden merkitys on sittemmin yhä lisääntynyt. Suomen kannalta merkittävää oli myös säilörehun liittäminen CAP-peltokasvitukien piiriin ja epäedullisten alueiden LFA (Less Favourite Area, luonnonhaitta- korvaus) -tuen laajentaminen koko maahan vuonna 2001. (MMM 2006a.)

Agenda 2000 -uudistukseen johtivat sekä Euroopan unionin sisäiset että ulkoiset syyt. Euroopan unionin sisäisiä maataloustuotteiden hintoja oli laskettava, jotta EU:n tuottajat olisivat kilpailukykyisiä ja voisivat hyötyä maailmanmarkkinoiden vientimahdollisuuksista. EU:n viljan ja naudanlihan sisämarkkinoille oli ennustettu epätasapainoa MacSharryn reformin toteuttamisesta huolimatta ja huoli maatalouden haitallisista ympäristövaikutuksista oli lisääntynyt. WTO-neuvottelujen yhteydessä oli paineita alentaa maataloustuotteiden rajasuojaa, vientitukea ja irrottaa sisäisen tuen maksamista tuotannosta, jotta maataloustuki ei häiritsisi kansainvälistä kauppaa. (MMM 2006a.)

WTO:n Uruguayn kierroksen (1986 - 1993) päätteeksi vuonna 1994 solmitussa maatalousso-
pimuksessa (URAA, The Uruguay Round Agreement on Agriculture) maataloustuet jaettiin
laatikoihin niiden tuotanto- ja kauppavaikutuksien mukaan. Ns. vihreään laatikkoon kuuluvat
vähentämisvelvoitteiden ulkopuolella olevat maataloustuet, joilla on korkeintaan vähäisiä
tuotantoa ja kauppaa vääristäviä vaikutuksia. Jotta tuki voidaan sopimuksen mukaisesti lukea
tuotantoon vaikuttamattomaksi tueksi, tuella ei voi olla hintatuen kaltaisia vaikutuksia tuotta-
jille ja tukeen tarvittavat varat on tultava julkisin varoin rahoitetusta valtion ohjelmasta, johon
ei liity varainsiirtoja kuluttajilta. Sopimuksen mukaan tuotannosta irrotetun suoran tuen
myöntämiselle on oltava selvät säännöt, joita ei saa muuttaa tuenmaksukaudella. Tuen taso ei
saa olla määritellyn perusvuoden jälkeen riippuvainen tuottajan valitsemasta tuotantosuunnas-
ta, tuotantomäärästä, maataloustuotteiden kotimaan hinnoista tai maailmanmarkkinahinnoista.
Asetettuihin kriteereihin perustuva tuotannosta irrotetun tuen *ex ante* -määritelmä ei kuiten-
kaan takaa, ettei vaatimukset täyttävällä tuella olisi tuotantovaikutuksia *ex post*, joita voidaan
arvioida vasta politiikkakeinon käyttöönoton jälkeen. (Andersson 2004, 8.)

2.2. CAP-reformi vuonna 2003

WTO:n maataloustuotteiden kaupan vapauttamisneuvottelujen käynnistyminen vuonna 2001
ja Euroopan unionin itälaajentumisen suunnittelu osoittivat myös Agenda 2000 -uudistuksen
riittämättömäksi EU:n yhteisen maatalouspolitiikan reformiksi ja lisäsivät paineita uusista ja
voimakkaammista CAP-reformeista. USA:n dollarin heikentyminen oli lisännyt EU:n budjet-
timenoja kasvaneen vientituen tarpeen myötä ja EU:n maatalousmarkkinat kärsivät BSE- ja
suu- ja sorkkatautikriiseistä. Monet kuluttajat yhdistivät elintarviketurvallisuuden kriisit maa-
talouden tehotuotantoon ja vaativat turvallisempaa pienimuotoista ja ympäristöystävällistä
maataloustuotantoa. (MMM 2006a.)

Agenda 2000 -uudistuksen toteutumista oli määrä tarkastella vuoden 2002 aikana, mutta maa-
talouden toimintaympäristön muutokset muuttivat välitarkastelun perusteelliseksi uudistuk-
seksi (MMM 2006a). Välitarkasteluesityksessä todettiin, että CAP:a oli uudistettava, koska
maatalouteen käytettävät julkiset menot on perusteltava tarkemmin. Lisäksi maataloustuki-
menoille on maatalouden tulojen tukemisen lisäksi saatava vastinetta elintarvikkeiden laadun,
ympäristönsuojelun, eläinten hyvinvoinnin, maisemien ja kulttuuriperinnön vaalimisen sekä

parantuneen sosiaalisen tasapainon ja oikeudenmukaisuuden myötä. (European Commission 2002.)

Vuonna 2003 EU:ssa päästiin sopimukseen maatalouspolitiikan uudistuksesta, jonka seurauksena pääosa EU:n peltokasvi- ja kotieläintuista irrotetaan tuotannosta. Tukien tuotannosta irrottamisella tarkoitetaan luopumista suorien CAP-tukien sidonnaisuudesta maataloustuotannossa olevien peltohehtaarien ja kotieläinten määrään. Tuotannosta irrotetut tuet siirretään jäsenmaakohtaiseen tuotantoon sitomattomaan tilatukijärjestelmään ja tuen saamiseen liitetään uusia ympäristöön, pellon viljelykunnan ylläpitoon, elintarviketurvallisuuteen, eläinten hyvinvointiin ja työturvallisuuteen liittyviä täydentäviä ehtoja. Osa tuesta voidaan säilyttää tuotannosta riippuvaisena tuotannosta luopumisen estämiseksi. Uudistukseen sisältyy lisäksi modulaatio, jolla suurten tilojen suorita tukia vähennetään maaseudun uuden kehittämissä rahoittamiseksi. Maitopolitiikkaa uudistetaan alentamalla voin ja rasvattoman maitojauheen interventiohintaa. Hintojen alentamisen vastapainoksi maitokiintiöjärjestelmää jatketaan vuoteen 2015. Lisäksi interventiohintojen alenemista kompensoidaan maidontuottajien lypsy-lehmäpalkkiolla. CAP-uudistuksen tavoitteita ovat maatalouden markkinalähtöisyyden ja kilpailukyyn lisääminen, maatalouden kehittämisen vahvistaminen, EU:n laajentumisen ja WTO-neuvottelujen asettamiin muutospaineisiin vastaaminen, elintarviketurvallisuuden ja eläinten hyvinvoinnin vahvistaminen sekä kestävä kehityksen edistäminen. Uudistuksella pyritään alentamaan tuotantomääriä, tasapainottamaan markkinoita ja parantamaan ympäristön tilaa. (MMM 2006b.)

Vuoden 2003 uudistuksen tuotannosta irrotettu tilakohtainen tuki sisältää määrättyt EU:n kokonaan rahoittamat suorat tuet, kuten peltokasvien tuen, sonni- ja emolehmäpalkkiot ja lypsy-lehmäpalkkion. Tuen saamiseen ei liity tuotantovelvoitetta, vaan täyden tuen saannin edellytyksenä on täydentävien ehtojen noudattaminen. Uudistuksen myötä jäsenmaat saivat itse päättää, ottavatko käyttöön tilatueksi tilakohtaisen mallin, tasatuen vai niiden yhdistelmän. Tilakohtaisessa mallissa tilatuen määrä lasketaan viitevuosien hehtaarien ja eläinlukumäärien keskiarvona kerrottuna päätetyillä tukitasoilla. Viitevuodet ovat 2000 - 2002 ja maitokiintiöiden osalta vuosi 2007. Tiloille määritetään hehtaarikohtaiset tukioikeudet viitekauden hehtaareja kohden, jolloin kullekin tilalle muodostuu yksilöllinen hehtaarikohtainen tukioikeus. Tasatukimallissa maksetaan tukea koko maassa tai alueittain samansuuruisena. Tukijärjestelmässä muodostettavia tilakohtaisia tukioikeuksia voidaan siirtää maahan sidottuna tai ilman maata. Osa tukioikeuksista siirretään kansalliseen varantoon, josta niitä voidaan jakaa esimerkiksi tuotantoon laajentaville tiloille. (MMM 2006c.)

Yhteisen maatalouspolitiikan uudistuksen myötä EU:n neuvotteluasema vahvistui WTO:n maatalousneuvotteluissa. Siirtyminen tuotantomääristä riippumattomaan tukeen ja yhteisen maatalouspolitiikan budjettimenojen rajoittaminen ovat yhtenevät WTO:n Dohan kehitysohjelman tavoitteiden kanssa. Lisäksi uudistetun maatalouspolitiikan toivotaan vähentävän ylijäämäisen tuotannon vaikutuksia, jolloin EU:n ylijäämien maailmanmarkkinoihin kohdistama paine ja unionin vientitukien tarve pienenevät. Samalla EU voi suunnata maataloustukiinsa kohdistuneen arvostelun muiden maiden tukipolitiikkaan. (EUROPA 2006a.)

Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan tavoitteena olevan maatalouden kilpailukyyn parantamisen ja muiden eurooppalaisen maatalousmallin mukaisten monivaikutteisten tavoitteiden välillä on toteutetuista maatalouspolitiikan reformeista huolimatta edelleen ristiriitaa sekä EU:n ja kauppakumppaneiden välillä että EU:n sisällä. EU-maiden maataloudet ovat hyvin erilaisia, eikä yhteinen maatalouspolitiikka sovi kaikkiin maihin yhtä hyvin. Yhteisen maatalouspolitiikan harjoittaminen on vaikeutunut entisestään laajentuneessa unionissa, mihin

ratkaisuna voi olla yhteisen maatalouspolitiikan uudelleen kansallistaminen. On mahdollista, että erityisesti WTO-neuvottelujen edistymisen myötä Euroopan unionin maatalouspolitiikassa tehdään lisää reformeja; ehkä jo ennen vuotta 2013, johon nykyinen maataloustukijärjestelmä ulottuu. (Kola 2003.)

2.3. Tuotannosta irrotetut tukijärjestelmät

2.3.1. Tuotannosta irrotettujen tukijärjestelmien kehitys Euroopassa ja USA:ssa

Taloustieteilijät, poliitikot ja kauppaneuvottelijat ymmärtävät tukien tuotannosta irrottamisen eri tavoin. Joillekin tuotannosta irrotettu tuki on askel kohti maataloustuotteiden täydellisen kilpailun maailmanmarkkinoita. Toisille tuotannosta irrotettu tuki on vain uudenlainen maatalouspoliittinen ohjelma, jonka vaikutukset tuotantoon ja kauppaan ovat pienemmät. Jotkut puhuvat tuotannosta irrotetusta tuesta ainoastaan maataloustuottajien tulotukien yhteydessä, toisten mielestä se koskee myös esimerkiksi ympäristötukia. (Baffes ja de Gorter 2005, 11.)

Tuotannosta irrotettu tuki on esiintynyt akateemisessa kirjallisuudessa jo vuodesta 1945, kun Yhdysvalloissa palkittiin parhaita tutkimuspapereita maatalojen tulotasoa parantavista ja vakaavista tukimuodoista (Baffes ja de Gorter 2005, 38). Kilpailun voittajat Nicholls ja Johnson (1946) tiivistivät parhaiden ehdotuksien johtajatukset, joista monet muistuttivat tuotannosta irrotettua tukea. Esimerkiksi Cochran esitti asteittain alenevaa tulotukea, joka auttaisi maataloustuottajia sopeuttamaan tuotantoaan vapaiden maataloustuotteiden markkinoiden tilanteeseen. Aleneva tulotuki maksettaisiin määriteltyjen perusvuosien tuotannon määrän perusteella niin, ettei tuottaja olisi sidottu perusvuosiensa tuotantoon, vaan voisi vaihtaa tuotantosuuntaansa ja tuotteitaan markkinatilanteen mukaan.

Vuosikymmen myöhemmin Swerling (1959) kannatti tuotannon määrästä irrotetun työttömyysturvaa vastaavan turvaverkon rakentamista USA:n maataloustuottajille. Swerlingin mukaan maataloustuotannon hintakannusteet tulisi korvata maataloustuottajien tulotason takavalla ohjelmalla, jossa tuen taso määräytyisi suhteessa maataloustuottajan aikaisempaan tulotason. Tuella ei pyrittäisi nostamaan maataloustuottajien tulotasoa, vaan estämään voimakkaat väliaikaiset tulonalenemiset. Oikeus maatalouden tulotukeen olisi henkilökohtaisesti maataloustuottajalla eikä maanviljelysmaalla tai maatalousyrityksellä. Näin ollen oikeutta maataloustukeen ei voisi automaattisesti siirtää edes sukupolvenvaihdoksen seurauksena. Tuen määrä kutakin yksilöä kohden olisi korkeintaan kohtuullinen eikä tuki olisi sidottu tiettyjen tuotteiden tuottamiseen tai edes jatkuvaan työllistymiseen maatalouden harjoittamisesta.

Iso-Britanniaan tuotannosta irrotetun tukiohjelman muotoilivat Nash ja Attwood (1961). Heidän mukaansa maataloustuotteiden hintatuet tuli lopettaa ja siirtymävaiheessa maksaa tuottajille tulonsiirtoja korvauksena merkittävistä tulonalentumista. Nashin ja Attwoodin ehdotuksessa tulonsiirrot eivät saaneet olla yhteydessä tulevaan maataloustuotannon määrään tai vaikuttaa millään tavalla maataloustuottajien tuleviin päätöksiin maataloustuotannon määrästä. Tulonsiirrot eivät saaneet myöskään vaikuttaa maataloustuottajien päätöksiin jatkaa maataloustuotantoa tai vaihtaa elinkeinoa. Tulonsiirtoja voitiin maksaa vain kyseisellä hetkellä maataloutta harjoittaville tuottajille ja ainoastaan etukäteen määriteltynä ajanjaksona.

Ranskalainen Uri (1970) ehdotti Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan maataloustuotteiden hintatuen lopettamista ja alentuvien hintojen kompensoimista tulotuella, jonka suu-

ruus määräytyisi koko Euroopan unionin alueen keskimääräisen satotason perusteella. Tulotukia maksettaisiin niille hehtaareille, jotka olivat maataloustuotannossa hintojen alentamisen päätöstä edeltävinä vuosina. Tuen saamiselle määriteltäisiin vähimmäis- ja enimmäisajat ja tuki olisi maataloustuottajalle henkilökohtainen niin, ettei tukea voisi siirtää tilanjatkajalle. Tulotuen suuruuden tulisi riippua myös tilakoosta. Van Riemsdijk (1973) halusi ohjata Euroopan unionin yhteistä maatalouspolitiikkaa kohti suoraa kompensointijärjestelmää, jossa tuottajat pystyisivät saamaan tulonsa maataloudesta alhaisemmilla maataloustuotteiden hinnoilla. Vuonna 1974 Josling kehitti tuotannosta irrotetun tuen käsitettä edelleen suosittamalla tuotannosta riippumatonta suoraa tulotukea maatalousväestön kohtuullisen tulotason turvaamiseksi tilanteissa, joissa heidän markkinoilta saamansa maataloustuotteiden myyntitulot eivät sen takaamiseksi riittäneet (Breen ym. 2005).

Kanadalainen Van Donkersgoed (1988) määritteli tukien irrottamisen tuotannosta maatalouspoliittiseksi ohjelmaksi, jossa maatalouden tukeminen ei ole yhteydessä tuotantoon, resurssien tuotantopotentiaaliin tai maataloustuottajan sijoituksiin tuotantoa varten. Sen sijaan tuen tulisi edistää maatalouskäytäntöjä, markkinointia, maaseutuyhteisöjen säilymistä, tuotannontekijöiden monipuolista omistajuutta, maatalouden perheyriytyksiä ja muita maaseutuun liittyviä tuotannosta riippumattomia arvoja. Kanadalaiset Spriggs ja Sigurdson totesivat samana vuonna, että tukien irrottaminen tuotannosta voidaan toteuttaa vain lopettamalla kaikki maataloustuet (Baffes 2004, 3-4).

1990-luvulla tuotannosta irrotettu tuki tuotiin näkyvästi esille Euroopan parlamentin LUFPIG (Land Use and Food Policy Intergroup) –ryhmän linjauksessa maataloustulojen tukemisesta (kts. Tangermann 1991). Linjauksessa maataloustuottajille taattaisiin valtion obligaatioita muistuttavat tulevaisuuden tuotannon määrästä irrotetut tukimaksut, joiden nykyarvoilla maataloustuottajat voisivat käydä kauppaa. Arvopaperilla korvattaisiin hehtaari- ja eläinkohtaiset suorat tuet, mutta muut CAP:n tukimuodot, kuten viljojen hintatuki, säilyisivät ennallaan. Vaikka Euroopan komissio ehdotti arvopapereiden käyttöönottoa osana maidon tukireformia vuonna 1991 ja Tanska puolsi arvopapereita MacSharryn reformin valmistelussa, ohjelmaa ei toteutettu. (Swinbank ja Tranter 2004.) Myöhemmin Beard ja Swinbank (2001) laajensivat obligaatio-ohjelman linjauksia suosittamalla kaikki CAP:n hinta- ja tulotuen elementit korvattavaksi tuotantoon sitomattomalla arvopaperilla.

Tukien tuotannosta irrottaminen oli esillä myös vuonna 1996 Buckwellin vetämän asiantuntijaryhmän maatalouspoliittisessa linjauksessa Euroopan yhteisestä maatalous- ja maaseutupoliitikasta (Common Agricultural and Rural Policy for Europe, CARPE), jossa ehdotettiin siirtymistä tuotannon tukemisesta ympäristönsuojelun ja julkishyödykkeiden, kuten maaseutumaishäntien ylläpitämisen tukemiseen. CARPE irrottaisi tuet tuotannosta (decoupling) ja kytkisi ne ympäristö- ja maaseutuhyödykkeiden tuottamiseen (recoupling). (Buckwell, 1997.)

USDA:n (The US Department of Agriculture) määritelmän mukaan tuotannosta irrotetut maksut ovat suoraa tulonsiirtoja, jotka eivät riipu tuotannosta, panosten käytöstä tai maataloustuotteiden hinnoista, ja joiden suuruus riippuu kiinteistä, historiallisista kriteereistä (Baffes ja de Gorter 2005, 12). Goodwinin ja Mishran (2002, 5) mukaan tuotannosta irrotettujen tukien tulisi olla kiinteitä ja taattuja, ja siten hintojen eikä keskisatojen pitäisi vaikuttaa niihin. Hennesyn (1998) mukaan tuotannosta irrotetuksi tuki pitäisi laskea myös yleisen markkinatilanteen perusteella maksettavat tuet, esimerkiksi satokorvaukset, koska ne eivät riipu yksittäisen viljelijän tuotannon tasosta.

USA:ssa säädettiin vuonna 1985 maatalouslaki (The Food Security Act), jossa tärkeimpien viljelykasvien hallinnollisessa ohjauksessa vähennettiin kesannoinnin ja julkisten viljavarojen merkitystä ja siirryttiin kohti tukien tuotantovaikutuksien vähentämistä maksamalla maataloustuet kiinteän hehtaariuotoksen perusteella riippumatta siitä, mitä peltoalalla tuotettiin. Kiinteä hehtaariuotos perustui vuosien 1981 - 1985 keskisatoihin. Vuonna 1996 maatalouspolitiikkaa uudistettiin jälleen säätämällä maatalouslaki (Federal Agricultural Improvement and Reform, FAIR Act), jolla pyrittiin maataloustukien lopettamiseen ja sen kautta hallinnon roolin vähentämiseen maataloustuotteiden markkinoilla. Maatalouden tulonmenetykset oli tarkoitus korvata valtaamalla uusia markkina-alueita maataloustuotteille, esimerkiksi Euroopasta. Uuden maatalouslain myötä koitunut maataloustuotteiden hintojen lasku yhdessä epäedullisten sääolojen ja Aasian talouskriisistä koituneen viennin romahduksen kanssa johtivat monet USA:n maatilat konkurssiin, joiden estämiseksi maataloustukien tasot jouduttiin nostamaan moninkertaisiksi. Maataloustukimenojen paisumisen myötä vuonna 2002 USA:ssa säädettiin uusi maatalouslaki, joka palautti maataloustukien tuotantosidonnaisuuden. Maatalouslain uudistuksessa otettiin jälleen käyttöön maataloustuotteiden tavoitehinnat ja viljelijöiden perustuki. (Baffes ja de Gorter 2005, 20-22.)

2.3.2. Ns. suorat maatalouden tukijärjestelmät Suomessa ennen vuotta 1995

Suomessa oli ennen EU-jäsenyyttä käytössä ns. suoraa maatalouden tukijärjestelmiä, joissa valtio maksoi tuottajille tukia sosiaali- ja aluepoliittisin perustein maatalouden sisäisten tuuloerojen tasoittamiseksi. Suoran tuen kaltaisia tukia olivat mm. viljelmäkoon mukaiset pinta-alalisät, kotieläinten lukumäärään perustuvat alueelliset avustukset, investointituet ja hehtaari-tuet. Näistä tukimuodoista lähinnä ns. puhdasta suoraa tukea oli pinta-alalisä. (Kola 2003, 31.)

1940-luvun lopulla maataloutta alettiin tukea Suomessa maatalousmiljardin avulla. Maatalousmiljardilla oli tarkoitus taata apulannan käyttömahdollisuudet myös pientiloilla, joilla siihen ei ilman avustusta olisi ollut varaa. Maatalousmiljardi oli käytössä ns. vähävaraisten viljelijöiden sosiaaliavustuksena aina vuoteen 1962 saakka, jolloin se korvattiin pinta-alalisällä. Pinta-alalisää maksettiin ensimmäisenä vuonna 1962 viljelijöille, joiden peltoala oli yhdestä kymmeneen hehtaaria ja joiden veronalaisten tulojen määrä ei ylittänyt 4500 markkaa vuoden 1960 kunnallisverotuksessa. Tuen määrä oli sidoksissa peltoalaan, mutta tulorajaa ei saanut ylittää. Täyden tuen sai seitsemällä hehtaarilla ja peltoalan noustessa tuki tietyn tilakoon jälkeen väheni. Peltoalan enimmäisrajoja nostettiin alueittain useaan otteeseen. Pinta-alalisän tuloraja oli aluksi kiinteä, mutta muutettiin myöhemmin asteittain väheneväksi ja tietyn rajan jälkeen tuen menetti kokonaan. (Granberg 1989, 101-102.)

Pinta-alalisän suunnittelussa erotettiin maataloustuen tuotantopoliittinen ja sosiaalinen merkitys. Sosiaalisella merkityksellä tarkoitettiin viljelijän toimeentuloedellytysten tasaamista. Toisen maailmansodan jälkeiset maatalouden tukemistoimet tehtiin pääosin tuotantopoliittisin perustein ja maatalouden tukemisella pyrittiin tuotannon lisäämiseen. 1950-luvulla tuotantotilanne parani eikä tuotannon lisääminen ollut enää tarpeen, vaan maatalouden tukemisen peruste oli entistä enemmän sosiaalinen. Sosiaalisen tuen tavoitteet olivat tuen jakaantuminen mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti ja tasapuolisesti tuen tarpeessa olevien kesken sekä niin, etteivät tukimuodot olisi ristiriidassa tuotantopoliittisten tavoitteiden kanssa. Maatalousmiljardin korvaaminen pinta-alalisällä vastasi näitä tavoitteita, sillä pinta-alalisä pyrki nimenomaan tulojen tasaamiseen, koska maatalousmiljardilla pyrittiin tasaamaan tulon tekemisen mahdollisuuksia. (Granberg 1989, 102.)

Maataloustuen sosiaaliset tavoitteet saivat myös vastustusta, sillä pinta-alalisä nähtiin eräänlaisena maataloustuottajien köyhäinhuutoapuna, jonka varaan joutui lähes 200 000 maatilaa. Pinta-alalisää pidettiin vaarallisena myös sellaisen ajatuksen leviämisen pelossa, että rahaa tulee, vaikkei tekisi töitä. Pinta-alalisä edellytti yritteliäisyyden sijaan ainoastaan omistajuutta, jolloin tuen saivat myös ne, jotka eivät sitä tarvinneet. Ajatteluun vaikutti kaksi erilaista käsitystä oikeudenmukaisuudesta: oikeudenmukaisuuden tavoittelu jakamalla kansalaisille toiminnan mahdollisuuksia sekä hyvinvointivaltioon liittyvä pyrkimys jakaa tuotettuja resursseja mahdollisimman tasaisesti kansalaisten kesken. (Granberg 1989, 102.)

Vuonna 1976 pinta-alalisän maksuperusteita muutettiin tuotantoa tukevampaan suuntaan ja kotieläinten määrästä tuli peltoalan lisäksi pinta-alalisän jakoperuste. Tällöin täyteen tukeen riitti seitsemän hehtaaria peltoa ja seitsemän jakoyksiköllistä eläintä, esimerkiksi seitsemän lehmää. Tukea ei tarkoituksellisesti pyritty ohjaamaan tuotannon lisäämiseen, mutta se oli sivuvaikutus siitä, että tukea haluttiin suunnata työpanoksen mukaan aktiivisesti toimiville tiloille. Pelkämä tilalla oleilusta ei haluttu maksaa yhtä paljon kuin työnteosta. Tämä oli toisaalta ristiriidassa samaan aikaan tuotannonohjauksessa käytettyjen järjestelmien kanssa, joissa tukea maksettiin mautiloille nimenomaan siitä, että työnteke lopetetaan. Kiistelyistä huolimatta pinta-alalisää maksettiin Suomessa aina EU-jäsenyyden alkamiseen vuoden 1994 loppuun saakka. (Granberg 1989, 101.)

2.4. Maataloustukien tuotannosta irrottamiseen liittyvät tutkimukset

2.4.1 OECD:n teoreettiset ja empiiriset tutkimukset

Politiikkakeinojen vaikutuksia tuotantoon ja kauppaan selvittävistä tutkimuksista suurin osa on keskittynyt tukien aiheuttamiin hinta- ja tulomuutoksiin, joita on tutkittu mm. OECD:ssa politiikan arviointimallin (Policy Evaluation Model, PEM) avulla. OECD:n tutkimukset ovat selvittäneet, millä tavalla eri politiikkakeinot vaikuttavat tuotantoon ja kauppaan sekä voidaan näiden vaikutusten laajuuksilla luokitella politiikkakeinoja enemmän tai vähemmän tuotantoon ja kauppaan vaikuttaviksi. OECD on omaksunut Cahillin (kts. Cahill 1997) politiikkakeinon toteuttamisen vaikutuksiin perustuvan *ex post* -määritelmän tuotannosta irrotetusta tuesta, jossa tuotannosta irrotetusta tuesta seuraaville tuotantovaikutuksille voidaan asettaa rajoittavampia tai rajoittamattomampia ehtoja. Rajoittamattomamman tehokkaasti tuotannosta irrotetun tuen (Effectively Fully Decoupled) määritelmän mukaan tuotannon ja kaupan määrän on säilyttävä tuen maksusta huolimatta tukea edeltävällä tasolla. Rajoittavampi täysin tuotannosta irrotettu tuki (Fully Decoupled) edellyttää tuotannon määrän säilymisen lisäksi, ettei tuotannosta irrotettu tuki vaikuta siihen, millä tavalla tuotanto reagoi ulkopuolisiin shokkeihin. (OECD 2001, 13; kts. myös kuvio 17.)

OECD on myös kehittänyt tuen tuotannosta irrottamisen asteen (Degree of Decoupling, DD) mittariksi erilaisten maataloustukien vertailuun niiden tuotannolle ja kaupalle aiheuttamien vaikutusten suhteen. Hintatuki vaikuttaa suoraan tuottajahintoihin ja sitä kautta tuottajien päätöksentekoon, joten suorien tukipakettien tuotannosta irrottamisen aste määritellään vertaamalla tukipaketin (Package) vaikutusta tuottajan päätöksentekoon tuottajan tukiarvoltaan (PSE, Producer Subsidy Equivalent) samansuuruisen hintatuen vaikutukseen (OECD 2001, 15-16):

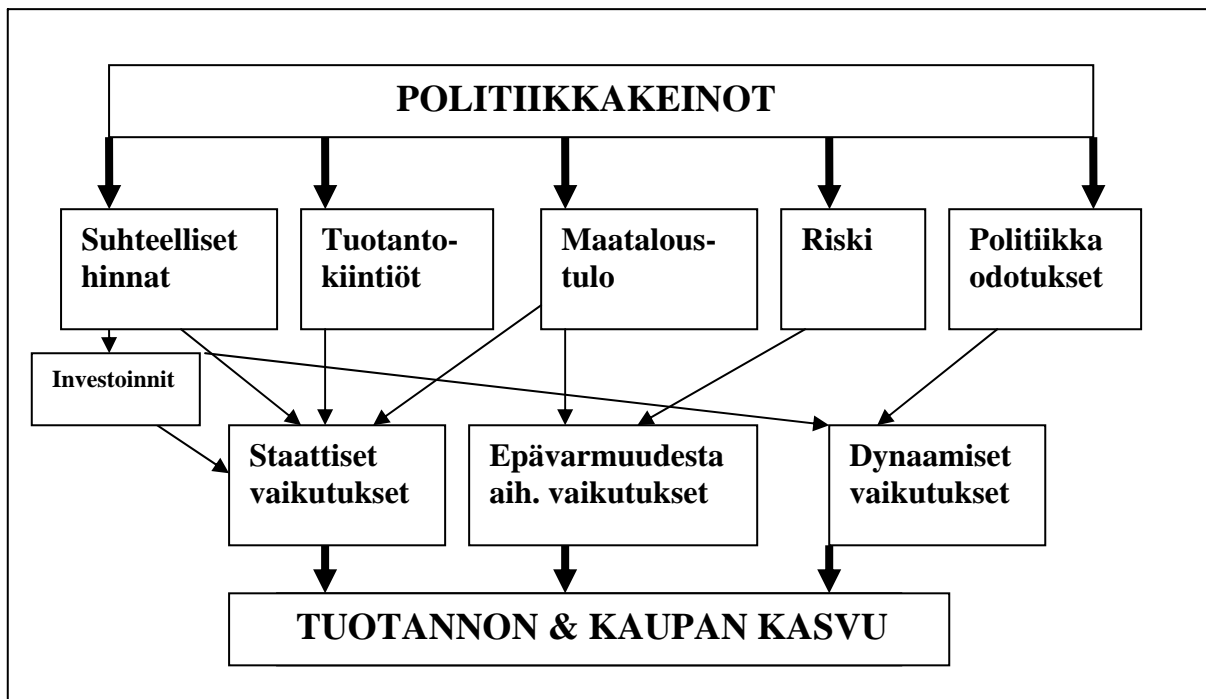
$$(2.1) \quad DD_i = 1 - \Delta Q_i(\text{Package})/\Delta Q_i(\Delta P),$$

jossa

ΔQ = tuotannon määrän muutos

ΔP = hinnan muutos.

OECD:n (2001, 32) mukaan maatalouspolitiikan vaikutukset maataloustuotannon ja maataloustuotteiden tarjonnan määrään voidaan jakaa staattisiin, epävarmuudesta aiheutuviin ja dynaamisiin vaikutuksiin. Staattisia vaikutuksia esiintyy silloin, kun politiikka vaikuttaa maataloustuotteiden ja panosten hintoihin. Myös rajoitetuista tuotantopäätöksistä ja määrällisistä rajoituksista eli tuotantokiintiöistä aiheutuvat tulovaikutukset ovat staattisia. Epävarmuuteen liittyvät vaikutukset syntyvät, kun maataloustuottajat ovat riskiä karttavia, jolloin kaikki politiikkakeinot, jotka vähentävät riskiä tai lisäävät yrityksen tuloja vaikuttavat tuotantoon. Dynaamiset vaikutukset johtuvat tietyllä periodilla tehtyjen investointipäätösten vaikutuksista myös tuleville periodeille ja lisäksi siitä, että maataloustuottajilla on politiikkamuutosten suhteen odotuksia, jotka vaikuttavat heidän päätöksentekoonsa.



Kuvio 1. Maataloustukien tuotantovaikutuksen mekanismit (OECD 2001, 39).

Erityisesti suuret maataloustuet voivat parantaa maataloustuottajan riskinottoa. Tätä kutsutaan vaurausvaikutukseksi (wealth effect). Vaurausvaikutus tuotantopäätöksiin riippuu tuottajan riskipreferensseistä. DARA (Decreasing Absolute Risk Aversion) –oletuksen mukaan riskinottohalu kasvaa, kun tuottajan vauraus lisääntyy. Näin ollen myös tuotanto lisääntyy vaurauden kasvaessa. Vakuutusvaikutuksessa (insurance effect) maataloustulojen vakiintuminen vähentää maataloustuottajaan kohdistuvaa tuloriskiä, jonka myötä tuotanto kasvaa. (OECD 2001, 25-26.)

Tuotannosta irrotetun tuen aiheuttama maataloustuotannon muutos riippuu tarjontakäyrän muodosta. Tuen tuotantovaikutukset ovat erilaiset lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Poliitiikan aiheuttamat muutokset näkyvät sekä viljelijöiden tuotantopäätöksissä että markkinoille tuloja poistumispäätöksissä. Koska tuotannosta irrotettu tuki edellyttää maan säilyttämistä vilje-

lyskuntoisena, tuen maksaminen estää maatalousmaan siirtymistä maatalouden ulkopuoliseen käyttöön. Mikäli tuotannosta irrotettua tukea maksetaan vain tietyille maatalouden tuotanto- haaroille, tuotantovaikutukset tuenmaksun ulkopuolelle jäävissä tuotteissa voivat olla merkittävät. (OECD 2001, 16-17.)

Jos tuotannosta irrotettu tuki on Cahillin tehokkaasti tuotannosta irrotetun tuen määritelmän mukainen, tuen määrä on merkittävä tuen tuotanto- ja kauppavaikutuksia määrittelevä tekijä. Rajoittavamman täysin tuotannosta irrotetun tuen määritelmän mukaista maataloustukea on käytännössä tuskin olemassa, mutta jos olisi, tuki ei aiheuttaisi mitään hintakannusteita maataloustuotannon resurssien allokoimiseksi. Tästä huolimatta myös täysin tuotannosta irrotettu tuki vaikuttaa maataloustuotannon laajuuteen tulojen vakiintumisen ja kasvun kautta mm. maatilatalouden päätöksenteossa työvoiman käytöstä, vapaa-ajasta, säästämisestä ja kulutuksesta. (OECD 2005, 4-8.)

Hennessy (1998) pyrki liittämään politiikkakeinojen hinta- ja tulovaikutuksien tarkasteluun myös epävarmuuteen liittyviä tekijöitä. Tuotannosta irrotetun tuen myötä maataloustuottajien tulotaso on korkeampi ja vakaampi kuin ilman tukea, jolloin maataloustuotannon riski pienee. Tämän takia politiikkauudistuksen vaikutusten tutkimuksissa yleisesti oletettu maataloustuottajan riskineutraalisuus ei tuo näkyviin uuden tukijärjestelmän vaikutuksia. Mikäli mallinetaan tuottajien investointipäätöksiä epävarmuuden vallitessa, maataloustuottajan vaurauten liittyvät parametrit ja joustot kuvaavat paremmin tilatuen vaikutuksia maataloustuottajan tekemiin investointeihin ja niiden kautta tuotantoon. Vastaavia riskin huomioonottavia tutkimuksia on tehty OECD:ssa (esim. OECD 2003 ja 2004).

Maataloustukien dynaamisia vaikutuksia on tutkittu toistaiseksi politiikan tuotantoon vaikuttavista mekanismeista vähiten, koska niiden empiirinen tarkastelu on hankalaa. Erityisesti viljelijöiden politiikka- ja hintaodotuksiin liittyviä tuotantovaikutuksia on kuitenkin pyritty tarkastelemaan tuoreissa OECD:n tutkimuksissa (OECD 2006). Revellin ja Oglethorpen (2003) mukaan tuotannosta irrotetulla tuella on kytkös tuotantoon viljelijöiden politiikkaodotuksien kautta. Vaikka tukien saannilla ei ole enää tuotantovaatimusta, viljelijät tekevät tuotantoon vain pieniä muutoksia siltä varalta, että tukipolitiikassa palattaisiinkin tukien tuotantosidonnaisuuteen. Goodwinin ja Mishran (2002) mukaan viljelijät tuottavat edelleen tiettyjä viljelykasveja sen varalta, että tukipolitiikassa päivitetään tuen maksun perusteina olevia viljelypinta-aloja ja satoja.

2.4.2. Vuoden 2003 CAP-reformin vaikutusten tutkiminen tietyissä EU-maissa

Monissa Euroopan unionin jäsenmaissa on tehty tuotannosta irrotetun tuen vaikutuksiin liittyviä tutkimuksia vuoden 2003 Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan reformin yhteydessä. Suomessa Lehtonen (2004) on tutkinut reformin vaikutuksia maatalouteen sektoritasolla. Lehtosen mukaan tuen irrottaminen tuotannosta vaikuttaa maataloussektorin taloudelliseen tehokkuuteen, rakennekehitykseen ja maataloustuotteiden tarjontaan. Toisin kuin yksittäisten kasvien viljelyaloihin ja kotieläinmääriin kytketty tuki, tuotannosta irrotettu tuki ei vaikuta eri tuotantovaihtoehtojen keskinäiseen kilpailukykyyn. Koska tuen tuotannosta irrottaminen lisää maatalouden markkinaohjautuvuutta, tuotannosta irrotetun tuen vaikutukset maataloustuotteiden tarjontaan riippuvat EU:n tuontisuojan ja maailmanmarkkinahintojen kehityksestä. Jos tuottajahinnat säilyvät ennallaan, tukien tuotannosta irrottaminen alentaa viljelijöiden kannusteita jatkaa tuotantoa ja investoida. Toisaalta tukien irrottaminen tuotannosta heikentää maataloustuotteiden tarjontaa, jolloin maataloustuotteiden hinnat voivat nousta.

Tuotannosta irrotettu tuki turvaa lyhyellä aikavälillä viljelijöiden tulot paremmin kuin tuotantosidonnainen tuki, sillä tuotantosidonnaista tukea kuluu tuotantokustannuksiin. Muita tuotannosta irrotetun tuen etuja on, ettei se siirry panos- ja tuotoshintoihin ja näin ollen tuotantosidonnaisen tuen lailla valu välikäsille. Lisäksi tuotannosta irrotetun tuen myötä viljelijät voivat alentaa tuotannon intensiteettiä menettämättä tukea. Lehtosen (2004, 5-10) mukaan maatalouspolitiikan reformille asetetut tavoitteet tuotannon tehostumisesta ja tuotannon kysyntälähtöisyyden paranemisesta toteutuvat Suomessa suhteellisen hyvin. Sen sijaan tuotannon määrän alentumisen myötä tuottajien tulot voivat Suomen kaltaisilla epäsuotuisilla maataloustuotannon alueilla alentua.

Irlannissa maataloustukien tuotannosta irrottamisen vaikutuksia maataloustuottajien päätöksentekoon on tutkittu mm. tilakohtaisten lineaaristen ohjelmointimallien (LP, linear programming), maataloilte tehdyn kyselyn sekä yhteistyössä yhdysvaltalaisen FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) –tutkimuslaitoksen kanssa tehtyjen hintaennusteiden avulla (kts. Binfield ym. 2003). Taloudelliset tarkastelut LP-mallien avulla osoittivat huomattavasti suurempia muutoksia maataloustuotteiden tuotannossa kuin mihin viljelijät kyselyssä ilmoittivat olevansa valmiita. Mikäli maataloustuottajat käyttäytyvät niin kuin he ovat kyselyssä ilmaisseet, suurin osa irlantilaisista maataloustuottajista jatkaa tuotantoa ennallaan tukien tuotannosta irrottamisesta huolimatta. Näin ollen politiikkauudistuksen vaikutukset tuotantotapoihin ja -suuntiin sekä tuotannon ja maatalojen määrään jäävät pieniksi. Tällöin voidaan epäillä, että tuottajat eivät radikaalista maataloustukipolitiikan uudistuksesta huolimatta tee tuotantopäätöksiään markkinoiden perusteella. Tässä tapauksessa EU:n voi olla vaikea osoittaa uudistetun CAP-tuen vähentyneitä tuotantovaikutuksia. (Breen ym. 2005.)

Swinbank ja Tranter (2004) ovat tutkineet Iso-Britannian, Saksan ja Portugalin maataloustuottajien suhtautumista tukien tuotannosta irrottamiseen kyselyn avulla. Kyselyn tuloksien mukaan viljelijöiden suhtautuminen ja tuotantosuunnitelmat olivat kaikissa kolmessa maassa hyvin samanlaiset. Ainoastaan 30 prosenttia kaikista vastaajista ilmoitti muuttavansa tuotantaan tukien tuotannosta irrottamisen myötä. Portugalilaiset tuottajat olivat saksalaisia ja isobritannialaisia tuottajia valmiimpia aloittamaan maataloustuotannon sijaan kokonaan uudenlaista yritystoimintaa, joista metsätalous nimettiin suosituimmaksi. Noin 50 prosenttia kaikkien maiden viljelijöistä ei aio kesannoida viljelysmaataan lainkaan tuotantovaatimuksien poistumisesta huolimatta ja suurin osa viljelijöistä aikoi kesannoida vain alle puolet maastaan. Portugalissa peräti 20 prosenttia tuottajista aikoo kesannoida maansa kokonaan tai yli puolet viljelymaastaan, joka on poikkeavan suuri osuus tuottajista verrattuna Saksaan ja Iso-Britanniaan.

3. Viljojen, naudanlihan ja sianlihan tuotannon kehitys ja tarjontaan vaikuttavat tekijät

3.1. Maatalouden tukipolitiikan kehitys Suomessa

Ennen vuoden 1995 EU-jäsenyyttä Suomen maatalouspolitiikan keinoja olivat hinta- ja tukipolitiikka, tuotantopolitiikka sekä alue- ja rakennepolitiikat. Maatalouspolitiikan tärkein väline oli hintapolitiikka, jonka perustana olivat maataloustulolait. Maataloustulolakeja säädettiin vuodesta 1956 alkaen ja niillä annettiin yleisohjeet maataloustuotteiden hintatason määrittämisestä. Maataloustuloneuvotteluissa asetettiin tavoitehinnat tärkeimmille maataloustuotteille, mm. maidolle, sianlihalle ja naudanlihalle, kananmunille, rukiille, vehnälle, rehuohralle ja rehukauralle. Muiden maataloustuotteiden hinnat määräytyivät vapaasti markkinoilla. Hintajärjestelmään kuului myös hintapoliittinen tuki, jolla pyrittiin tasoittamaan maatalouden sisäisiä tuloeroja. (Kettunen 1992, 67-88.)

Ennen EU-jäsenyyttä Suomessa pyrittiin suljetuilla kotimarkkinoilla kulutusta vastaavaan tuotannon määrään. Markkinat suojattiin tulleilla, tuontimaksuilla ja tuontikiintiöillä. Vientituella korvattiin viejälle tavoitehinnan ja vientihinnan erotus tavoitehinnan takaamiseksi. Vientikustannukset jaettiin maataloustulolaissa valtion ja tuottajien välillä asettamalla vuosittaisia vientikattoja ja keräämällä tuottajilta vientikustannusmaksuja. Tuontimaksuilla nostettiin maailmanmarkkinahintaisen tuontituotteen hinta kotimaisen tavoitehinnan tasolle. (Männistö ym. 1997 s. 19.)

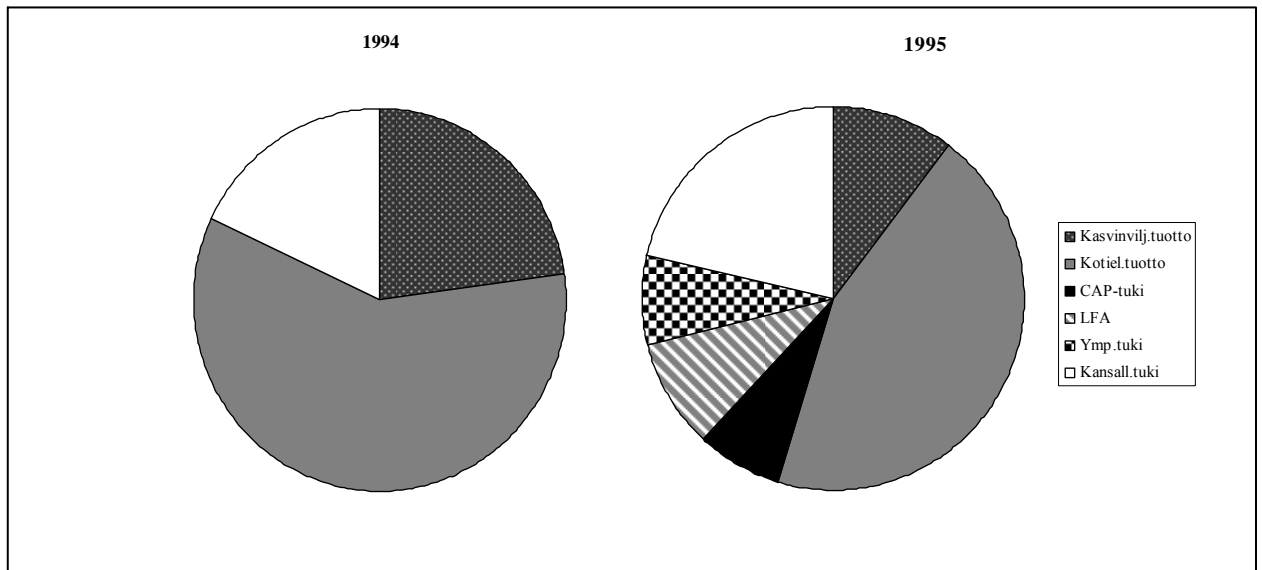
EU-jäsenyyden myötä vuonna 1995 Suomen elintarvikeketjun hallinnollisesta ohjauksesta siirryttiin suurempaan markkinaohjautuvuuteen. Euroopan unionin yhteisillä markkinoilla maataloustuotteiden hintatasoa ei voitu enää säädellä kansallisella rajasuojalla ja vientituella. EU:n takaamat maataloustuotteiden minimihinnat olivat huomattavasti alhaisemmat kuin aikaisemmat maataloustulolakien tuottajahinnat. Lisäksi tuottajahintojen vaihtelu kasvoi ja vapaa maataloustuotteiden kauppa EU-maiden sisällä pakotti sekä maatalouden että elintarviketeollisuuden vastaamaan markkinoiden tarpeisiin. EU-jäsenyyden myötä Suomen maatalouden hinta- ja tukijärjestelmästä tuli osa Euroopan unionin yhteistä maatalouspolitiikkaa, jonka maataloustuotteiden markkinajärjestelmien toimintaan kuuluvat mm. interventiohinnat ja niiden alentamista kompensoivat suorat CAP-tuet. CAP-tukien lisäksi EU:n yhteisen maatalouspolitiikan maatalouden tukimuotoja ovat mm. maatalouden ympäristötuki ja luonnonhaittakorvaus. CAP-tuet ovat kokonaan ja ympäristötuki sekä luonnonhaittakorvaus osittain EU:n rahoittamia. (MTT 2005, 5.)

CAP-peltokasvi- ja eläintukea maksettiin vuoden 2005 loppuun tuotannossa olevien hehtaareiden ja kotieläinten määrän perusteella. CAP-tukiin oikeutettuja peltokasveja olivat viljat, valkuaiskasvit, öljykasvit ja öljypellava sekä vuodesta 2000 lähtien säilörehunurmi niissä maissa, joissa ei viljellä maissia. CAP-eläintukia on maksettu sonneille, emolehmille ja uuhille sekä laajaperäistämisen- ja teuraspalkkioina. Peltokasvien CAP-tukia maksettiin Suomessa vuonna 2005 noin 515 miljoonaa euroa ja CAP-eläintukia 154 miljoonaa euroa. (MTT 2006, 50-52; MTT 2005, 49-51.) CAP-tukien osuus Suomen maatalouden tulotuista on ollut noin neljännes ja maataloustulosta 44 prosenttia. (Lehtonen 2004, 5.)

Luonnonhaittakorvauksella eli LFA-tuella pyritään turvaamaan maaseutuelinkeinojen harjoittaminen myös tulevaisuudessa ja säilyttämään epäsuotuisten alueiden maaseutu asuttuna. Luonnonhaittakorvausta voidaan maksaa viljelijälle, joka noudattaa tavanomaista hyvää maatalouskäytäntöä. Vuodesta 2001 Suomen koko viljelty peltoala on kuulunut LFA-tuen piiriin. Vuonna 2005 LFA-tukea maksettiin Suomessa 423 miljoonaa euroa. (MTT 2005, 52.) Maatalouden ympäristötuen tavoitteena on maatalousympäristön tilan säilyttäminen ja parantaminen. Tavoitteisiin pyritään lisäämällä kasviravinteiden hyväksikäyttöä, vähentämällä torjunta-aineiden käytön riskejä, huolehtimalla luonnon monimuotoisuudesta ja hoitamalla maatalousmaisemaa. Ympäristötuen tarkoituksena on korvata viljelijälle ympäristönsuojelu- ja maisemanhoitotoimenpiteistä aiheutuneet kustannukset ja tulonmenetykset sekä turvata viljelijöiden toimeentulon edellytykset. (MMM 2006a.) Vuonna 2005 ympäristötuen piirissä oli suomalaisista viljelijöistä 94 prosenttia ja peltopinta-alasta 98 prosenttia. Vuonna 2005 ympäristötukea maksettiin 322 miljoonaa euroa. (MTT 2005, 52.)

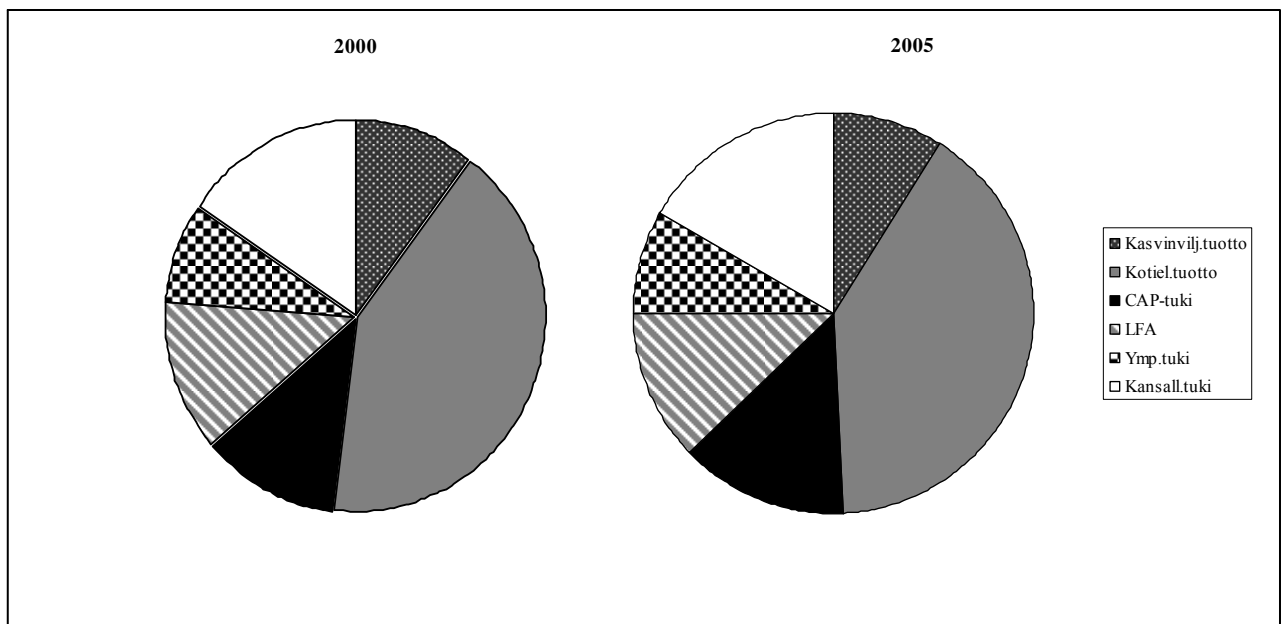
EU:n yhteisen maatalouspolitiikan tukijärjestelmien lisäksi Suomessa maksetaan maatalouden kansallisia tukia. Kansallisen tuen tarkoituksena on korvata maanviljelijöille maatalouden tulojen aleneminen siltä osin kuin EU-tuet eivät sitä tee. Suomen valtioneuvosto päättää vuosittain kansallisen tuen tukimuodoista, tukien suuruudesta ja jakoperusteista, mutta tukien maksamiseen tarvitaan EU:n lupa. Vuonna 2005 kansallisia tukia maksettiin yhteensä 619 miljoonaa euroa. Tukea maksetaan hehtaareiden ja eläinten lukumäärän perusteella sekä maidon lisähintana ja puutarhakasvien varastointi-, hehtaari- ja kasvihuonetukina. Kansallinen tukijärjestelmä koostuu pohjoisesta tuesta, Etelä-Suomen kansallisesta tuesta sekä luonnonhaittakorvauksen ja ympäristötuen kansallisista lisäosista. (MTT 2006, 50-53.) Kansallisista varoista maksettiin myös ns. siirtymäkauden tukia vuosina 1995-1999. Siirtymäkauden tuilla pyrittiin pehmentämään maatilojen sopeutumista EU:n hintatasoon ja korvaamaan viiveellä alentuvia tuotantokustannuksia. (MMM 2000, 11.) Kuvioissa 2 ja 3 on esitetty maatalouden kokonaislaskelmasta kasvinviljelyn ja kotieläintuotannon tuottojen ja maataloustukien osuudet vuosilta 1994 ja 1995 sekä 2000 ja 2005 (MTT 2006.)

Kuviosta 2 nähdään, että EU-jäsenyyden myötä sekä kasvinviljelytuoton että kotieläintuoton osuudet maatalouden kokonaistuotoista pienenevät merkittävästi, kun Suomen maatalouden tuottajahintataso aleni 40-50 prosenttia. Maataloustukien osuus maataloustuottajien tuloista nousi 45 prosenttiin. Kun verrataan vuosia 1995 kuviossa 2 ja 2000 kuviossa 3 CAP-tukien osuus on selvästi kasvanut. Kansallisten tukien osuus oli vuonna 1995 suurempi kuin vuonna 2000 siirtymäkauden tukien vuoksi. 2000-luvulle tultaessa myös LFA-tuen osuus kasvoi luonnonhaittakorvauksen laajentuessa koko Suomeen.



Kuvio 2. Maatalouden kokonaistuottojen jakautuminen vuonna 1994 ja 1995. (MTTL 1999, 86-87.)

Vuosina 2000 ja 2005 maatalouden markkinatuottojen ja tukien osuudet ovat säilyneet suurin piirtein ennallaan. Tukien osuus kokonaistuotosta on edelleen hieman kasvanut CAP-tukien kasvun myötä ja vastaavasti kotieläintuottojen osuus on hieman pienentynyt. Tukien osuus kokonaistuotoista vuonna 1994 oli 18 prosenttia, vuonna 1995 45 prosenttia, vuonna 2000 48 prosenttia ja vuonna 2005 51 prosenttia.



Kuvio 3. Maatalouden kokonaistuottojen jakautuminen vuonna 2000 ja 2005. (MTT 2006, 90-91.)

Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan vuoden 2003 uudistuksen mukainen tilatukijärjestelmä otettiin Suomessa käyttöön vuoden 2006 alusta osittain tuotannosta irrotettuna alueellisena yhdistelmämallina, jossa viljelijän tukioikeus muodostetaan alueellisesta tasatukiosasta ja asteittain alenevasta tilakohtaisesti määräytyvästä mahdollisesta lisäosasta. Tuki-uudistus koskee EU:n kokonaan rahoittamia CAP-peltokasvi- ja eläintukia. CAP-eläintukiin kuuluvasta sonnipalkkiosta 70 prosenttia ja koko naudanlihasektorin tuista yhteensä 75 prosenttia säilytetään tuotantoon sidottuna merkittävien tuotannon muutosten ehkäisemiseksi. Myös tilakohtaisen tasatukimallin yhdistelmän valinnalla pyritään tuotantovaikutuksien lieventämiseen. Tasatukiosan kautta maksetaan noin 85 prosenttia CAP-tuesta. Lisäosat poistuvat vuodesta 2016 alkaen. (MMM 2006c.)

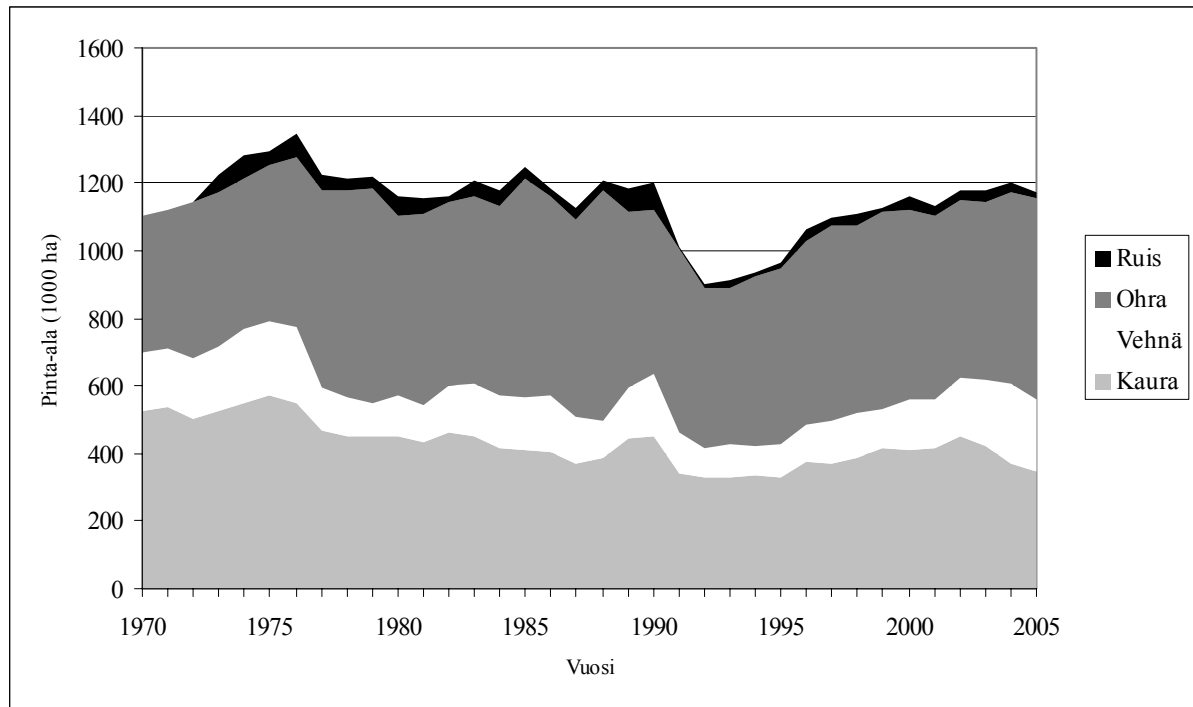
Tilatukijärjestelmässä tiloille muodostettavien tukioikeuksien määrä perustuu tilan tukikelpoiseen peltopinta-alaan. Yhdistelmämallissa tukioikeuksien tasatukiosa on kaikille saman tukialueen viljelijöille sama. Tuen saamiseksi viljelijän on ilmoitettava vuosittain tukihaun yhteydessä tukioikeuksia vastaava määrä peltoalaa, joka viljelijällä on oltava hallinnassaan kymmenen kuukauden ajan. Pellon hallinta-aika on asetettu tukiehdoksi, koska sama pinta-ala ei voi olla tilatuen maksun perusteena useamman kuin yhden viljelijän tukihakemuksessa vuosittain. Tilatuen saamiseksi on noudatettava mm. eläinten hyvinvointiin ja elintarviketurvallisuuden liittyviä täydentäviä ehtoja, jotka muodostuvat lainsäädännöllisistä hoitovaatimuksista ja hyvän maatalouden ja ympäristön tilan vaatimuksista. Täydentävien ehtojen myötä pellon on pysyttävä viljelykuntoisena, vaikka tuotantovaatimusta ei ole. Ympäristötuki, luonnonhaittakorvaus ja kansalliset tuet eivät kuulu politiikkauudistuksen piiriin, vaan jatkuvat ennallaan omina tukijärjestelminään. (MMM 2006c.)

3.2. Vehnän, ohran, kauran ja rukiin tarjonta

3.2.1. Viljan tarjonnan kehitys Suomessa

Viljan tarjonnan määrään vaikuttavat sekä viljelyala että hehtaarisadot. Vilja-ala kasvoi Suomessa vielä 1970-luvulla, mutta vakiintui 1980-luvulla 1,2 miljoonaan hehtaariin. Viljan viljelyalaa pienensivät 1990-luvun alussa kesannointisäännöksissä tapahtuneet muutokset, jolloin kesantoala kasvoi korkeimmillaan 500 000 hehtaariin. EU-jäsenyysaikana kesannointi on pysynyt suhteellisen tasaisena, ollen noin kymmenen prosenttia viljelyalasta eli noin 200 000 hehtaaria. EU-jäsenyyden aikana vilja-ala on noussut tasaisesti 1980-luvun puolivälin tasolle 978 000 hehtaarista vuonna 1995 ja 1 221 000 hehtaariin vuonna 2004. Viljan viljelyalan kasvuun ovat vaikuttaneet erityisesti pinta-alaperusteisten tukien käyttöönotto ja maatalouden tuotantorakenteessa tapahtuneet muutokset. (MTT 2005, 26.)

Kuviosta 4 nähdään, että pääviljakasvien viljelyalat ovat pysyneet 1970-luvulta 2000-luvulle suurin piirtein ennallaan. Kauran ja rukiin viljelypinta-alat ovat hieman laskeneet. Ohran viljelypinta-ala on vastaavasti hieman noussut. Suomessa viljellään eniten ohraa ja kauraa. Vehnän ja rukiin viljelyalat ovat alhaisempia, sillä leipäviljoja viljellään lähinnä Etelä-Suomessa.

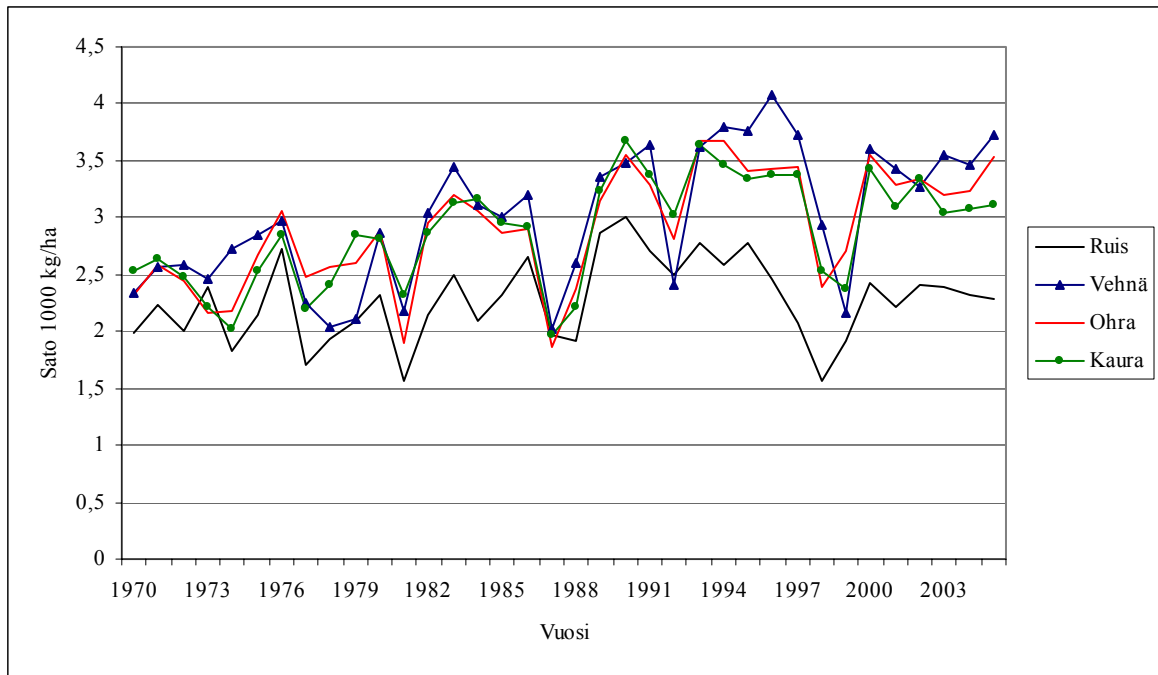


Kuvio 4. Viljojen viljelypinta-alojen kehitys vuosina 1970-2005 (Tike).

EU-jäsenyysaikana vuodesta 1995 vehnän viljely on kasvanut Suomessa viljoista eniten. Vehnäalan kasvaminen johtuu pääosin kevätvehnän viljelyalan kasvamisesta. Merkittävä kevätvehnän viljelyä lisännyt tekijä oli luonnonhaittakorvauksen laajeneminen koko maahan vuonna 2001. Vuonna 2004 kevätvehnää viljeltiin 178 500 hehtaarilla ja sen keskimääräinen hehtaarisato on ollut EU-aikana 3363 kiloa. Myös syysvehnän viljelyala on kasvanut, mutta se on vaihdellut voimakkaasti vuosittain. Vuonna 2004 syysvehnää viljeltiin 46 700 hehtaarilla ja sen keskisato on EU-aikana ollut keskimäärin 3563 kiloa. (MTT 2005, 26-27.)

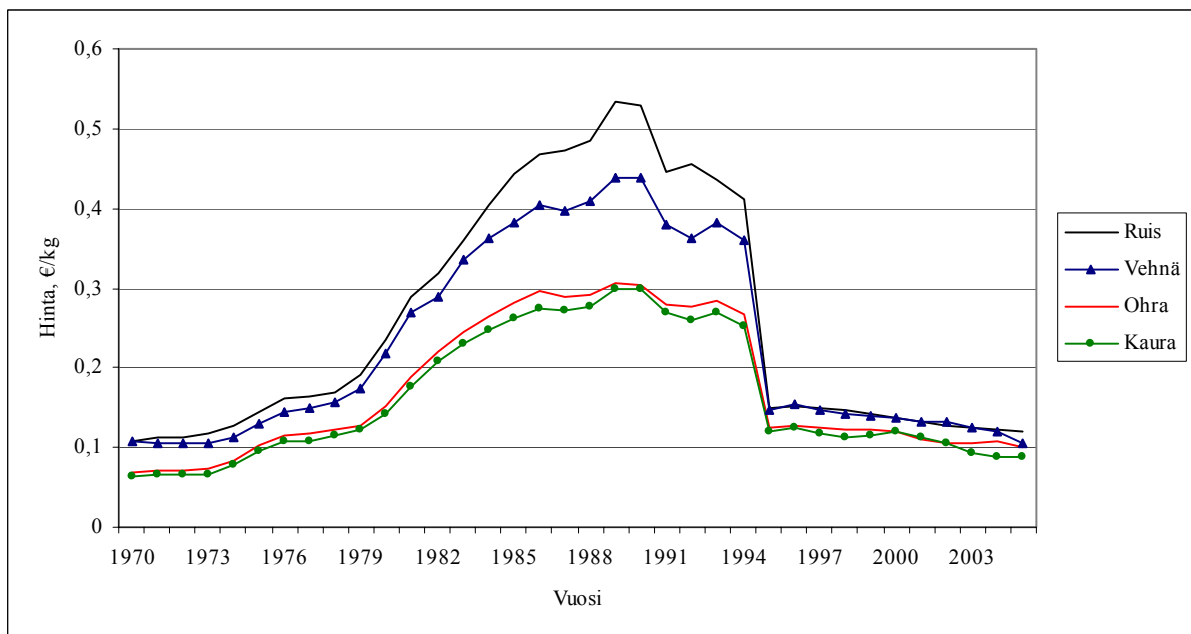
Rukiin viljelyala ja kokonaissato ovat olleet hyvin vaihtelevia, mutta tasaantuneet viime vuosina. Vuonna 2004 ruista viljeltiin 26 900 hehtaarilla. Ruista joudutaan tuomaan Suomeen ulkomailta, sillä omavaraisuuden saavuttamiseksi ruista olisi viljeltävä 40 000 hehtaarilla. Rukiin keskimääräinen hehtaarisato on ollut EU-aikana 2274 kiloa. Kauran ja ohran viljelyalat ovat nousseet EU-aikana noin 50 000 hehtaarilla. Ohran keskisato on ollut 3195 ja kauran 3119 kiloa. (MTT 2005, 27.)

Kuviosta 5 nähdään, että viljakasvien hehtaarisadot ovat kasvaneet melko tasaisesti 1970-luvulta lähtien. Viljojen keskimääräinen hehtaarisato oli vuonna 1970 noin 2500 kiloa, kun se vuonna 2003 oli noussut jo yli 3000 kiloon. Hehtaarisatojen nousuun on vaikuttanut viljelytekniikan kehittyminen. Hyvät ja huonot satovuodet aiheuttavat kuitenkin suuria poikkeamia pitkän aikavälin keskimääräisiin satotasoihin verrattuna.



Kuvio 5. Viljojen hehtaarisatojen kehitys vuosina 1970-2005 (Tike).

EU-jäsenyysaikana Suomen viljakaupan markkinalähtöisyys on kasvanut. Viljojen markkinahinnat laskivat EU:iin liittymisen yhteydessä vuoden 1995 alussa 50-60 prosenttia ja ovat jäsenyysaikana edelleen laskeneet. Hintojen laskuun on vaikuttanut mm. Agenda 2000 -uudistuksen interventiohintojen laskeminen vuosina 2000 ja 2001. Ohran hinta on ollut vuodesta 1995 melko vakaa, mutta kauran hinta on vaihdellut voimakkaasti. Kaura ei ole interventiokasvi, joten sen hinta vaihtelee maailmanmarkkinahintojen mukaan. Leipäviljojen hinnat ovat olleet EU-aikana melko vakaita. (MTT 2005, 26-30; MTT 2006, 20.)

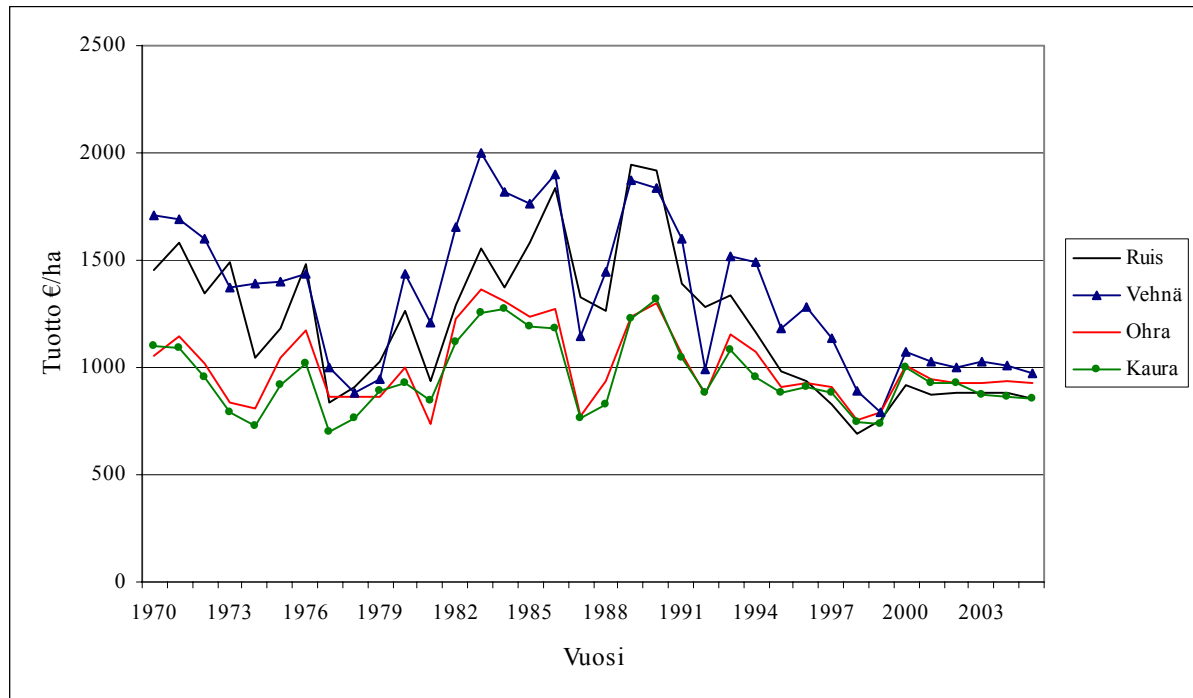


Kuvio 6. Viljojen hintojen kehitys deflatoiduin hinnoin vuosina 1970-2005 (Tike).

Vehnän tuottajahinta oli noin 10 senttiä (60 penniä) kilolta 1970-luvun alkupuolella ja nousi aina 1990-luvun alkuun saakka, jolloin vehnästä maksettiin 44 senttiä (2,60 markkaa) kilolta. EU-jäsenyyden kynnyksellä vuonna 1994 vehnästä maksettiin 36 senttiä (2,14 markkaa) kilolta ja EU-jäsenyyden myötä, vuonna 1995 hinta laski 14,6 senttiin (87 penniä) kilolta. Vehnän hinta säilytti tasonsa vuoteen 2000, jolloin Agenda 2000–tukiuudistuksen myötä viljojen hinnat lähtivät jälleen laskuun. Vuonna 2005 vehnän hinta oli noin 11 senttiä (63 penniä) kilolta. Rukiin hinta nousi 1970-luvun alun 11 sentistä 53 senttiin (3,15 mk) vuonna 1989. 1990-luvulla hinta kääntyi laskuun ja ennen EU-jäsenyyttä vuonna 1994 rukiin hinta noin 41 senttiin (2,5 mk) kilolta. EU-jäsenyyden myötä rukiin hinta romahti noin 15 senttiin (89 penniä). Rukiin hintataso on jatkanut laskuaan koko EU-ajan ja vuonna 2005 rukiin hinta oli noin 12 senttiä (70 penniä) kilo.

Vuonna 1970 ohran hinta oli noin seitsemän senttiä (40 penniä) kilolta. Ohran hinta jatkoi kasvuaan sekä 1970- että 80-luvulla saavuttaen huippunsa vehnän ja rukiin tapaan vuonna 1989, jolloin ohrasta maksettiin 30,5 senttiä (1,82 mk) kilolta. 1990-luvulla ohran hinta alkoi laskea ja ennen EU-jäsenyyttä ohrasta sai 27 senttiä (1,6 mk) kilolta. Vuonna 1995 ohran hinta romahti 12 senttiin (74 penniin). EU-jäsenyyden aikana ohran hinta säilytti noin 11,5 sentin (70 pennin) tason Agenda 2000-uudistukseen saakka, jolloin hinta laski noin 10,5 senttiin (65 penniin) kilolta. Vuonna 2005 ohrasta sai 10 senttiä (60 penniä) kilolta. Kauran hinta vuonna 1970 oli 6,5 senttiä (38 penniä) kilolta. Tarkasteluajanjaksolla kaurasta sai parhaan hinnan vuonna 1989, jolloin kauran hinta oli lähes 30 senttiä (1,77 mk) kilolta. Vuonna 1994 kauran hinta oli laskenut 25 senttiin (1,5 mk) kilolta ja EU-jäsenyyden myötä hinta puolittui ollen vuonna 1995 noin 12 senttiä (70 penniä) kilolta. EU-aikana kauran hinta on pysytellyt 11 sentin (65 pennin) kummallakin puolella. Vuodesta 2000 kauran hinta on selvemmin kääntynyt laskuun ja vuonna 2005 kaurasta maksettiin alle yhdeksän senttiä (50 penniä) kilolta.

EU-jäsenyyden aikana viljan viljelyyn maksettavat maataloustuet ovat nousseet, mutta maataloustukien korottamisella on pääosin kompensoitu hintojen alenemista. Suurin muutos tapahtui Agenda 2000-tukiuudistuksen myötä vuonna 2000. Kuviossa 7 on esitetty viljalajien yhteenlasketut hinta- ja tukituotot hehtaaria kohden, jossa markkinahintainen tuotto on laskettu kertomalla keskimääräinen vuosittainen satotaso viljan keskimääräisellä kilohinnalla. Vastavasti tuet on laskettu kertomalla vuosittaiset tuotettua tonnia kohden maksetut CAP-tukitasot Suomen EU-liittymissopimuksessa määritetyllä hehtaarin viitesadolla ja lisäämällä tähän LFA- ympäristö- ja kansalliset tuet, jotka on laskettu kokonaistukisummista hehtaaria kohden jakamalla kyseessä olevan vuoden viljan viljelyalalla. Vuonna 2005 CAP-tukea maksettiin viljoille keskimäärin 226 euroa hehtaarille tukialueesta riippuen. LFA-tukea maksettiin viljahehtaarille noin 199 euroa ja ympäristötukea 107 euroa. (MTT 2006, 93.)



Kuvio 7. Viljojen yhteenlasketut hinta- ja tukituotot hehtaaria kohden deflatoiduin hinnoin (Tike).

3.2.2. Tukien tuotannosta irrottamisen vaikutukset viljan tarjontaan

Tuen irrottaminen tuotannosta parantaa niiden viljelykasvien ja pellonkäyttömuotojen suhteellista kannattavuutta, joiden CAP-tuki on aiemmin ollut viljakasvien CAP-tukea alhaisempi tai joille CAP-tukea ei ole maksettu lainkaan. Näin ollen Lehtosen (2004) tutkimuksen mukaan osa Suomen vilja-alasta tulee todennäköisesti tukien tuotannosta irrottamisen myötä siirtymään kesannolle ja nurmelle. Suurimmat vähenemiset vilja-alassa koskevat kuitenkin keskimääräistä heikotuohtoisimpia viljelymaita ja tiloja, joilla tuotantokustannukset ovat keskimääräistä korkeampia. Tällöin viljantuotanto tehostuu, kun peltojen hallinta siirtyy alhaisempien tuotantokustannusten tiloille. Suurimmalla osalla tiloista kannusteet viljantuotantoon säilyvät muiden tuotantoon sidottujen maataloustukien vuoksi ja siksi, että pelto on joka tapauksessa tuen saamiseksi pidettävä viljelykunnossa. Kesannoinnin lisääntyminen olisi markkinoille hyväksi, sillä rehuviljan vienti vähenisi, mutta rehuviljaa riittäisi edelleen kotimaan tarpeisiin ja vaikutukset rehuviljan hintaan jäisivät todennäköisesti pieniksi. (Lehtonen ym. 2004, 28-42.)

Vuoden 2003 Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan reformin myötä rukiin interventiojärjestelyt päättyivät. Tämä voi alentaa merkittävästi rukiin hintaa ja lisätä rukiin hinnan vaihtelua EU:n sisämarkkinoilla. Näin ollen rukiin suhteellinen kannattavuus muihin viljoihin alenee ja rukiin viljelyala voi pienentyä. Rukiille tarvittaisiin edelleen tuotantosidonnaista tukea, jotta entinen viljelylaajuus säilyisi. Peltomaan hintakehitys ei tuotannosta irrotetun tuen käyttöönoton seurauksena muutu, koska tuen saanti on edelleen sidottu hehtaareihin. CAP-eläintukien irrottaminen tuotannosta ja sen myötä peltosidonnaisten tukien määrän kasvu voivat johtaa pellon hinnan nousuun, jos tuotannon kannattavuus säilyy muutoin ennallaan eikä vaihtoehtoisten tulonlähteiden diskonttauskorissa tapahdu muutoksia. (Lehtonen ym. 2004, 28-42.)

3.2.3. Aikaisemmat tutkimukset viljan tarjonnasta

Viljan tarjontafunktio tutkimuksia ovat Suomessa tehneet mm. Ihamuotila (1972), Haggren (1976), Kettunen ja Ryökäs (1984) ja Hyytiäinen (2005). Ihamuotilan (1972, 47-49) tutkimuksessa selvitettiin leipäviljan tarjonnan määrää ja tarjontaan vaikuttavia tekijöitä sekä leipäviljan kysynnän määräytymistä. Vehnän tarjontafunktiossa selittäviä tekijöitä olivat teknologiamuuttuja, viivästetty tuotos, kylvöajan sademäärä ja sääindeksi. Hintainformaatio sisällytettiin funktioihin erilaisina hintasuhdemuuttujina sekä vehnän ja maidon välisenä tuotantokustannussuhdemuuttujana. Estimoiduilla rukiin tarjontafunktioilla ei pystytty antamaan yhtä tyydyttävää tietoa tarjonnan määräytymisestä kuin vehnän tarjontafunktioilla.

Haggrenin (1976, 9-10) tutkimuksessa tarkasteltiin leipävilja-alan vaihtelua vuosina 1953-1973. Tutkimuksessa leipävilja-alan tärkein selittävä tekijä kunkin viljalajin kohdalla oli viljan oma hinta. Muut selittävät tekijät voitiin jakaa siirrosmuuttujiin, rakennemuuttujiin, kompleksimuuttujiin ja muiden leipäviljojen pinta-aloihin. Siirrosmuuttujia olivat muiden maataloustuotteiden ja tuotantopanosten hinnat ja sadon laatua kuvaavat muuttujat, joiden arvojen muuttuminen siirtää tarjontakäyrää. Rakennemuuttujat aiheuttavat rakenteellisia muutoksia tuottajien käyttäytymistä kuvaavissa malleissa, mikä ilmenee mallien kertoimien ja funktiomuotojen muutoksina. Haggrenin mukaan viljan hehtaarisatoa ja edellisen satovuoden viljelypinta-alaa voidaan pitää rakennemuutosten ilmentäjinä. Mallissa julkisen vallan toimenpiteitä kuvasi vehnän ylituotantomuuttuja, jonka arvot määräytyivät vehnän markkinointirajoitusten perusteella. Kompleksimuuttujia olivat esimerkiksi vaihtoehtoisten maataloustuotteiden tarjontaa kuvaavat muuttujat, joihin sisältyy useampien muuttujaryhmien yhteisvaikutus.

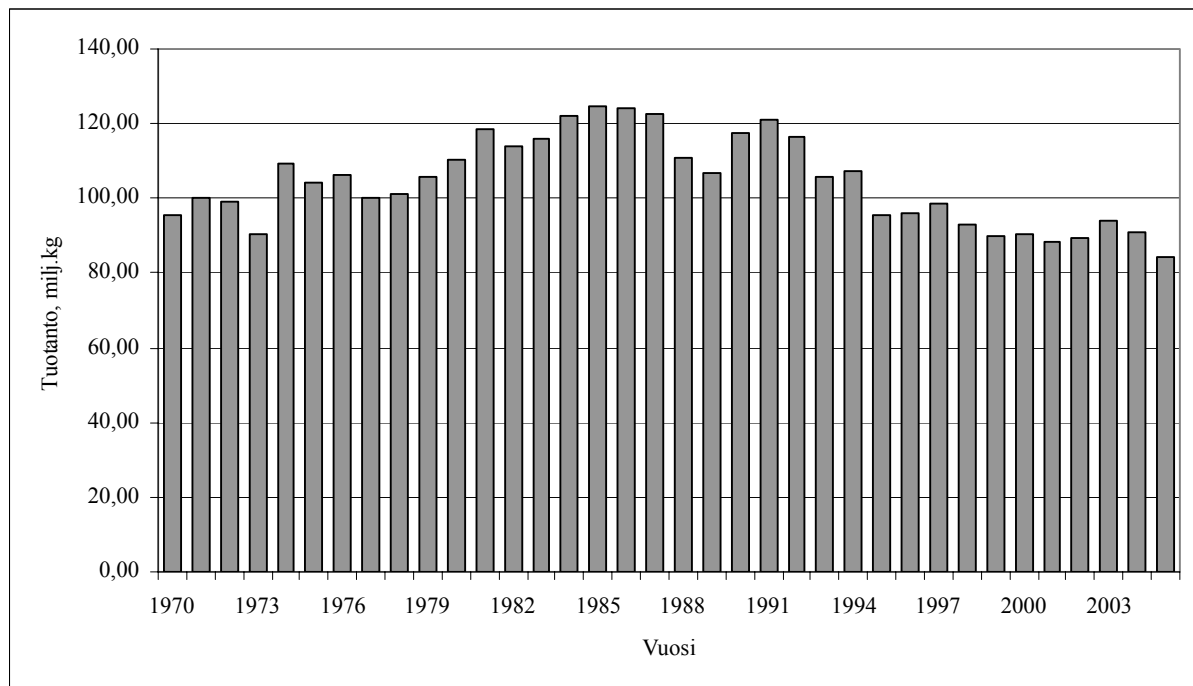
Kettusen ja Ryökkään (1984) tutkimuksessa muodostettiin maataloustuotteille pitkän aikavälin tarjontafunktioita ja todettiin viljan tuotannon määrän riippuvan satotasosta ja viljelypinta-alasta. Kustannustekijöistä tärkein oli lannoitteiden hinta. Tutkimuksessa käytettiin viljan tarjontaa selittävänä tekijänä myös muiden maataloustuotteiden hintoja. Hyytiäisen (2005) tutkimuksessa viljan tarjonnasta muodostettiin kaksi viljan tarjontaa kuvaavaa ekonometristä mallia, joista toisen avulla estimoitiin vehnän, ohran ja kauran yhteenlaskettua viljelypinta-alaa ja toisen avulla vehnän, ohran ja kauran keskimääräistä satotasoa. Viljelypinta-alaa kuvaavan mallin pohjalta muodostettiin simulointimalli, jolla ennustettiin viljan tarjonnan kehitystä hintojen ja maataloustukien laskiessa. Tutkimuksessa havaittiin maataloustukien alentamisen tuotantovaikutuksien olevan selvästi hinnanalennuksen vaikutuksia pienemmät.

3.3. Naudanlihan tarjonta

3.3.1. Naudanlihan tarjonnan kehitys Suomessa

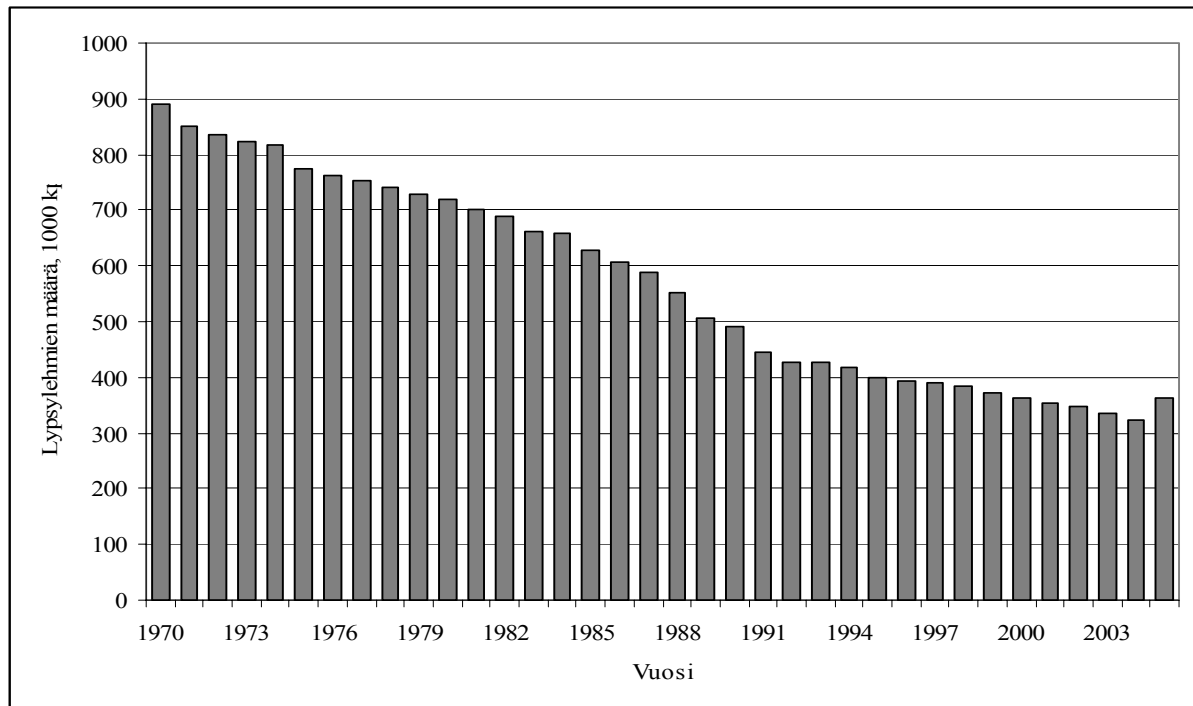
Euroopan unionissa oli merkittävää naudanlihan ylituotantoa 1980-luvulla. Ylituotannon vähentämiseksi vuoden 1992 maatalouspolitiikan uudistuksessa hintatukea korvattiin suoralla tulotuella. Lisäksi otettiin käyttöön tuotannon laajaperäistämiseen ja ympäristönsuojeluun liittyviä toimenpiteitä. 1990-luvulla naudanlihan tuotannon voimaperäistymisen vaikutukset näkyivät BSE-taudin esiintymisen yleistymisenä. EU reagoi BSE-kriisiin säätämällä yhä tiukempia vaatimuksia eläinten rehun ja lihahygienian lainsäädäntöön sekä lisäämällä edelleen laajaperäistä tuotantotapaa noudattavien naudanlihan tuottajien tukia. (Europa 2006b.)

Suomen naudanlihaomavaraisuus on EU-jäsenyyden aikana vähentynyt 100 prosentista 94 prosenttiin. Naudanlihan tuotannon määrää on laskenut erityisesti teurastettujen eläinten määrän väheneminen. Nautojen keskiteuraspainot ovat sen sijaan kasvaneet, mikä on yhdessä emolehmätuotannon yleistymisen kanssa hillinnyt naudanlihan tuotannon vähenemistä. (MTT 2005, s. 31-35.) Vuonna 1970 Suomessa tuotettiin naudanlihaa 95,3 miljoonaa kiloa. 1970-luvun aikana naudanlihan tuotanto kasvoi ollen vuonna 1980 noin 110 miljoonaa kiloa. Naudanlihan tuotanto kasvoi myös koko 1980-luvun ja tarkasteluajanjakson tuotantohuiput olivat vuosina 1985 ja 1986. EU-jäsenyyden kynnyksellä vuonna 1994 Suomessa tuotettiin noin 107 miljoonaa kiloa naudanlihaa, mutta EU-jäsenyyden myötä tuotanto laski 95 miljoonaan kiloon. EU-jäsenyyden alkuvuosina naudanlihan tuotanto laski edelleen ja vakiintui vuosina 1998 - 2004 noin 90 - 94 miljoonaan kiloon vuodessa. Vuonna 2005 naudanlihan tuotanto laski jälleen vain noin 84 miljoonaan kiloon.



Kuvio 8. Naudanlihan tuotanto vuosina 1970-2005 (Tike).

Naudanlihan tuotantoon erikoistuneita tiloja oli vuonna 2005 noin 4430 eli 6,4 prosenttia Suomen maataloista. Naudanlihan osuus maataloustuotannon arvosta on noin 11 prosenttia. Suomen EU-jäsenyyden aikana naudanlihan tuotantoon erikoistuneiden tilojen määrä on vähentynyt 4600 tilalla eli yli seitsemän prosenttia vuodessa. Naudanlihan tuotantoon erikoistuneiden tilojen väheneminen on kuitenkin hidastunut vuodesta 2001. (MTT 2006, 20.) Naudanlihan tuotanto on voimakkaasti sidoksissa maidontuotantoon, sillä teuraseläinten määrä riippuu merkittävässä määrin lypsylehmien vasikoiden lukumäärästä. Noin 80 prosenttia Suomen naudanlihan tuotannosta on lypsykarjarotuisten vasikoiden kasvattamista lihaksi (Finfood 2006). Näin ollen naudanlihan tarjonta riippuu pitkälti maitotiloilla ja maidontuotannossa tapahtuvista muutoksista. Lypsylehmien määrä on tutkimuksen tarkasteluajanjaksolla laskenut vuoden 1970 lähes 900 000 lehmästä noin 320 000 lehmään vuonna 2004. Suomen liittyessä EU-jäseneksi lypsylehmiä oli maassamme noin 400 000.

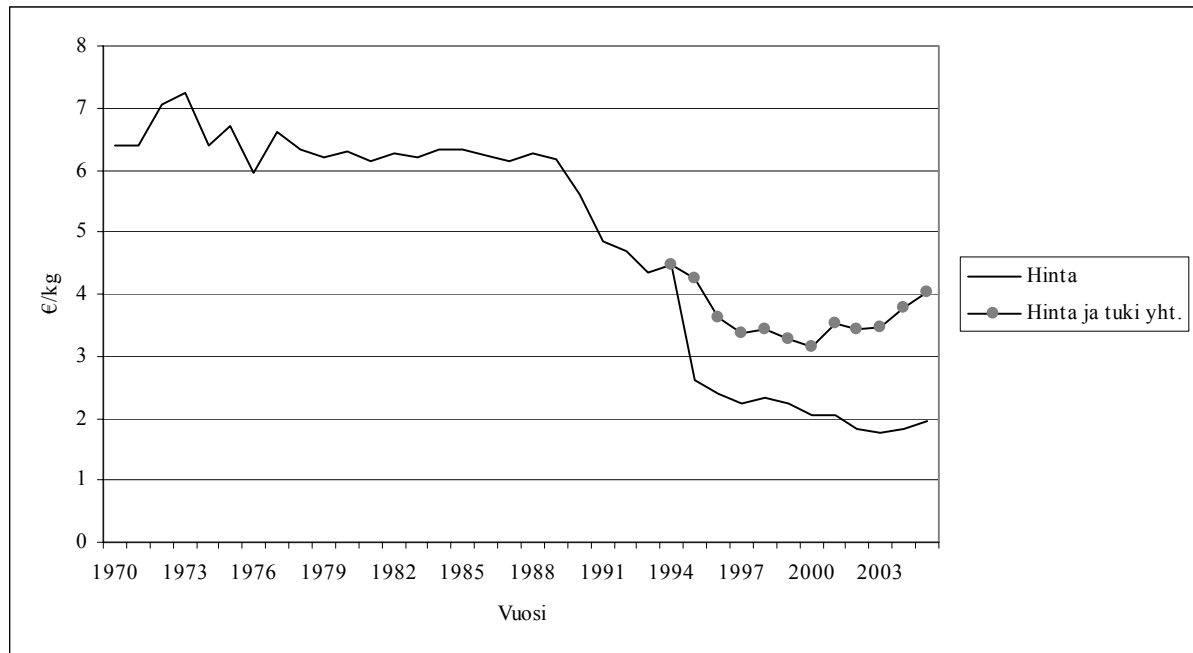


Kuvio 9. Lypsylehmien määrä (1000 kpl) vuosina 1970-2005 (Tike).

Naudanlihan hinta oli vuonna 1970 noin 95 senttiä kilolta. 1970-luvun aikana hinta nousi yli kahteen euroon kilolta ja vuonna 1980 naudanlihasta maksettiin 2,72 euroa kilolta. Naudanlihan hinta jatkoi nousuaan ollen yli kolme euroa vuonna 1982 ja yli neljä euroa vuonna 1985. Tarkasteluajanjaksolla naudanlihan hinta oli korkeimmillaan vuosina 1988 - 1990, jolloin naudanlihasta maksettiin yli 4,5 euroa kilolta. Ennen EU-jäsenyyttä vuonna 1994 naudanlihan hinta oli 4,11 euroa laskien vuonna 1995 noin 2,4 euroon. EU-jäsenyyden aikana naudanlihan hinta on laskenut kahden euron tuntumaan. Vuonna 2004 naudanlihan nimellishinta oli 20 - 25 prosenttia alempi kuin vuonna 1995.

Kuviossa 10 on naudanlihan kilohinnan kehitys tutkimuksen tarkasteluajanjaksolla vuosina 1970 - 2005 elinkustannusindeksillä deflatoiduin hinnoin. EU-jäsenyysajalta naudanlihakilolle on laskettu myös naudanlihan tuotannolle maksettavat EU:n yhteisen maatalouspolitiikan maataloustuet. Naudanlihan tuotannon CAP-tukiin kuuluvat emolehmä-, sonni- ja härkäpalkkiot sekä teurastustuet. Nautaeläimien CAP-tuet maksettiin vuoteen 2005 saakka eläinyksikköä kohden, mutta tätä tutkimusta varten tuki on laskettua tuotettua kiloa kohti. Naudanlihan CAP-tuet vuonna 2005 olivat noin 125 miljoonaa euroa. Lisäksi Agenda 2000 -uudistuksen naudanlihan interventiohintojen alenemista on kompensoitu kansallisella kirjekuorella, joka Suomessa maksettiin vuosina 2000 - 2004 painavien sonnien teurastuspalkkion korotuksena. Naudanlihan kansallisen kirjekuoren budjetti nousi vuoden 2000 noin kahdesta miljoonasta eurosta vuosien 2003 ja 2004 6,2 miljoonaan euroon. (MTT 2006, 52.)

Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan tukien lisäksi naudanlihan tuotannolle on Suomen EU-jäsenyysaikana maksettu kansallisia tukia sekä vuosina 1995 - 1999 siirtymäkauden tukea. Vuonna 2005 pohjoinen tuki nautaeläimille oli noin 62 miljoonaa euroa. Vastavasti Etelä-Suomen tukea maksettiin yhteensä kahdeksan miljoonaa euroa. Siirtymäkauden tukea maksettiin nautaeläimille vuonna 1995 noin 104 miljoonaa euroa (618 milj. mk), josta tuet laskivat 23 miljoonaan euroon (137 milj. mk) vuonna 1999.



Kuvio 10. Naudanlihan hinnan ja tukien kehitys deflatoiduin hinnoin 1970 - 2005 (Tike).

3.3.2. Tukien tuotannosta irrottamisen vaikutukset naudanlihan tarjontaan

EU:n maataloustukien irrottaminen tuotannosta kiihdyttää kotieläintaloudesta luopumista erityisesti naudanlihan tuotannossa, sillä CAP-tukien osuus tulotuista on suurin naudanlihaa tuottavilla tiloilla (yli 40 prosenttia vuonna 2003). Vuonna 2006 toteutettuun tilatuki uudistukseen saakka nautapalkkiot eli sonnipalkkio, emolehmpalkkio, teuraspalkkio ja laajaperäisyyslisä määräytyivät eläinten pääluvun perusteella. Uudistuksessa nautapalkkiot oli mahdollista irrottaa tuotannosta joko kokonaan tai osittain ja Suomessa päätettiin säilyttää 75 prosenttia kaikista naudanlihasektorin tuista yhteensä tuotantoon sidottuina. Loppuosa kuuluu tuotannosta irrotettuun tilatukeen. (MMM 2006c.)

Naudanlihan tarjonnan kannalta olennaista on, millä tavoin uudistus vaikuttaa nuorten nautojen teuraspainoihin, emolehmiin määrään ja yrittäjien halukkuuteen investoida uusiin eläinpaikkoihin. Arvioiden mukaan nuorten sonnien teuraspainot eivät tuen irrottamisen vaikutuksesta alene, sillä vasikkapula ja erikseen raskaille eläimille maksettavat tuet ovat CAP-tukia merkittävämpiä korkeita teuraspainoja ylläpitäviä tekijöitä. Sen sijaan lehmävasikoiden ja hiehojen teuraspainot voivat alentua. Tuotantopanosten käyttöön, esimerkiksi karkea- ja väkirehun suhteeseen nautakarjan ruokinnassa, tuki uudistuksella ei arvioida olevan vaikutusta. Nautojen CAP-tukien irrottaminen tuotannosta alentaa selvästi viljelijöiden kannusteita investoida uusiin eläinpaikkoihin, jolloin pitkällä aikavälillä naudanlihan tuotannon kapasiteetti ja tarjonta alenevat. Investointikannusteet alenevat naudanlihan tuotannossa selvästi muita kotieläintalouden tuotantosuuntia enemmän. Naudanlihan tuottajien tulokehitys riippuu naudanlihan tuottajahinnan kehityksestä. Lyhyellä aikavälillä naudanlihan tarjonta voi lisääntyä ja naudanlihan hinta laskea tuotannosta luopujien myötä, mutta pidemmällä aikavälillä tarjonnan lasku johtaa naudanlihan hinnan nousuun. (Pihamaa ym. 2004, 43-65.)

Suomen naudanlihan tuotanto ei lyhyellä aikavälillä alene kovin nopeasti tukimuutoksista huolimatta maidontuotantosidonnaisuuden takia. Muutos ei voi olla nopea, jos oletetaan, että

kaikki vasikat kasvatetaan joko lypsylehmien uudistukseen tai lihantuotantoon. Koska lypsylehmien määrä on ollut laskussa, myös välitykseen tulevien vasikoiden määrä on laskenut ja kehityksen odotetaan jatkuvan ennallaan tukipolitiikan muutoksista huolimatta. (Pihamaa ym. 2004, 43-65.)

3.3.3. Aikaisemmat tutkimukset naudanlihan tarjonnasta

Naudanlihan tarjontafunktio tutkimuksia ovat Suomessa tehneet mm. Kettunen (1968), Ryökäs (1982) sekä Kettunen ja Ryökäs (1984). Lisäksi Nevala ja Haggrén (1978) ovat tutkineet kotieläintuotteiden markkinoitujen määrien lyhyt- ja pitkäaikaisia vaihteluja. Kettusen (1968) Suomen sian- ja naudanlihan kysyntään ja tarjontaan liittyvässä tutkimuksessa kaikkina tarkasteluajanjakson vuosina 1956-1966 heinäsaato oli merkittävin naudanlihan tarjonnan määrää selittävä tekijä. Naudanlihan tuottajat reagoivat naudanlihan hinnan muutoksiin hintamuutoksia seuraavan satokauden heinä viljelyn intensiivisyyttä ja viljelyalaa sopeuttamalla. Kettusen naudanlihan tarjontaa selittävän mallin selittävinä tekijöinä olivat kuluvan ja edellisen satokauden heinäsaaton lisäksi lypsylehmien lukumäärä sekä viivästetyt naudanlihan tuottajahinnat.

Nevalan ja Haggrénin (1978) mukaan eurooppalaisessa naudanlihan tuotannossa on havaittavissa 7 - 8 vuoden syklisiä vaihteluita, joihin tärkeimmät vaikuttavat tekijät ovat keskiteuraspainon ja siitoseläinkannan muutokset. Näihin kumpaankin tekijään vaikuttavat olennaisesti tuottajien odotukset tuotannon kannattavuudesta tulevaisuudessa. Myös Kettusen ja Ryökkään (1984, 17-18) mukaan naudanlihan tuotannossa on voimakkaita vaihteluita vuosien välillä, jonka syyksi katsotaan rehusadossa tapahtuvat muutokset. Hyvän sadon jälkeen eläimet kasvatetaan isommiksi ja tuotanto kasvaa. Tämän jälkeen tarjonta kuitenkin supistuu, koska eläimiä tuotantoon käytettäväksi on vähemmän.

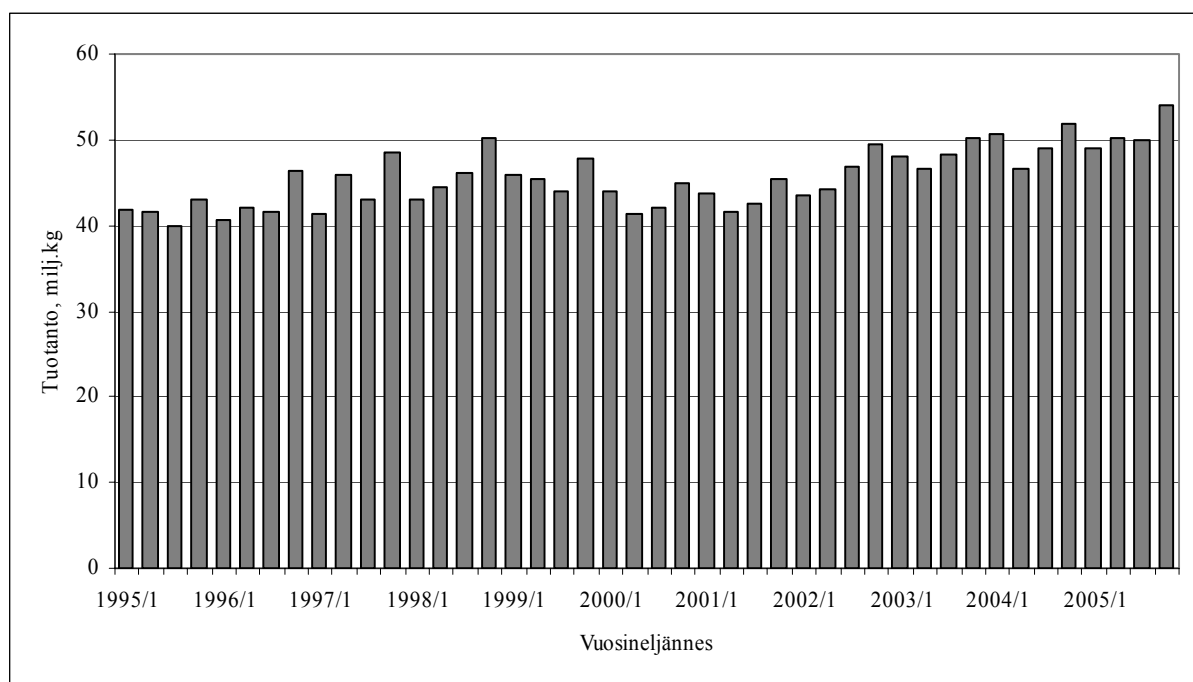
Kettusen ja Ryökkään (1984) tutkimuksessa naudanlihan tarjontamallin selittäviä muuttujia olivat naudanlihan tuottajahinta, sianlihan tuottajahinta ja rehun hinta. Tutkimuksessa naudanlihan tarjonnalle rakennettiin erilaisia malleja, joista ainoastaan ns. Nerlove-tyyppinen malli, antoi tyydyttävän selitysasteen. Nerlove-malli pyrkii mallintamaan tuotannon hidasta sopeutumista hinnan muutoksiin olettamalla, että tarkasteluajanjaksolla sopeutumisesta ehtii tapahtua vain osa. Ryökkään (1982, 56) tutkimustulosten mukaan naudanlihan tarjontaan vaikuttavat vehnän hinta ja aikamuuttuja. Vehnän hinnan nousu pienentää naudanlihan tarjontaa. Tutkimuksessa ei havaittu naudanlihan omalla hinnalla olevan vaikutusta tarjontaan.

Irlantilaisessa tutkimuksessa (Binfield ym. 2000) Agenda 2000 -reformin vaikutuksia Irlannin maatalouteen on naudanlihan tuotanto kuvattu ekonometrisen mallin avulla, jossa naudanlihan tarjonnan määrää eli naudanlihan tuotannossa olevien hiehojen määrää selittävät muuttujat ovat viivästetty hiehojen määrä sekä emolehmän ja lypsylehmän odotetun katetuoton suhde, jossa on huomioitu emolehmien tuotantoon maksettavat maataloustuet, vasikan hinta ja tuotantokustannukset.

3.4. Sianlihan tarjonta

3.4.1. Sianlihan tarjonnan kehitys Suomessa

Suomen EU-jäsenyys ei ole vähentänyt sianlihan tuotantoa, vaan sianlihaa on EU-aikana tuotettu yhä enemmän. Vuonna 1995 sianlihaa tuotettiin 166 miljoonaa kiloa, josta tuotanto nousi 184 miljoonaan kiloon vuonna 1998. Vuonna 2000 tuotanto aleni väliaikaisesti 173 miljoonaan kiloon porsaspulan vuoksi, mutta 2000-luvulla sianliha on jälleen lisääntynyt 3-5 prosenttia vuodessa. Vuonna 2005 sianlihan tuotanto oli jo yli 200 miljoonaa kiloa vuodessa. Kuviossa 11 on esitetty sianlihan tuotannon kehitys vuosineljänneksittäin Suomen EU-jäsenyyden aikana.



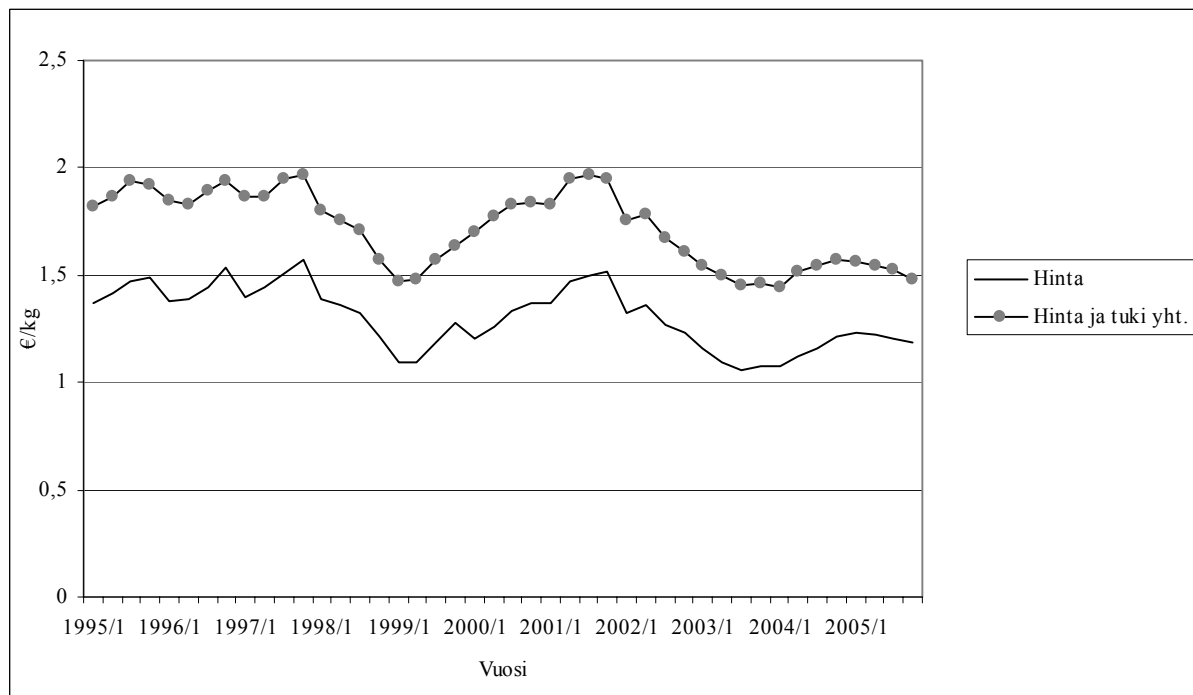
Kuvio 11. Sianlihan tuotannon kehitys Suomessa vuosineljänneksittäin 1995 - 2005 (Tike).

Sianlihan tuotannossa puhutaan ns. sikasyklistä, joka tarkoittaa sianlihan tuotannon ja hintojen säännönmukaista vaihtelua. Sikasykli perustuu sikojen biologiseen rytmiin ja muutoksiin markkinaolosuhteissa. Sikasykli syntyy, kun sianlihan hinnan noustessa tuottajat lisäävät vuoden ikäisenä porsivien ensikoiden määrää. Porsinnasta noin puolen vuoden kuluttua saadaan ensimmäiset uudet lihasiat. Näin ollen sikasyklin pohjan ja huipun ero on kahdesta kolmeen vuotta.

Kuviosta 12 nähdään, että sianlihan tarjonnan tarkasteluajanjaksolla 1995 - 2005 hintojen vaihtelu on ollut säännönmukaista. Vuoden 2001 noususuhdanne oli erityisen voimakas. Sianlihan hinta oli tarkasteluajanjaksolla alhaisimmillaan vuoden 1999 kahdella ensimmäisellä neljänneksellä sekä vuonna 2003 aina vuoden 2004 ensimmäiselle neljännekselle saakka. Alhaisimmillaan sianlihasta maksettiin 1,06 euroa kilo vuoden 2003 ensimmäisellä neljänneksellä, kun korkeimmillaan sianlihasta maksettiin 1,57 euroa kilolta vuoden 1997 lopussa.

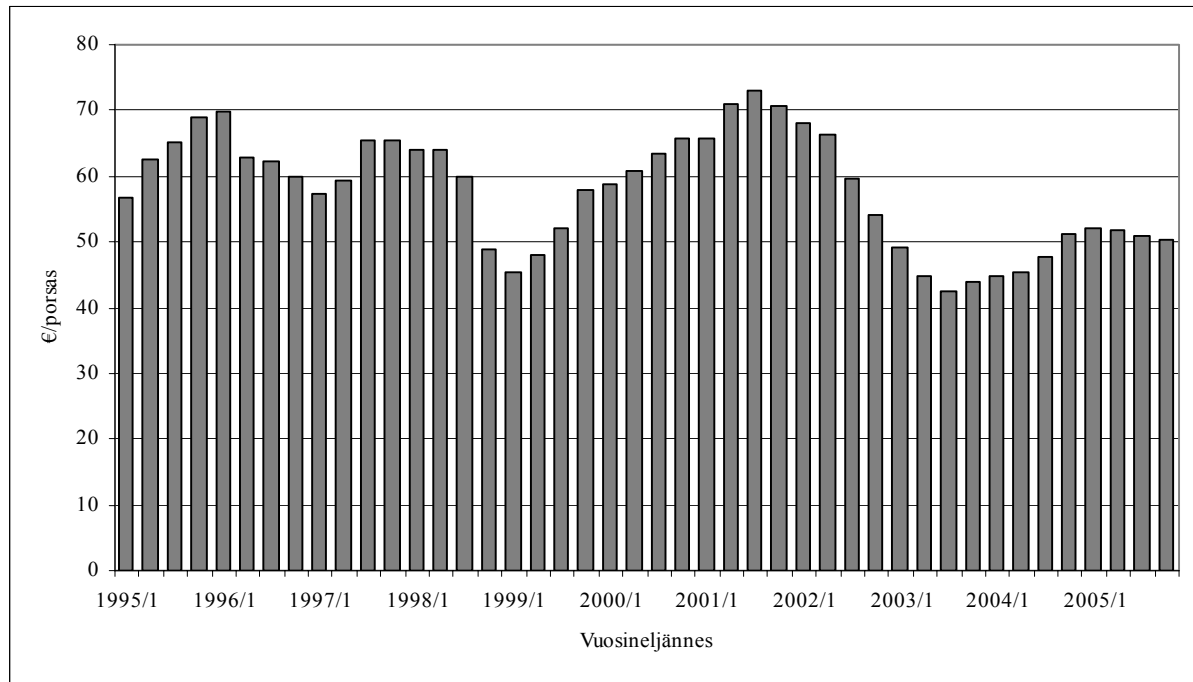
Sianlihan tuotanto on voimakkaammillaan vuoden viimeisellä neljänneksellä joulusesongin vuoksi.

Sianlihan tuotannolle ei makseta Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan tukia, mutta sianlihan tuotantoa tuetaan kansallisilla tuilla. Sianlihan tuotannolle maksetaan sekä Etelä-Suomen tukea että pohjoista tukea. Pohjoista tukea maksettiin sianlihan tuotannolle vuonna 2005 noin 31 miljoonaa euroa. Etelä-Suomen tuki sianlihan tuotannolle oli noin 37 miljoonaa euroa. (MTT 2006.) Suomen EU:iin liittymisen yhteydessä maksetuista siirtymäkauden tuista sianlihan tuotannon osuus oli vuonna 1995 noin 69 miljoonaa euroa (410 milj. mk) laskien noin 40 miljoonaan euroon (240 milj. mk) vuoteen 1999 mennessä. (MMM 2000.) Sianlihan kansalliset tuet maksetaan eläinyksikköä kohden, mutta tätä tutkimusta varten maataloustuet on laskettu kiloittain jakamalla maksetut kokonaistuet tuotettujen kilojen määrällä.



Kuvio 12. Sianlihan hinnan ja maataloustuen kehitys kiloa kohden Suomessa vuosineljänneksittäin deflatoiduin hinnoin 1995 - 2005 (Tike).

Myös välitysporsaan hinnan kehitys noudattaa sikasykliä. Kuviosta 13 nähdään, että porsaan hinnan vaihtelu on vuosina 1995 - 2005 ollut säännönmukaista. Vuosien 1995 ja 1996 vaihteeseen ajoittui tarkasteluajanjakson ensimmäinen noususuhdanne sekä sianlihan että porsaan hinnan suhteen. Porsaan hinta oli koholla myös vuosien 1997 ja 1998 vaihteessa, laskien vuoden 1999 alun pohjalukemiin. Vuoden 2001 sianlihan ja porsaan hinnan noususuhdanne oli erityisen voimakas.



Kuvio 13. Välitysporsaan hinnan kehitys vuosineljänneksittäin 1995 - 2005 (Tike).

Tuotantotekniikan ja –menetelmien teknologinen kehitys on ollut EU-aikana voimakasta ja teknologian kehitys on vaikuttanut erityisesti sianlihan tuotannon kasvuun. Uusia tuotantotapoja sikataloudessa ovat mm. erilaiset tekniset ruokintajärjestelmät ja tuotannon organisoiminen verkostoiksi yhteistyössä muiden tuottajien kanssa. Maatalouden investoinnit ovat olleet suhteellisen korkealla tasolla ja yksittäisten tilojen kohdalla investoinnit hyvin suuria. EU-jäsenyyden myötä investointien tukipolitiikkaa muutettiin maatalouden voimakasta rakennekehitystä suosivaksi, jolloin investointitukien kokonaismäärä kasvoi ja niitä on kohdistettu yhä suurempiin investointeihin. Vuodesta 2004 investointitukia ei ole myönnetty laajentaville sikatiloille, mutta aloittavia ja korvausinvestointeja tekeviä tiloja on tuettu edelleen. Investointitukien hakukielto voi hidastaa sianlihan tuotannon kasvua. (Lehtonen ja Pyykkönen 2005, 11-12.)

3.4.2. Aikaisemmat tutkimukset sianlihan tarjonnasta

Kaarlehdon (1959) laatima selvitys sianlihan markkinoinnista oli ensimmäisiä Suomessa tehtyjä regressioanalyysiin perustuvia tarjontafunktio tutkimuksia. Kaarlehdon tutkimuksessa sianlihan tuotantopäätös on jaettu kahteen vaiheeseen, jossa ensimmäisessä päätetään astutettavien emakoiden määrä ja toisessa vaiheessa siitoseläimien ja teurastettavien emakoiden osuudet. Lisäksi toisessa vaiheessa tuottajat päättävät, kuinka painaviksi myytävät eläimet kasvatetaan. Ensimmäisessä vaiheessa tuottajat perustavat tuotantopäätöksensä päätöksentekohetkellä tiedossa olevaan tuotteen ja tuotantopanosten hintasuhteeseen ja toisessa vaiheessa myyntiajan tuotteen ja tuotantopanosten hintoihin. Tutkimuksessa on muodostettu sianlihan tarjonnan regressioyhtälö, jossa sianlihan tarjonnan määrää selittäviä muuttujia ovat neljännesvuodella viivästetty sianlihan hinta, perunan hinta ja rehuseoksen hinta sekä juokseva aikasarja.

Sianlihan tarjontaa ovat Suomessa tutkineet myös mm. Kettunen (1968), Ryökäs (1982) ja Kettunen ja Ryökäs (1984). Kettusen tutkimuksessa estimoitiin sekä naudan- että sianlihalle tarjontafunktiot, tuonti- ja vientifunktiot sekä kysyntä- ja hintamarginaalifunktiot, joiden perusteella arvioitiin naudan- ja sianlihan tuottajahintojen kehitystä. Tutkimustulosten mukaan sianlihan tarjontaan vaikuttivat rehun hinta ja viidellä vuosineljänneksellä viivästetty tuottajahinta.

Ryökkään (1982) tutkimuksessa sianlihan tarjontaa selittävät muuttujat olivat pääasiassa sianlihan ja muiden kotieläintuotteiden hinnat sekä vehnän hinta, jonka katsottiin olevan sianlihan tuotannon kanssa kilpaileva tuotannonala. Kustannuksista sianlihan tarjontaa selittävässä mallissa olivat mukana ostorehun ja ohran hinta sekä palkkatasomuuttuja indikoimassa kustannusten kehitystä. Teknologian kehitystä kuvattiin aikamuuttujalla. Muuttujista parhaiten sianlihan tarjontaa selittivät naudanlihan hinta ja kananmunien hinta. Sianlihan oma hinta ja maidon hinta eivät vaikuttaneet sianlihan tarjontaan. Sianlihan tarjontaan vaikutti lisäksi vehnän hinta, mutta kustannustekijöillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta.

Kettusen ja Ryökkään (1984) tutkimuksen tarkasteluajanjaksolla 1961 - 1982 sianlihantuotanto oli kasvanut kolminkertaiseksi. Tuotannon kasvu ei voinut olla seurausta sianlihan hintatason noususta, sillä reaalihintaa oli samalla ajanjaksolla laskenut. Syiksi tuotannon kasvuun oletettiin mm. siirtyminen maidontuotannosta sianlihan tuotantoon, tuotannon laajentaminen ostorehuilla ja tuotannon rationalisointi. Kettusen ja Ryökkään muodostamaan sianlihan tarjontamalliin sisällytettiin sianlihan oman hinnan lisäksi trendi, joka kuvasi tuotannon kasvua, mutta jolle ei ollut varsinaista selittävää muuttujaa. Ainoastaan sianlihan hinnan ja trendin sisältävän mallin selitysaste kohosi 0,96:een. Nevalan ja Haggrénin (1978) selvityksessä kotieläintuotteiden tarjonnan vaihteluista sianlihan tuotannossa havaittiin noin neljän vuoden pituinen syklisyys.

4. Tarjontateoria

4.1. Tarjonta

4.1.1. Täydellinen kilpailu

Markkinoilla kysyntä ja tarjonta kohtaavat ja vaihdetaan hyödykkeitä sekä tuotannontekijöitä. Markkinoilla muodostuvat hinnat. Markkinoita on hyvin erilaisia, mutta niiden hinnanmuodostusta tutkitaan samalla tavalla kysynnän ja tarjonnan kautta. Erilaisia markkinoita määrittäviä tekijöitä ovat mm. ostajien ja myyjien lukumäärä, markkinoiden koko, tuotteiden erilaisuus ja yritysten markkinoille pääsy ja poistuminen. Näiden tekijöiden mukaan voidaan määrittellä neljä markkinoiden perusmuotoa: täydellinen kilpailu, monopoli, monopolistinen kilpailu ja oligopoli.

Tarjonta ilmaisee tuotteen määrän, jonka tuottajat ovat halukkaita tarjoamaan markkinoille vallitsevalla hintatasolla tietyn ajan kuluessa. Hyödykkeen tarjonta riippuu hyödykkeen omasta hinnasta, muiden hyödykkeiden hinnoista ja tuotanto-olosuhteiden muutoksista. Kun tarjontaa tarkastellaan teoreettisesti, oletetaan yleensä täydellisen kilpailun markkinat, jossa kysyntä ja tarjonta määräävät hyödykkeen hinnan. Koska markkinoiden yksittäiset toimijat eivät voi vaikuttaa hintoihin, päätöksiä tehdään ainoastaan kysytyistä ja tarjotuista määristä. Täydellisen kilpailun markkinoilla ostajia ja myyjiä on oltava riittävän monta, ettei hintavaikutuksia esiinny. Lisäksi kaikkien myyjien hyödykkeiden on oltava samanlaisia, jotta ostajilla ei ole syytä pitää tiettyä tuotetta parempana kuin toista. Tällöin markkinoilla vallitsee hyödykkeelle vain yksi hinta. Yrityksillä ja tuotannontekijöillä on oltava vapaa liikkuvuus markkinoille ja markkinoilta pois. Lisäksi kaikilla markkinoiden osapuolilla on oltava täydellinen informaatio hyödykkeiden ominaisuuksista.

Täydellisen kilpailun markkinat pyrkivät kysynnän ja tarjonnan tasapainoon. Kysyntä- ja tarjontakäyrien leikkauspisteen osoittamaa tasapainohintaa korkeampi markkinahinta johtaa ylitarjontaan, joka saa markkinahinnan laskemaan, kunnes tasapaino jälleen saavutetaan. Jos markkinahinta on tasapainohintaa alhaisempi, syntyy ylikysyntää, joka nostaa markkinahinnan tasapainoon. Epätäydellisillä markkinoilla täydellisen kilpailun markkinoille asetetut ehdot eivät ole voimassa ja yksittäiset toimijat voivat vaikuttaa markkinahintoihin. Käytännössä markkinoilla vallitsevat aina epätäydellisten markkinoiden eri muodot tuotannossa syntyvien suurtuotannon etujen takia. Tuotannon laajentuessa yritykset saavuttavat kilpailuetua alenevilla yksikkökustannuksilla, mikä johtaa tuotannon keskittymiseen. Epätäydellisen kilpailun muotoja ovat yhden tarjoajan monopoli ja muutamien, suurten markkinaosuuksien tarjoajien oligopoli. Monopolistisessa kilpailussa tarjoajia on paljon, mutta tuotteet ovat erilaistettuja. (Pekkarinen ja Sutela 1981, 18-25.)

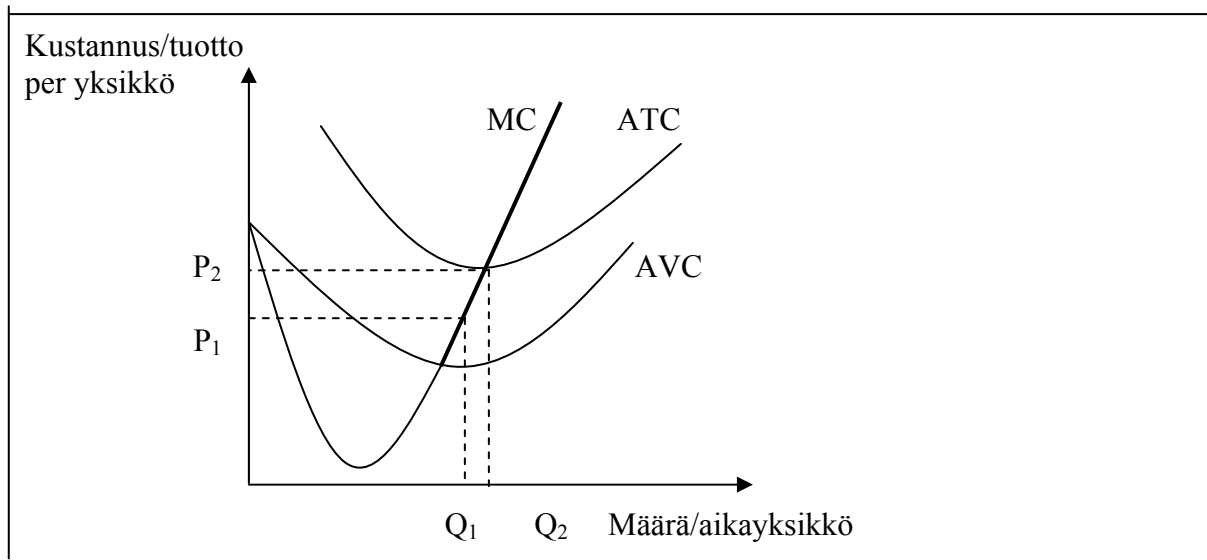
4.1.2. Yrityksen tarjonta

Yrityksen tuotantofunktio perustuu yrityksen käytettävissä oleviin resursseihin, teknologiaan ja tuotanto-olosuhteisiin. Tuotantofunktio on tietyn ajan kuluessa käytettyjen tuotantopanosten ja niiden avulla tuotetun tuotoksen välinen suhde ja osoittaa, kuinka paljon tuotosta saa-

daan eri panosmäärillä. (Ryhänen ym. 2003.) Markkinoilla toimivat yritykset tekevät päätöksiä siitä, kuinka paljon tuotetta valmistetaan ja millä hinnalla tuote myydään. Tuotantofunktiosta ilmenee yrityksen tuotantopäätöksen teknologinen rajoite. Lisäksi yritykset pystyvät myymään markkinoilla vain sen määrän tuotteita, jonka kuluttajat ovat valmiita kullakin hinnalla ostamaan. (Varian 1987, 367-368.)

Yrityksen tuotantofunktiosta voidaan kustannusfunktion avulla johtaa yrityksen tarjontafunktio ns. yrityksen teorian mukaisesti. Tuottajien oletetaan maksimoivan yrityksensä voittoa, joka on yrityksen myynnistä saamien tulojen ja valmistuskustannusten erotus. Yhden lisäyksikön valmistamisesta aiheutuvat kokonaiskustannukset ovat rajakustannus (MC, marginal cost) ja yhden lisäyksikön myynnistä saatava tulo on rajatulo (MR, marginal revenue). Yrityksen optimituotannon määrä on pisteessä, jossa rajakustannus on rajatulon suuruinen. Täydellisen kilpailun olosuhteissa yrityksen rajatulo on hyödykkeestä saatava hinta. Mikäli hyödykkeestä saatava hinta nousee, tuotantoa kannattaa lisätä, kunnes rajatulo on jälleen yhtä suuri kuin rajakustannus. Hinnan laskiessa tarjonta vastaavasti supistuu, mikäli kustannukset säilyvät ennallaan. Voiton maksimoiva tuotantopanoksen käyttömäärä on aina pienempi kuin kokonaistuoton maksimoiva tuotantopanoksen käyttömäärä. (Varian 1987, 351-357.)

Täydellisen kilpailun olosuhteissa yrityksen tarjontakäyrä on lyhyellä aikavälillä keskimääräisten muuttuvien kustannusten (AVC, average variable costs) käyrän yläpuolella oleva osa rajakustannusten käyrästä. Jotta yritys olisi kannattava, lyhyellä aikavälillä yrityksen tuotteesta saatavan hinnan on katettava tuotantoon kuluvat keskimääräiset muuttuvat kustannukset (AVC). Pidemmällä aikavälillä tuotteesta saatavan hinnan on katettava keskimääräiset kokonaiskustannukset (ATC), joihin sisältyvät myös tuotannon kiinteät kustannukset. (Tomek ja Robinson 2003, 60-61.)



Kuvio 14. Yrityksen kustannuskäyrät ja tuotoksen taloudellinen optimimäärä (Varian 1987, 355; Tomek ja Robinson 2003, 60).

Yrityksen voiton maksimointi voidaan esittää voittofunktion avulla (Varian 1987, 370):

$$(4.1) \quad \pi = \max \{Pf(X) - WX\}$$

jossa π = voitto
 P = hinta
 $f(X)$ = tuotantofunktio
 W = tuotantopanoksen hinta
 X = tuotantopanoksen määrä.

Optimi on tällöin pisteessä, jossa rajatuotos ($\delta\pi/\delta X_i = 0$) on yhtä suuri kuin tuotantopanoksen ja tuotteen hintasuhte. Hintatuki muuttaa panosten ja tuotteen välistä hintasuhdetta, jolloin yrityksen optimituotusmäärä muuttuu. Myös suora tuki lisää tuotantoyksikköä kohti saatavaa tuottoa, mutta se ei muuta lyhyellä aikavälillä yrityksen optimituotusmäärää, koska tuotantoyksiköihin sidottu suora tuki ei vaikuta muuttuvien panosten ja tuotteen väliseen hintasuhteeseen. Peltohehtaarien ja kotieläinten määrä perusteella maksettava suora tuki muuttaa yleensä tuotannonhaarojen välistä kannattavuutta, mikä vaikuttaa tuotantopäätöksiin siltä osin kuin se on tuotannonrajoitusten ja luonnonolojen mukaan mahdollista (Ryhänen ym. 2003, 34-35.)

4.1.3. Tarjontafunktio

Ritsonin (1977, 85) mukaan maataloustuotteiden tarjontaan vaikuttavat tekijät voidaan esittää tarjontafunktiona:

$$(4.2) \quad Q_s = f(T, P_p, P_{1\dots n}, I_{1\dots m}, O, N, R)$$

jossa Q_s = tuotteen tarjottu määrä tarkasteluajanjaksolla
 T = tuotantofunktio
 P_p = tuotteen hinta
 $P_{1\dots n}$ = muiden tuotteiden n hinnat
 $I_{1\dots m}$ = tuotantopanosten m hinnat
 O = yrityksen tavoitteet
 N = markkinoilla olevien yritysten määrä
 R = maatalouden rakenne tai yritysten kokojakauma

Tarjontafunktio muodostetaan havaintojen ja tutkimusten avulla koottujen tilastotietojen pohjalta. Muodostetun funktion analyysissä pyritään tilastollisilla menetelmillä selvittämään, kuinka hyvin tilastotietojen pohjalta laadittu funktio vastaa todellisia tarjontasuhteita. Luotettavimmalla funktiolla aletaan tehdä havaintoja tarjonnan määrää selittävien tekijöiden vaikutussuhteista. Tulosten luotettavuus riippuu siitä, miten hyvin muodostettu funktio vastaa todellisuutta. Joidenkin tarjonnan määrään vaikuttavien tekijöiden, kuten teknologian vaikutuksen mallintaminen voi olla hyvin hankalaa.

Funktiomuodon tai parametrien määrittelyn muuttuminen on tarjonnan rakenteellinen muutos, jonka voi aiheuttaa esimerkiksi uuden teknologian käyttöönotto tai tuotantopanoksen hinnan muutos. Tarjontakäyrän kaarevuutta ja tarjontakäyrän sijaintia voivat muuttaa myös maatalouden rakenteelliset muutokset, kuten maatilojen kokojakauman muutos, tuotannossa olevan maan lisääntyminen tai maatalouden hallinnollisen ohjauksen muutokset. (Tomek ja Robinson 2003, 70.) Koska tarjontafunktion parametrit voivat vaihdella valtion interventiosta riippuen,

havaintojen aikasarjat tulisi jakaa osaotoksiin, jotka edustavat kulloinkin harjoitettua maatalouspolitiikkaa. Tarjontayhtälöiden mallintaminen ja estimointi harjoitettujen politiikkakeinojen mukaan sallii parametrien rakenteelliset muutokset sekä välttää harhaisia estimaatteja. Lisäksi tällaista analyysia voidaan käyttää politiikkakeinojen vaikutusten tutkimisessa. (Lee ja Helmsberger 1985, 193.)

Tarjontakäyrät eivät välttämättä ole lineaarisia, eivätkä tarjonnan joustot vakioita. Tarjonnan joustojen estimaatit voivat vaihdella alueittain sen mukaan, millaisia tuotantovaihtoehtoja alueen tuottajilla on. Kotieläintuotannossa tarjontajoustot voivat lisäksi vaihdella eläinten kasvatusvaiheen suhteen. Hintavaikutuksen erottaminen muista vaikuttavista tekijöistä voi tarjonta-analyysissä olla hankalaa. (Lee ja Helmsberger 1985.)

4.2. Tarjonnan muutokset

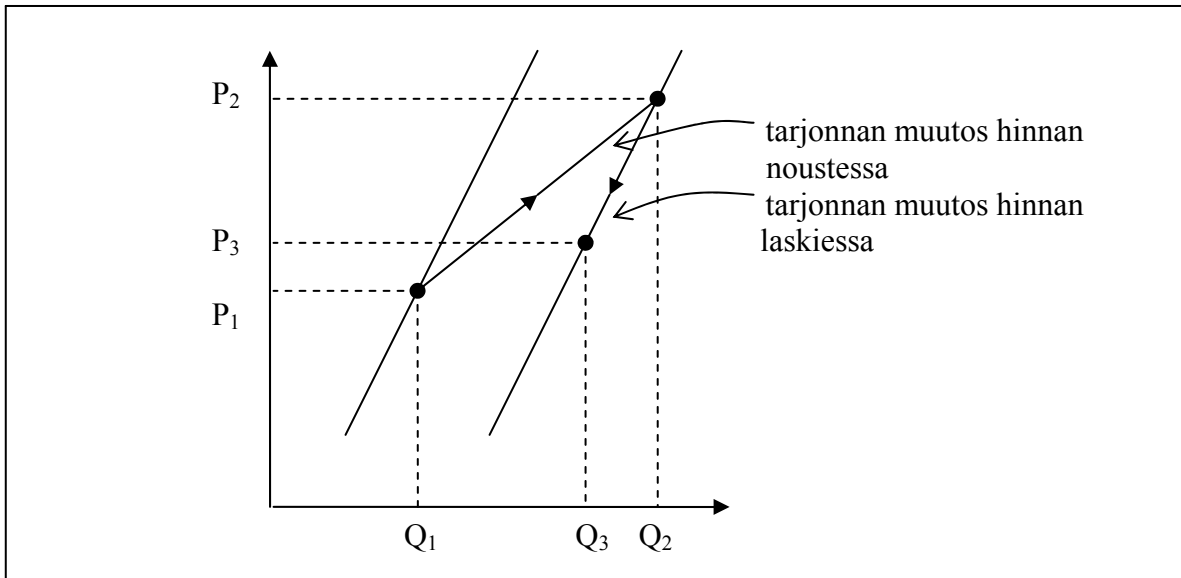
Tarjontakäyrä osoittaa, kuinka paljon hyödykettä ollaan valmiita myymään kullakin hinnalla. Hinnan muutoksen seurauksena tarjottu määrä muuttuu ja tarjontakäyrää pitkin siirrytään ylös tai alaspäin hinnan muutoksen suuntaan. Tarjonnan muuttuessa jonkin muun tekijän kuin tuotteen oman hinnan muutoksen vaikutuksesta, siirtyy koko tarjontakäyrä. Tarjonnan muutoksessa maataloustuottajat tuottavat samalla maataloustuotteen hinnalla enemmän tai vähemmän kuin aiemmin. Tarjontakäyrää siirtävät mm. muutokset tuotantopanosten, substituuttien ja rinnakkaistuotteiden hinnoissa, teknologinen kehitys ja hallinnolliset toimenpiteet. Maataloustuotteiden tarjontaan vaikuttavat myös satunnaiset ilmiöt, kuten kuivuus. (Tomek ja Robinson 2003, 69.)

Tarjonta-analyysissä tuotannontekijöiden määrälliset suhteet pyritään esittämään sellaisina kuin ne todellisuudessa ovat, jolloin tarkastelun kohteena ovat olemassa olevat riippuvuussuhteet. Tarjonta-analyysissä käytetään yleisesti regressiomalleja, joissa tarjontafunktio voidaan yleisesti esittää funktiolla, jossa tarjontaa selittävinä muuttujina ovat tuotteen oma hinta (P) ja tuotantovälineen hinta (R):

$$(4.3) \quad Q_s = \beta_0 + \beta_1 P - \beta_2 R.$$

β -kertoimet ovat tuntemattomia parametreja. Tarjontateorian mukaan tuotteen hinta ja määrä ovat positiivisesti korreloituneita, jolloin kerroin β_1 on positiivinen. Tuotantopanoksen hinta ja tuotteen määrä ovat vastaavasti negatiivisesti korreloituneet ja kerroin β_2 on negatiivinen. (Tomek ja Robinson 2003, 69-70.) EU-jäsenyyden ajan maataloustuotteiden hintojen laskusta huolimatta tuotanto on kuitenkin säilynyt ennallaan tai jopa noussut. Syynä tähän on hintojen laskun kompensoiminen maataloustuilla, mutta myös muut tekijät, kuten teknologian parantuminen ja kotieläintuotannosta keskituotosten nousu.

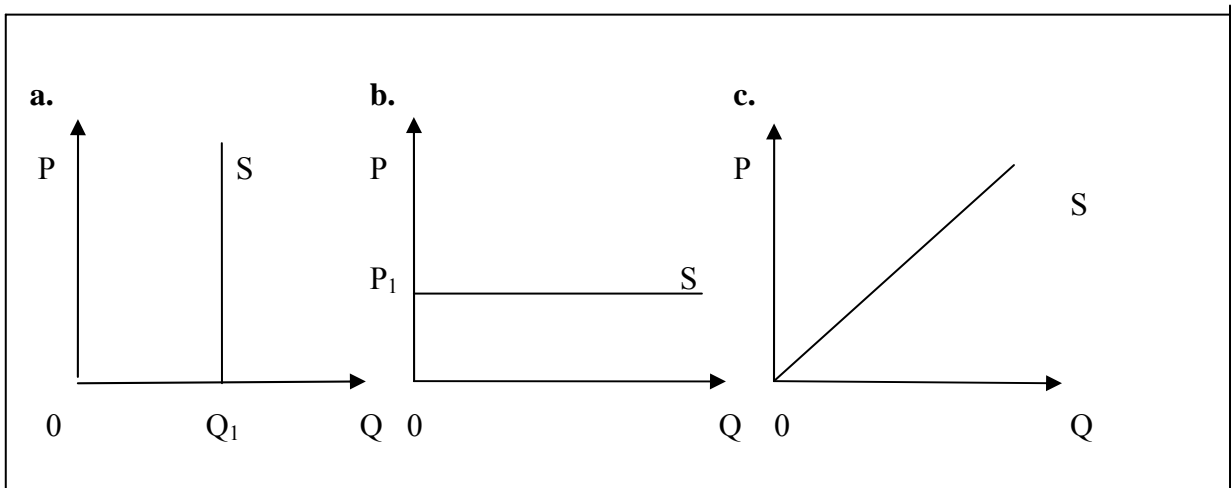
Maataloustuotteen hinnan noustessa tuottajat ovat halukkaampia ottamaan käyttöön uutta teknologiaa. Tästä seuraa ns. Cochranen ilmiö tarjonnan reaktioista (supply response relation), jossa hintojen noustessa tuotanto kasvaa sekä tarjontakäyrän mukaan hinnannousua vastaavasti että tarjontakäyrän siirtyessä uuden teknologian käyttöönoton myötä oikealle. Kuvista 15 nähdään, kuinka hinnan noustessa P_1 :stä P_2 :een tarjonta jatkaa kasvuaan Q_2 :seen. Hintojen laskiessa tarjonnan määrä ei enää laske samassa suhteessa kuin se kasvoi, vaan tarjonnan määrä laskee tasolta Q_2 ainoastaan tasolle Q_3 . (Tomek ja Robinson 2003, 78-79.)



Kuvio 15. Cochranen tarjonnan reaktiot (Tomek ja Robinson 2003, 79).

4.3. Tarjonnan jousto

Tarjonnan hintajousto ilmaisee, kuinka suuri muutos prosentteina tapahtuu tarjotussa määrässä, kun tuotteen oma hinta muuttuu yhdellä prosentilla. Kun tarjonta on joustava, pieni hinnankuutos johtaa suureen muutokseen tarjonnan määrässä. Joustamattomalle tarjonnalle tarvitaan suuri hinnankuutos, joka johtaa pieneen muutokseen tarjonnan määrässä. Tarjonta on yksikköjoustavaa aina, kun tarjontakäyrä kulkee origon kautta. Joustamattoman tarjonnan joustojen arvot ovat alle yksi ja joustavan yli yksi (Tomek ja Robinson 2003, 66).



Kuvio 16. Tarjontakäyrän muoto, kun tarjonnan jousto on a) nolla, b) ääretön ja c) yksi.

Tarjontafunktiosta estimoitujen parametriarvojen ja muuttujien keskiarvojen avulla voidaan laskea joustoja, jotka mittaavat tarjonnan muutosta. Linearisessa funktiossa estimoitu β -kerroin tulkitaan tarjonnan määrän muutokseksi, kun hinta muuttuu yhdellä yksiköllä. Näin ollen lineaarisen tarjontafunktion tarjontajousto on β -kertoimen ja hinta-tarjonta -suhteen tulo.

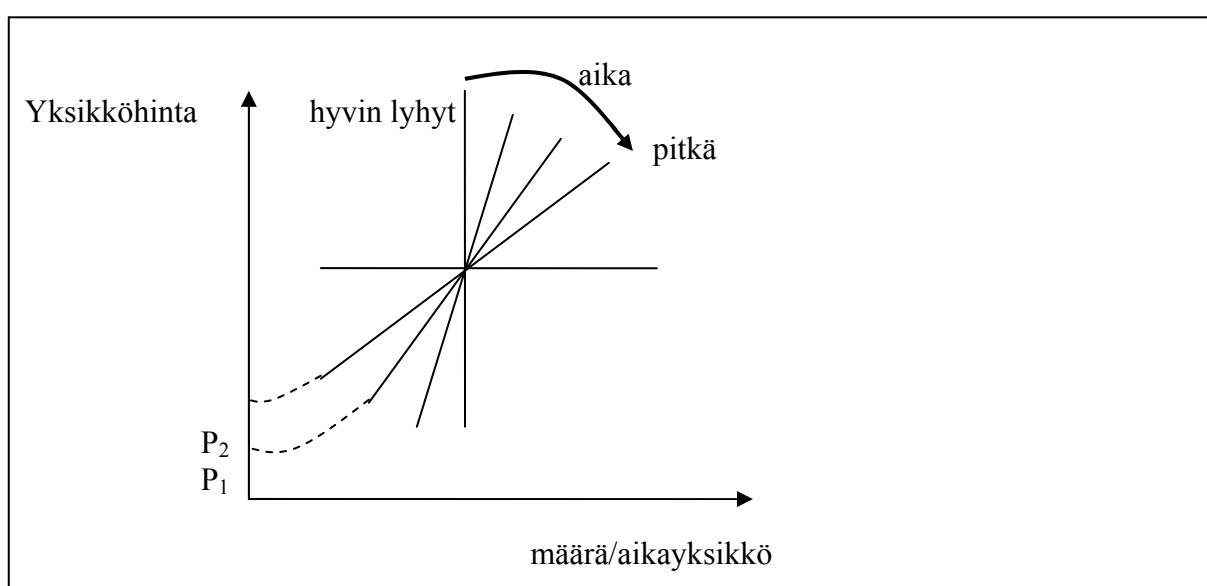
Taulukossa 1 on esitetty tässä tutkimuksessa käytettävä lineaarinen funktiomuoto ja jouston laskeminen. (Gujarati 1992, 218-235.)

Taulukko 1. Lineaarinen funktiomuoto ja jouston laskeminen.

Funktiomuoto	Yhtälö	Jousto
lineaarinen	$Q_i = \beta_0 + \beta_1 P_i + \varepsilon_i$	$\beta_1 (P/Q)$

4.4. Tarjontavaikutukset ajan suhteen

Tarjontakäyrän muoto riippuu tarkasteltavan aikavälin pituudesta, sillä markkinatarjontakäyrän muoto riippuu muuttuvien tuotantopanosten määrien muutoksista. Kuviossa 17 on esitetty kuinka hyvin lyhyellä aikavälillä tarjontakäyrä on vertikaalinen suora, koska aika ei riitä tuotannon sopeutumiseen hintojen muutokseen, vaan tarjonnan määrä on kiinteä. Pitkällä aikavälillä tarjonnan määrä voi sopeutua, kun kaikki tuotannontekijät ovat muutettavissa ja uusia yrityksiä voi tulla tai poistua markkinoilta. Mikäli tarjonta on täysin joustavaa, sitä kuvaa horisontaalinen suora. Sekä lyhyen että pitkän aikavälin pituus riippuu maataloustuotteesta. (Tomek ja Robinson 2003, 65-76.)



Kuvio 17. Markkinatarjonta tarkasteluajan pituuden mukaan (Tomek ja Robinson 2003, 64).

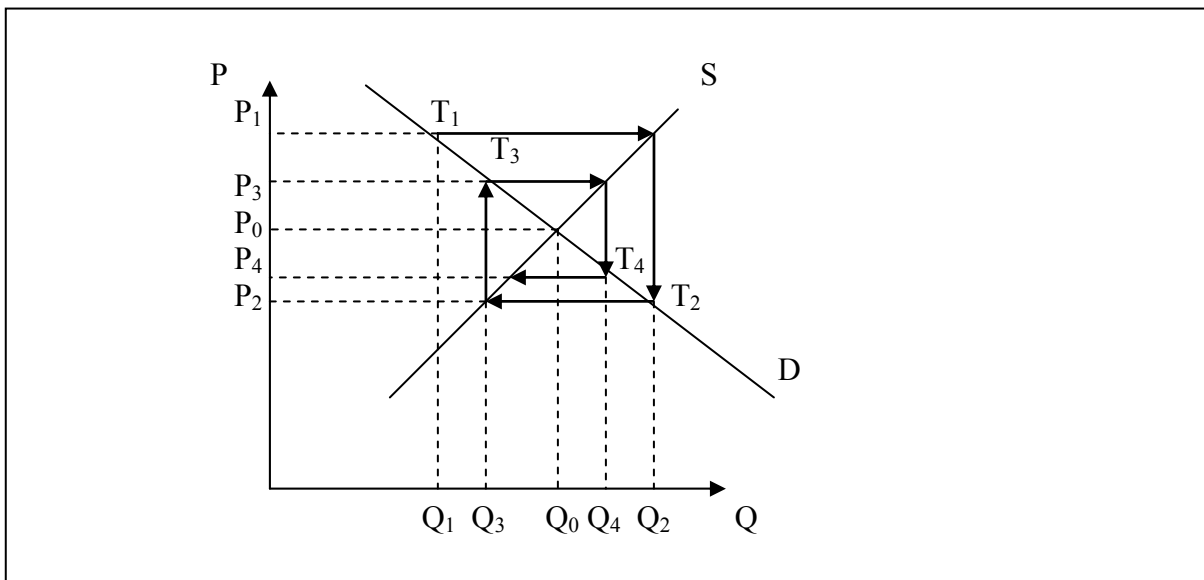
Yleisesti käytetty oletamus on, että viljelijät perustavat tuotantopäätöksensä päätöksentekohetkellä vallitsevan hintatason mukaan, jolloin tarjonta määräytyy tuotantoprosessin vaatiman ajanjakson verran viivästetyn hintatason mukaan. Näin ollen voidaan kirjoittaa:

$$(4.4) \quad S_t = f(P_{t-1}),$$

jossa tarjonnan määrä periodilla t , riippuu hinnasta periodilla $t-1$, kun periodeja t lasketaan vuosina. Maataloustuotteilla on myös tyypillistä, että viivästynyt tarjonnan sopeutuminen tapahtuu hyppäyksittäin, esimerkiksi sadonkorjuun jälkeen. Mm. teollisuustuotteilla tuotanto kasvaa vähitellen uudelle tasolle, jolloin puhutaan jakaantuneesta aikaviiveestä (distributed

time lag) (Lipsey 1972, 136-137). Mikäli tuotantopäätös tehdään yksinomaan päätöksentekohetkellä vallitsevan hintatilanteen mukaan, tarjonnan vaihtelu on voimakasta. Tällöin voi helposti esiintyä Cobweb-mallin mukainen tilanne, jossa korkeaa hintatasoa seuraa hyödykkeen ylituotanto, joka laskee voimakkaasti hyödykkeen hintaa ja näin ollen johtaa liian pieneen tuotannon määrään (Gujarati 1992, 354).

Kuviossa 18 on esitetty Cobweb-mallin periaate. Jos ajanjaksolla T_1 markkinoilla esiintyy häiriö, tuotannon määrästä muodostuu pienempi kuin suunniteltu tuotannon määrä Q_0 . Näin ollen tarjottu määrä laskee tasolla Q_1 ja hinta nousee tasolle P_1 . Korkeammalla markkinahinnalla P_1 tuottajat ovat valmiita tuottamaan määrän Q_2 . Jos tuotettu määrä Q_2 myös toteutuu, markkinahinnan on ajanjaksolla T_2 laskettava tasolle P_2 , jotta markkinat kuluttavat ylitarjonnan. Hinnan laskun seurauksena ajanjaksolla T_3 tarjonta laskee tasolle Q_3 , jonka myötä hinta nousee tasolle P_3 . Hinnan nousun ansiosta ajanjaksolla T_4 tarjontaa nousee tasolle Q_4 . (Ritson 1977, 134-135.)



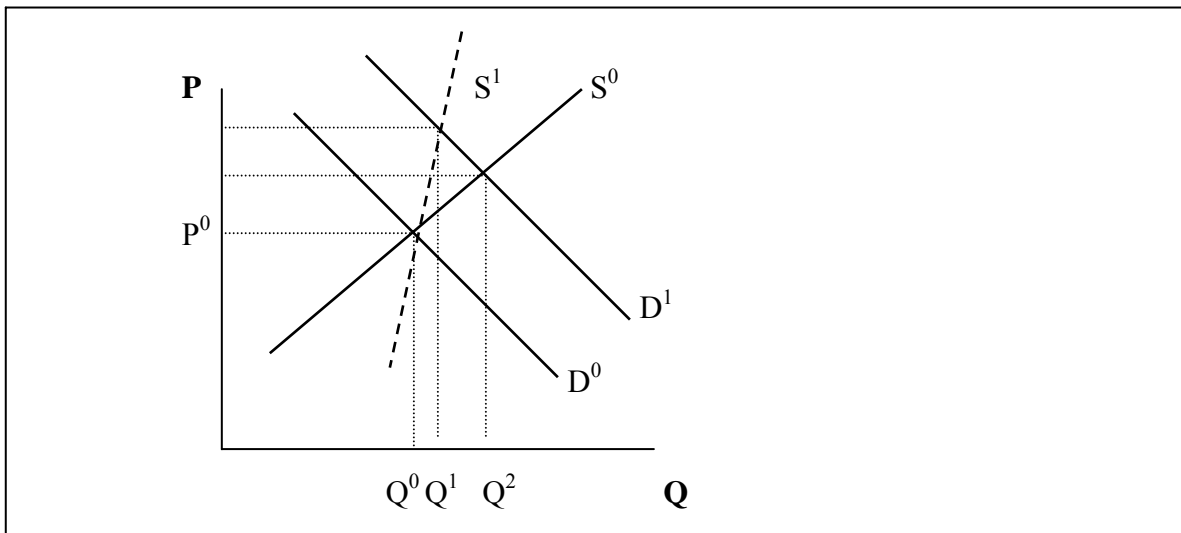
Kuvio 18. Cobweb-malli.

4.5. Suoran tuen vaikutus maataloustuotteen tarjontakäyrään

Maatalouspolitiikan reformeissa pyritään suoran tuen avulla voimistamaan markkinasignaalien merkitystä, vähentämään taloudellisia vääristymiä ja vähentämään maatalouden kokonaistukea. Suoran tuen tavoitteena on vaikuttaa suoraan tuottajien tulo-ongelmaan ilman hintatuen aiheuttamia lieveilmiöitä. Suora tuki ei valu välikäsilä tai johda markkina- ja resursiallokaatiivääristymiin, jotka aiheuttavat kansantaloudelle tehokkuustappioita. Lisäksi suora tuki vakauttaa tuottajien tulot hintatukea paremmin, mikäli politiikka säilyy ennallaan. Suoran tuen myötä viljelijät voivat myös laajaperäistää tuotantoa menettämättä tukea. Toisaalta maatalouden rakennekehitys kärsii suoran tuen pääomittuessa tuotannontekijöiden ja erityisesti maan hintaan. Lisäksi suoran tuen hallinnointi ja valvonta voi olla hyvin kallista, jolloin politiikan tehokkuus heikkenee. Tehokkuutta heikentävät myös verojen keräämisen ja kohdenta-

misen aiheuttamat vääristymät sektoreiden välillä ja sektorin sisällä. (kts. esim. Yrjölä ja Kola 2000, 17-18.)

Kuvioon 19 on piirretty kysynnän ja tarjonnan tasapaino sekä uusi tarjontakäyrä S^1 , joka ei siirry, mutta jonka kulmakerroin pienenee suoran, tuotannon määrästä riippumattoman tuen käyttöönoton myötä. Uuden tarjontakäyrän myötä tuottajat tuottavat saman verran samalla maataloustuotteen hinnalla kuin aiemminkin. Jos hinta nousee, tuotannon määrä nousee vähemmän kuin ennen suoran tuen käyttöönottoa olleella tarjontakäyrällä. Jos hinta laskee, tuotannon määrä laskee vähemmän kuin vanhalla tarjontakäyrällä. Jos kysyntä kasvaa ja muodostuu uusi kysyntäkäyrä D^1 , tarjonta kasvaa vähemmän ja maataloustuotteen hinta nousee enemmän kuin vanhalla tarjontakäyrällä ilman suoraa tukea.



Kuvio 19. Suora tuki kysyntä-tarjonta-kehikossa. (OECD 2001, 14.)

5. Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

5.1. Ekonometrinen estimointi ja regressioanalyysi

Ekonometria on menetelmätiede, jolla voidaan selittää taloudellisia ilmiöitä ja mitata taloudellisia suureita. Ekonometrisellä estimoinnilla pyritään tuottamaan matemaattisista yhtälöistä koostuva malli, joka mittaa markkinoilla vaikuttavien tekijöiden suhteita. Mallin avulla voidaan tarkastella markkinoiden toimintaa sekä pyrkiä ennustamaan tulevia tapahtumia ja eri toimenpiteiden vaikutusta markkinoiden toimintaan. Ekonometrinen malli rakennetaan talousteorian pohjalta ja tutkimusaineistona käytetään historiallista dataa. Ekonometrisillä menetelmillä testataan talousteoriaa empiirisesti. (Gujarati, 1992, 1-2.)

Regressioanalyysi on ekonometrinen lähestymistapa, jolla pyritään ilmaisemaan selittävien muuttujien vaikutus selitettävään muuttujaan eli selittämään vastemuuttujan vaihtelua selittävien muuttujien avulla. Kaksi muuttujaa ovat tilastollisesti riippuvia, jos toisen muuttujan arvojen tuntemisesta on apua toisen muuttujan arvojen ennustamiseen. Regressioanalyysin kiinnostuksen kohteena ovat sekä riippuvuuden muoto että riippuvuuden voimakkuus.

Regressiomallin laadinnan vaiheet ovat Gujaratin (1992, 3-14) mukaan:

1. Tutkimusongelman tai -hypoteesin muotoilu.
2. Mallin spesifiointi.
3. Datan kerääminen.
4. Yhtälön estimointi.
5. Mallin antamien hypoteesien testaaminen ja mallin mahdollinen uudelleen spesifiointi.
6. Tulosten raportointi.

Tutkimusongelmaa lähestytään kirjallisuuden ja aiempien tutkimusten kautta. Mallin spesifiointi tarkoittaa selittävien muuttujien ja funktiomuodon valintaa. Regressiomallilla ei voida todistaa syy-seuraussuhteita, vaan malli on spesifioitava teoriasta käsin. Selittävien muuttujien valinnassa voidaan käyttää apuna joitakin tilastollisia menetelmiä, kuten korrelaatiota, mutta tilastollisilla menetelmillä ei voi määrätä, mitä muuttujia otetaan tarkasteltavaksi. Teorian ja aikaisempien tutkimuksien perusteella tehdään lisäksi oletuksia muuttujien etumerkeistä. Myös funktiomuodon valinta riippuu tutkittavasta ongelmasta. (Gujarati 1992, 118.) Tutkimusongelman muotoilun jälkeen kerätään dataa. Mitä enemmän havaintoja on käytettävissä, sitä parempi. Suuri havaintomäärä nostaa vapausasteiden määrää, jolloin hypoteesien testauksessa kriittiset arvot nollihypoteesien hylkäämiseksi ovat alhaisemmat. Lisäksi otosjakauma lähestyy havaintomäärän kasvaessa normaalijakaumaa, joka on useiden yleisesti käytettyjen tilastollisten menetelmien oletuksena. (Ranta ym. 1999, 119.)

Aineiston keruun jälkeen malli estimoidaan valitulla estimointimenetelmällä. Estimoinnilla saadaan numeeriset arvot mallin parametreille. Tilastollisilla testeillä arvioidaan estimoitujen parametrien tilastollista merkitsevyyttä. Mikäli malli ei pysty selittämään selitettävän muuttujan vaihteluita tai tilastolliset testit osoittavat, etteivät käytetyn estimointimenetelmän oletukset toteudu, malli on spesifioitava uudelleen tai vaihdettava estimointimenetelmää. (Pindyck ja Rubinfeld 1998, 70-75.)

5.2. Pienimmän neliösumman menetelmä

Regressiomallin tarkoituksena on estimoida vakiokerroin ja regressiokerroimien arvoja havaintojen perusteella. Tässä käytetään avuksi erilaisia estimointimenetelmiä, joista pienimmän neliösumman menetelmä (Ordinary Least Squares, OLS) on yleisin. (Tomek ja Robinson 2003, 333-334.) Muita yleisesti käytettyjä menetelmiä ovat mm. painotettu pienimmän neliösumman menetelmä, yleistetty pienimmän neliösumman menetelmä ja suurimman uskottavuuden menetelmä (Sumelius 2002).

Useamman selittävän muuttujan regressiomalli on perusmuodossaan:

$$(5.1) \quad Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i,$$

jossa Y on selitettävä muuttuja, X :t selittäviä muuttujia, α vakiokerroin, β :t regressiokerroimia, k selittävien muuttujien määrä, i havainto ja ε virhetermi, joka sisältää vaihtelun, jota malli ei selitä. Estimoitu perusmuotoinen regressiomalli eli regressiomallin sovite on:

$$(5.2) \quad \hat{Y}_i = a + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_k X_{ki} + e_i,$$

jossa a ja b ovat vakion α ja β -kerroimien estimaatit ja e_i on havainnosta i johtuva residuaali. Residuaali on poikkeama havaitun arvon Y_i ja estimoidun arvon \hat{Y}_i välillä. Pienimmän neliösumman menetelmässä parametrien α - ja β -estimaatit saadaan minimoimalla kaikkiin havaintoihin liittyvien residuaalien neliöiden summa. Tällöin estimoitu malli selittää selittävien muuttujien aiheuttamaa selitettävän muuttujan vaihtelua mahdollisimman hyvin ja virhetermi eli vaihtelu, jota malli ei osaa selittää, on mahdollisimman pieni. (Gujarati 1992, 130-131.)

5.3. Pienimmän neliösumman menetelmän oletukset

Pienimmän neliösumman menetelmässä estimointi perustuu tiettyihin oletuksiin muuttujista ja virhetermistä. Oletukset ovat (Pindyck ja Rubinfeld 1998, 86, Gujarati 1992, 186):

- Malli on lineaarinen parametrien ja virhetermin suhteen.
- Selittävät muuttujat pohjautuvat teoriaan.
- Selittävät muuttujat eivät ole keskenään korreloituneet.
- Virhetermien odotusarvo on nolla, $E(\varepsilon) = 0$.
- Virhetermin varianssi on kaikille muuttujille vakio, $E(\varepsilon^2) = \sigma^2$.
- Virhetermit eivät ole korreloituneet, $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$.
- Virhetermi ei korreloi selittävien muuttujien kanssa.
- Virhetermi on normaalisti jakautunut.

Oletukset täyttävää mallia kutsutaan klassiseksi lineaariseksi regressiomalliksi ja oletusten täytyessä estimaattorit eli laskukaavat, joilla regressiokerroimien estimaatit on laskettu, ovat parhaat lineaariset harhattomat estimaattorit (BLUE, Best Linear Unbiased Estimator). BLUE -oletuksen mukaan estimaattorilla on myös lineaarisista ja harhattomista estimaattoreista pienin mahdollinen varianssi. Estimaattori on lineaarinen, kun se on havaintojen lineaarinen funktio. Harhattomuus tarkoittaa, että estimaattorien odotusarvot vastaavat parametrien todellisia arvoja. Mikäli oletukset eivät ole voimassa, parametrien estimoinnissa on ongelmia ja estimaatteihin ei voi luottaa (Pindyck ja Rubinfeld 1998, 61.)

Pienimmän neliösumman menetelmässä mallin on oltava lineaarinen parametrien suhteen. Muuttujien suhteen lineaarisuutta ei vaadita. Jos lineaarisuus ei toteudu, pienimmän neliösumman menetelmä ei ole paras mahdollinen estimointimenetelmä. Pienimmän neliösumman oletuksien mukaan selittävät muuttujat eivät voi olla satunnaisia, vaan niiden valinnassa on otettava huomioon tekijöiden selityskyky selitettävän muuttujan suhteen. Epäoleelliset muuttujat vähentävät mallin tehokkuutta, vaikka se ei välttämättä näy esimerkiksi selityksasteessa. (Gujarati 1992, 127-128.)

Selittävien muuttujien korreloiminen keskenään aiheuttaa haitallista multikollineaarisuutta. Jos selittävät muuttujat korreloivat keskenään täydellisesti, estimointia ei voi tehdä. Epätäydellinen multikollineaarisuus heikentää parametrien luotettavuutta. Multikollineaarisuuden seurauksena regressiokertoimien keskivirheet kasvavat, jolloin t-arvot jäävät alhaisiksi. Multikollineaarisuutta voidaan epäillä, jos t-arvot ovat huomattavan alhaisia korkeasta selityksasteesta huolimatta. Multikollineaarisuutta voidaan testata esimerkiksi muuttujien välisillä korrelaatiokertoimilla ja jättämällä jokin muuttuja tai muuttujia pois mallista. Jos muuttujien poistaminen nostaa jäljellejääneiden muuttujien t-arvoja, alhaiset t-arvot ovat todennäköisesti johtuneet multikollineaarisuudesta. (Gujarati 1992, 290-299.)

Virhetermin odotusarvo on pienimmän neliösumman menetelmän oletuksien mukaan nolla, jolloin virhetermillä ei keskimäärin ole vaikutusta selitettävään muuttujaan. Jos virhetermin odotusarvo poikkeaa nolasta, poikkeava arvo vaikuttaa vakiotermiin α . β -kertoimiin virhetermin odotusarvolla ei ole vaikutusta. Virhetermin odotusarvon poikkeaminen nolasta johtuu mallin spesifointivirheestä. Pienimmän neliösumman menetelmän oletuksien mukaan virhetermin varianssi oletetaan vakioksi. Mikäli varianssi ei ole vakio, virhetermi on heteroskedastinen. Heteroskedastisuuden myötä regressiokertoimien estimaatit eivät ole tehokkaita, koska niiden varianssi ei ole pienin mahdollinen. Heteroskedastisuuden myötä kertoimien merkitsevyyden t- ja F-testit eivät ole luotettavia. Heteroskedastisuutta esiintyy yleisesti tilanteissa, joissa aineiston havaintojen välillä on suurta hajontaa. Heteroskedastisuutta voidaan pyrkiä poistamaan painottamalla niitä havaintoja, joiden varianssi on pieni. Tähän soveltuu painotettu pienimmän neliösumman menetelmä. (Gujarati 1992, 317-333.)

Mikäli virhetermit ovat korreloituneet, esiintyy autokorrelaatiota. Autokorrelaation myötä tietyn tarkasteluajanjakson virhetermi riippuu systemaattisesti aikaisemman ajanjakson virhetermistä. Autokorrelaatio on yleinen aikasarja-aineistoissa ja voi johtua mallin spesifointivirheestä tai yleisesti taloudessa esiintyvistä viiveistä. Autokorrelaation johdosta regressiokertoimien estimaatit eivät ole tehokkaita ja estimaattien harhaisuuden vuoksi kertoimien merkitsevyyden testeihin ei voida luottaa. Autokorrelaation esiintymistä aineistossa voidaan testata Durbin-Watson -testisuureella. (Gujarati 1992, 352-256.)

5.4. Regressiomallin testaaminen

Mallin hyvyttä voidaan testata tilastollisesti. Selityksaste R^2 osoittaa, kuinka paljon mallin selittävät muuttujat pystyvät selittämään selitettävän muuttujan vaihtelua. Vapausasteilla korjatulla selityksasteella otetaan huomioon selittävien muuttujien määrä, sillä selityksaste ei voi laskea, kun malliin lisätään muuttujia, vaikka ne eivät olisikaan selitettävän muuttujan kannalta oleellisia. Mallin yksittäisten parametrien merkitsevyyttä testataan Studentin t-testeillä ja koko mallin merkitsevyyttä F-testillä. F-testin nollahypoteesin mukaan parametrin kertoimet ovat nolla ja vaihtoehdoisen hypoteesin mukaan kertoimet eroavat nolasta. Mikäli nollahypoteesi jää voimaan, mallin selittävät muuttujat eivät selitä riippuvan muuttujan vaihtelua tilas-

tollisesti merkitsevästi. F-testistä ei kuitenkaan selviä, mikä tai mitkä mallin parametreista eroavat nolasta. (Gujarati 1992.)

Yksittäisten parametrien vaikutus selitettävään muuttujaan testataan t-testien avulla. T-testin nollahypoteesin mukaan parametrin arvo on nolla eli kyseessä olevalla muuttujalla ei ole vaikutusta selitettävään muuttujaan. Vaihtoehtoisen hypoteesin mukaan parametrin arvo eroaa nolasta ja muuttujalla on selitysvoimaa selitettävän muuttujan vaihtelussa. P-arvo kuvaa merkitsevyytensä, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä. Merkitsevyytensä on riskin taso sille, että nollahypoteesi hylätään, vaikka se on tosi. Tässä tutkimuksessa käytetään yhden ja viiden prosentin merkitsevyytensä. (Gujarati 1992.)

Korrelaatiokertoimien avulla voidaan selvittää, kuinka selittävät muuttujat korreloivat selitettävän muuttujan kanssa ja keskenään. Näin korrelaatiokertoimien avulla voidaan välttää haitallinen multikollinearisuus eli selittävien muuttujien korreloiminen keskenään. Korrelaatiokertoimesta saadaan myös viitteitä siitä, millä tekijöillä on vaikutusta riippuvan muuttujan vaihteluun ja mitä muuttujia näin ollen kannattaa ottaa mukaan malliin. Korrelaatiokerroin mittaa kahden muuttujan välisen riippuvuussuhteen voimakkuutta ja suuntaa. Korrelaatiokerroimen arvo vaihtelee välillä [1, -1] täydellisestä positiivisesta korrelaatiosta täydelliseen negatiiviseen korrelaatioon. Positiivisessa korrelaatiossa riippuvan muuttujan arvot kasvavat toisen muuttujan arvojen kasvaessa. Negatiivisessa korrelaatiossa muuttujan arvojen kasvaessa riippuvan muuttujan arvot alenevat. (Gujarati 1992.)

Virhetermin korreloiminen eli autokorrelaatio voidaan havaita Durbin-Watson-testisuurella. Durbin-Watson d-testisuure saa arvoja väliltä [0, 4]. Kun testisuure poikkeaa arvosta 2, virhetermit korreloivat keskenään. Jos testisuure on yli 2, korrelaatio on negatiivista ja testisuureen ollessa alle 2 positiivista. Durbin-Watson d-testisuureen kriittiset arvot kullekin havaintojen ja muuttujien lukumäärälle selviävät taulukosta (kts. esim. Gujarati 1992, 448-451). Durbin-Watson d-testisuure antaa harhaisia tuloksia, jos mallin selitettävä muuttuja on mukana viivästettynä selittävänä muuttujana. Tällaisissa malleissa autokorrelaatiota tulisikin testata Durbin h-testisuureen avulla. (Gujarati 1992, 376-397.) Durbin h-suure voidaan laskea seuraavasti:

$$(5.3) \quad \text{Durbin } h = (1-0,5DW)\sqrt{n/(1-n*s_{\beta}^2)},$$

jossa 1-0,5 DW vastaa autokorrelaatiokertoimen ρ arvoa, n on otoskoko ja s_{β}^2 viivästetyn muuttujan varianssin estimaatti. Durbin h-testisuureen arvoa verrataan kriittisiin arvoihin, jotka ovat -1,98 ja 1,98. (Gujarati 1992, 376.)

Tässä tutkimuksessa on käytetty myös muita estimoitujen ekonometristen mallien validiutta arvioivia diagnostisia testejä, joista Jarque-Beran testillä tutkitaan datan normaalijakautuneisuutta. Mikäli Jarque-Beran testin arvo on suurempi kuin valitun merkitsevyytensä kriittinen arvo, nollahypoteesi datan normaalijakautuneisuudesta hylätään. Lagrange multiplier-heteroskedastisuuden testillä testataan residuaalien varianssien homoskedastisuutta. Mikäli valitulla merkitsevyytensäolla LM-testin arvo ylittää kriittisen arvon, on nollahypoteesi residuaalien homoskedastisuudesta hylättävä. Myös Breusch-Pagan-Gofreyn testillä mitataan heteroskedastisuutta. Pienessä otoksessa Breusch-Pagan-Gofreyn testi on voimakkaasti sidoksissa normaalijakautuneisuuden oletukseen, jota on testattava erikseen esimerkiksi edellä esitetyllä Jarque-Beran testillä. Sen sijaan Whiten testi ei ole riippuvainen normaalijakautuneisuuden oletuksesta, joten se on pienemmissä aineistoissa luotettavampi. Sekä Whiten testin että Breusch-Pagan-Gofreyn testin kriittiset arvot luetaan χ^2 -taulukosta. Mikäli kriittinen arvo

valitulla merkitsevyystasolla ylittyy, testin mukaan homoskedastisuuden oletus on hylättävä. Homoskedastisuuden oletus tarkoittaa käytännössä sitä, että mallin selitysaste säilyy kaikilla otoksen havaintojen arvoilla hyvänä. (Gujarati 1995, 377-378.)

Ljung-Boxin testillä mitataan autokorrelaation esiintymistä aikasarja-aineistoissa. Ramseyyn testi on funktiomuodon Lagrange multiplier-testi, jolla pyritään löytämään mahdollisesti mallissa esiintyvät spesifikaatiovirheet. Ramseyyn testi lasketaan regressiomalla yksittäisten selitävien muuttujien residuaalit ja selitettävän muuttujan sovitteen neliö. Chown testi on erikoistapaus F-testistä, jota käytetään parametrien arvojen stabiilisuuden testaamiseksi kahden tai useamman otoksesta tehdyn joukon välillä. Chown testin tarkoituksena on selvittää, ovatko parametrien jäännösvarianssien arvot samoja joukkojen välillä. Näin ollen testin avulla selviävät datassa mahdollisesti esiintyvät rakenteelliset erot. (Gujarati 1995, 377-378.)

5.5. Simulointi ekonometrisella mallilla

Ekonometrisia malleja käytetään yleisesti simulointimalleina politiikkakeinojen suunnittelussa. Simuloinnin avulla voidaan tutkia politiikkakeinojen vaikutuksia reaali maailman mallin avulla. Käyttöön otettua politiikkakeinoja on hankalaa ja kallista muuttaa, joten politiikkasuunnittelussa on oltava huolellisia. Toisaalta kaikkia politiikkakeinon vaikutuksia on vaikea arvioida etukäteen, sillä malli on parhaimmillaankin vain todellisuuden yksinkertaistus. Simulointeja tehdessä on tunnettava käytettävän mallin toiminta sekä osattava tulkita mallin antamia tuloksia. (Pindyck ja Rubinfeld 1998, 379.)

Ekonometriset simulaatiomallit koostuvat erilaisilla ekonometrisillä menetelmillä estimoiduista yhtälöistä. Hyvä simulointimalli kuvaa tarkoituksen mukaisella tavalla ja riittävällä tarkkuudella tarkastelun kohteena olevaa ilmiötä. Mallin hyvyys riippuu aina mallin käyttötarkoituksesta ja mallille asetetuista tavoitteista. Tyypillisesti simulaation avulla vastataan ”entä jos”-kysymyksiin, sillä simulaation avulla vertaillaan skenaarioita, joita ei ole vielä olemassa. Simuloinnin pohjana on kuitenkin toteutuneeseen kehitykseen perustuva funktio, jonka selittävät muuttujat tunnetaan. Selittävien muuttujien kehityksestä simulointijaksolla voidaan käyttää ennusteita mallin ulkopuolisista lähteistä. (Pindyck ja Rubinfeld 1998, 379.)

5.6. Ekonometrisen lähestymistavan ongelmat ja rajoitteet

Ekonometriseen lähestymistapaan maataloustuotteen kysyntä-tarjonta-ongelman ratkaisemisessa liittyy identifiointiongelma, koska markkinoiden tasapainotilanteissa kysyntä ja tarjonta vaikuttavat tuotteen määrään ja hintaan samanaikaisesti. Jos mallin kertoimet ratkaistaan tuotannon määrän ja hintojen aikasarjojen avulla eikä malliin sisällytetä muuta informaatiota, esimerkiksi kuluttajiin ja hintainformaation välittymiseen liittyen, ei voida tietää estimoidaan kysyntäfunktiota vai tarjontafunktiota. Sellaisia rakenneyhtälöitä, joissa kaiken oletetaan vaikuttavan kaikkeen ei pystytä estimoimaan, sillä vaikutuksia ei voida erottaa toisistaan. Näin ollen identifiointiongelma tarkoittaa kysymystä siitä, ovatko jonkin yhtälön parametrit estimoitavissa. Jotta näin olisi, on pystyttävä sulkemaan muiden kuin tarkastelun kohteena olevien tekijöiden vaikutus pois mallista. (Gujarati 1995, 659.)

Maatalouspolitiikassa tapahtuneiden suurten hintoihin ja tuotanto-olosuhteisiin vaikuttavien muutosten takia ekonometrisen lähestymistapa on altis myös Lucasin (1976, 19-46) kritiikille, jonka mukaan politiikkakeinojen vaikutuksia ei voida tutkia historiallisen datan perusteella,

vaan pitäisi pyrkiä mallintamaan yksilöiden päätöksentekoa sekä siihen vaikuttavia yksilöiden preferenssejä ja rajoitteita.

Yllä mainituista mahdollisista ongelmista huolimatta tutkimusmenetelmän valintaa voidaan perustella sillä, että halutaan testata ekonometristen menetelmien mahdollisuuksia tutkimusongelman ratkaisemisessa. Tarjontatutkimuksen etuna maataloustuotteiden hinta- ja tukimuu-
tosten tarjontavaikutuksien arvioinnissa on se, että tarjontafunktio tutkimuksessa tarjontaan vaikuttavien tekijöiden suhteita tarjonnan määrään tarkastellaan sellaisena kuin ne todellisuudessa tarkastelun kohteena olevana ajanjaksolla ovat olleet. Yleisesti ottaen tarjonnan hintasuhteiden tutkiminen on vaikeutunut maatalouspolitiikan muutosten myötä, kun hinnan ja tarjonnan määrän yhteys on heikentynyt. Maatalouspolitiikan reformeissa on pyritty korvaamaan hintatukea suorilla tuilla maataloustukien tarjontaa kasvattavien vaikutuksien vähentämiseksi.

5.7. Tutkimusaineisto

Tutkimuksessa kuvataan vehnän, rukiin, ohran, kauran sekä naudan- ja sianlihan tarjonnan kehitystä Suomessa. Viljojen ja naudanlihan osalta tarkasteluajanjakso on 1970 - 2005 ja sianlihan 1995 - 2005. Myös sianlihan tarjontaa pyrittiin estimoimaan vuosittaisella datalla 1970 - 2005, mutta viljan ja naudanlihan tarjonnan estimoinneista poiketen parhaat tulokset saatiin käyttämällä neljännesvuosittaista dataa vuosilta 1995 - 2005. Vastaavasti neljännesvuosidatalta viljan ja naudanlihan tarjonnan estimointi ei onnistunut.

Vuosittaiset viljojen ja naudanlihan tuotantoluvut sekä neljännesvuosittaiset sianlihan tuotantotiedot on saatu Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen (Tike) julkaisuista ja sähköisestä Matilda-tietopalvelusta. Maataloustuotteiden tarjontaa selittäviksi tekijöiksi tarvitaan dataa maataloustuotteiden omista hinnoista, muiden maataloustuotteiden hinnoista, maataloustuista sekä kustannuksista. Dataa maataloustuotteiden ja tuotantopanosten hinnoista on saatu Tikestä ja maksetut maataloustuet Maa- ja metsätalousministeriön raporteista sekä maataloustukien maksua koskevista asetuksista. Maatalouden tuotantopanoksien, esimerkiksi lannoitteiden ja rehujen hintakehitystä kuvaavat indeksit on saatu Tilastokeskuksesta, kuten myös maataloustuotteiden hintojen ja maataloustukien deflatoimiseen käytetty elinkustannusindeksi.

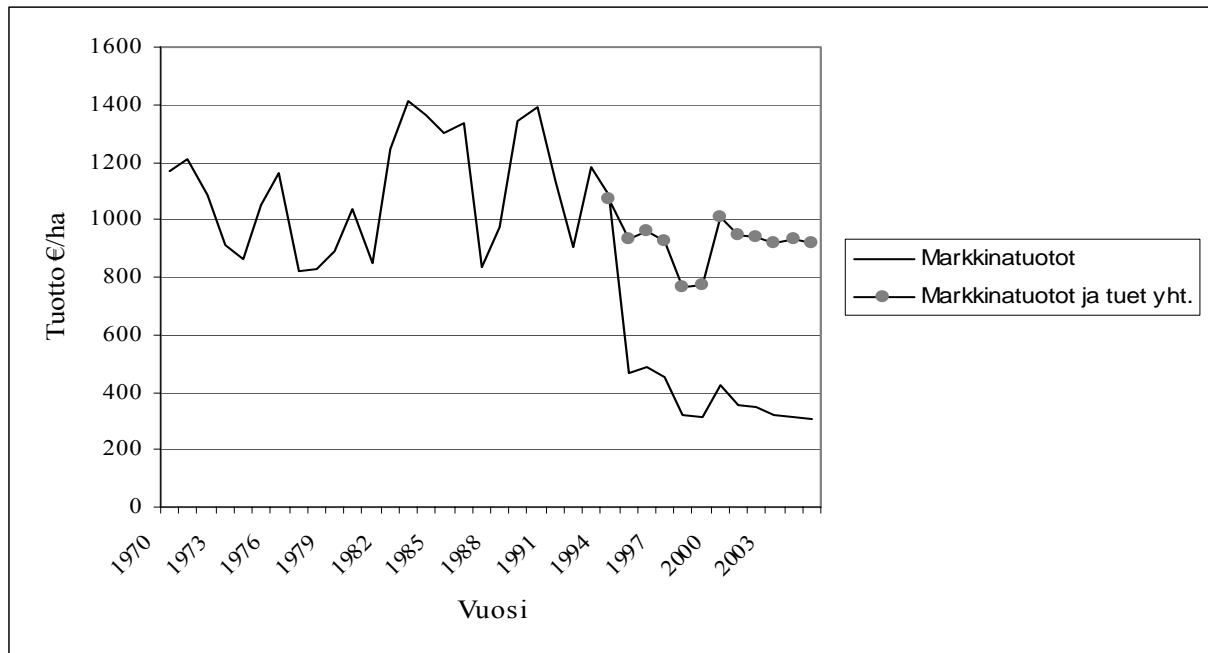
Tutkimuksessa estimoitujen tarjontafunktioiden pohjana olevat tuotanto-, hinta- ja indeksisarjat on taulukoitu viljan viljelyalan osalta liitteessä 1, naudanlihan liitteessä 2 ja sianlihan liitteessä 3. Tutkimuksessa estimoitujen ekonometriset tarjontamallit analysoidaan TSP-ohjelmalla.

6. Estimoitavat tarjontayhtälöt, simuloinnit ja keskeisimmät tutkimustulokset

6.1. Viljan viljelyalayhtälö

Kasvinviljelyn tuotanto riippuu viljelyalasta ja satotasosta. Satotaso riippuu suurimmaksi osin sääoloista ja niiden kautta syntyvistä hyvistä ja huonoista satovuosista. Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa päätettiin estimoida viljan tarjontaa viljojen viljelyalojen avulla, sillä viljelyalan määrittämisessä maatalousyrittäjän päätöksenteko on merkittävämmässä roolissa kuin itse tuotannon määrässä. Viljalajien keskisadot ovat kuitenkin tarkastelussa mukana laskettaessa viljojen hehtaariohtaisia markkinatuottoja. Rukiin, vehnän, ohran ja kauran yhteenlaskettua viljelypinta-alaa selitetään viljan keskimääräisellä markkinatuotolla hehtaaria kohden, joka laskettiin painottamalla rukiin, vehnän, kauran ja ohran markkinahinnan ja keskisadon tulojen keskiarvoa eri viljalajien vuosittaisilla viljelypinta-aloilla. Viljan keskimääräinen hehtaarituki laskettiin samalla tavalla.

Viljalle maksettavista maataloustuista otettiin mukaan viljan CAP-tuki, maatalouden ympäristötuki, LFA-tuki sekä rukiin ja vehnän kansalliset tuet. Ympäristötukea ei makseta maataloustuotannon perusteella, mutta tässä tutkimuksessa sen oletetaan vaikuttavan viljan viljelyalan määrää lisäävästi, koska sitä ei makseta ollenkaan kesannolle. LFA-tuesta maksetaan tilatukijärjestelmässä kokonaan kesannoitavalle alalle ainoastaan puolet. Viljan CAP-tuki laskettiin Suomen EU:n liittymissopimuksessa alueittain määriteltyjen viitesatojen perusteella, jotka keskimäärin koko maassa ovat 2,9 tonnia hehtaarilta. Viljojen tuottaja- ja markkinahinnat sekä maataloustuet on deflatoitu vuoden 2000 hintoihin elinkustannusindeksin avulla. Tarkastelussa mukana olevat vilja-alat ja hinnat ovat vuosilta 1970 - 2005. Maataloustuet on huomioitu erikseen vuodesta 1995 lähtien. Ennen vuotta 1995 Suomen kansallisen maatalouspolitiikan mukaiset hintatuet sisältyvät tarkastelussa käytettyihin tuottajahintoihin. EU-ajalta viljojen hinnat ovat markkinahintoja. Viljan keskimääräisen kokonaistuoton kehitys on esitetty kuviossa 18.



Kuvio 20. Viljojen viljelyaloilla painotetun keskimääräisen markkinatuoton ja kokonaistuoton kehitys hehtaaria kohden deflatoituin hinnoin Suomessa vuosina 1970 - 2005 (Tike).

Tarjontateorian ja aikaisempien tutkimusten perusteella viljan viljelyalaa selittäviksi tekijöiksi arvioitiin viljan hintojen ja maataloustukien lisäksi viljan lannoitekustannusta kuvaava indeksi, kone- ja kalustokustannuksen indeksi sekä maatalouden tuotantopanosten kokonaiskustannuksen kehitystä kuvaava indeksi. Muita selittäviä tekijöitä olivat vuodella viivästetty viljelyala, vuosien 1991 - 1994 suurta kesantoalaa selittävä dummymuuttuja sekä kesannolle ja vilja-alalle maksettavien maataloustukien suhde. Kesanto on merkittävä pellonkäyttömuodon vaihtoehto viljalajeille, erityisesti tarkasteltaessa tukien tuotannosta irrottamista. Tarkastelussa käytettiin hintoja ja hehtaariohaisia markkinatuottoja myös viivästettyinä, sillä viljan viljelyalapäätökseen vaikuttaa viljelijän edellisiltä vuosilta kerääntynyt informaatio hinnoista ja sadon onnistumisesta. Viljan viljelyalaa selittävät muuttujat ovat:

V4HATU = viljan keskimääräinen hinnan ja keskisadon muodostama markkinatuotto, €/ha.

V4TUKI = viljan maataloustuki keskimäärin hehtaari kohden, €/ha.

V4ALA_1 = vuodella viivästetty viljalajien yhteenlaskettu viljelyala, 1000 ha.

LANKUST = lannoitekustannusindeksi, vuosi 2000 = 100.

KONEKUST = kone- ja kalustokustannusindeksi, vuosi 2000 = 100.

KOKKUST = maatalouden tuotantopanosten kokonaiskustannusindeksi, vuosi 2000 = 100.

KESANTO = dummy-muuttuja vuosien 1991 - 1994 kesannon tukiuudistuksesta johtuneelle suurelle kesantoalalle.

KESANTO/VILJA = kesannon ja vilja-alan hehtaarituen suhde.

ja selitettävä muuttuja:

V4ALA= rukiin, vehnän, ohran ja kauran yhteenlaskettu viljelyala, 1000 ha.

Selittävien muuttujien valinnassa käytettiin apuna korrelaatiomatriisia. Samalla voitiin tutkia haitallisen multikollinearisuuden esiintymistä selittävien muuttujien välillä. Voimakkaimmin selitettävän muuttujan kanssa korreloi edellisen vuoden viljelyala, jonka korrelaatiokerto-

meksi viljelyalan kanssa saatiin 0,83. Kaikki kustannuskehitystä kuvaavat indeksit korreloivat negatiivisesti viljelyalan kanssa. Kustannusindeksit korreloivat myös keskenään voimakkaasti, joten t-testien perusteella lannoitekustannusindeksi valittiin viljan viljelyn kustannuskehitystä kuvaavaksi muuttujaksi. Markkinatuoton korrelaatiokerroin viljelyalan kanssa oli 0,19 ja maataloustuen -0,18. Markkinatuoton ja hehtaarituen välillä oli voimakas negatiivinen korrelaatio. Korrelaatio ei ollut kuitenkaan multikollineaarisuuden suhteen liian voimakasta. Koska hehtaarikohtaiset maataloustuet ovat tulleet käyttöön vasta vuoden 1995 EU-jäsenyyden rakenteellisten muutosten myötä, maataloustukeen liittyvät päätelmät voivat olla virheellisiä. Tilastollisessa tarkastelussa maataloustuet saavat arvon nolla tarkasteluajanjaksolla vuodesta 1970 vuoteen 1995 saakka.

Tarkastelujaksolla poikkeuksellisen suurta kesantoalaa osoittanut dummy-muuttuja sekä kesannon ja vilja-alan hehtaarituen suhde eivät olleet viljelyalaa selitettäessä tilastollisesti merkitseviä, joten ne jätettiin mallista pois. Näin ollen viljan viljelyalamallin selittävät muuttujat ovat viljan keskimääräinen markkinatuotto hehtaaria kohden, viljan keskimääräinen hehtaarituki, edellisen vuoden viljelyala ja lannoitekustannus. Estimoitu lineaarinen viljan viljelyalan yhtälö voidaan esittää seuraavasti:

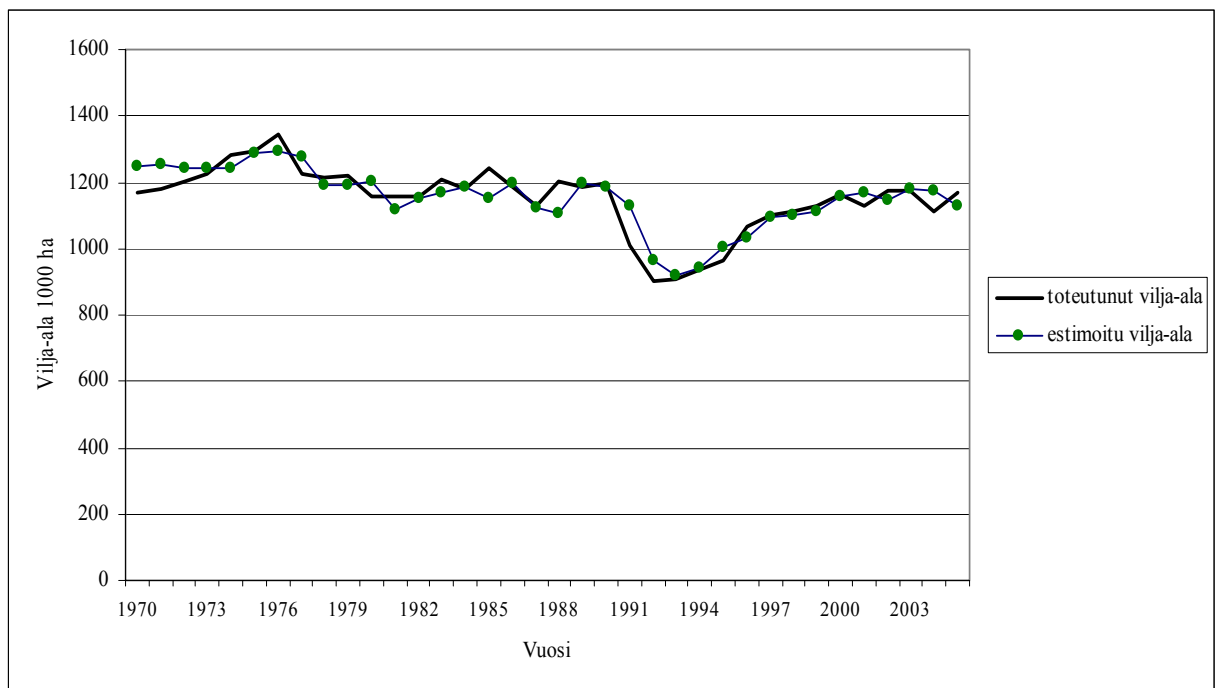
$$(6.1) \quad V4ALA = 366,146 + 0,108 V4HATU + 0,186 V4TUKI + 0,671 V4ALA_1 \\ (2,78^{**}) \quad (2,21^*) \quad (2,53^*) \quad (6,89^{***}) \\ - 1,192 LANKUST. \\ (-3,91^{***})$$

$$R^2 = 0,809 \\ \text{Vap.korj. } R^2 = 0,783 \\ F\text{-testisuure} = 31,7 (***) \\ DW = 2,02 \\ \text{Durbin } h = 0,00$$

Estimoitujen regressiokertoimien alle on merkitty t-testisuureen arvot sekä tähdillä tilastollinen merkitsevyys t-testin mukaan siten, että yksi tähti (*) kuvaa 1-5 prosentin riskiä, kaksi tähteä (**) 0,1-1 prosentin riskiä ja kolme tähteä (***) alle 0,1 prosentin riskiä hylätä muuttujan riippumattomuusoletus selitettävästä muuttujasta. Regressiomallille tehdyistä tilastollisista testeistä on esitetty selitysaste R^2 , vapausasteilla korjattu selitysaste, F-testisuure, Durbin Watson- ja Durbin h-testisuureet. Regressiomallin tilastolliset tulosteet on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Viljan viljelyalaa estimoivan lineaarisen mallin selitysasteeksi saatiin 0,809, joka tarkoittaa, että malli pystyy selittämään lähes 81 prosenttia viljelyalan vaihtelusta. Vapausasteilla korjattu selitysaste oli 0,78. F-testin mukaan estimoitu malli selittää riippuvan muuttujan vaihtelua alle 0,1 prosentin riskitasolla. Muuttujakohtaiset Studentin t-testit osoittavat, että viivästetty viljelyala ja lannoitekustannus ovat merkitseviä alle 0,1 prosentin riskitasolla, vakio alle yhden prosentin riskitasolla ja viljan keskimääräinen hehtaarikohtainen markkinatuotto sekä maataloustuet alle viiden prosentin riskitasolla. Selittävien muuttujien kertoimien etumerkit olivat tarjontateorian mukaiset siten, että viljan markkinatuotot ja tuet korreloivat positiivisesti ja lannoitekustannukset negatiivisesti viljelyalan kanssa. Mallin selittävästä muuttujista suurin selitysvoima oli viivästetyllä vilja-alalla, jolla voitiin selittää merkittävä osa tarkasteluajankohdan viljan viljelyalasta.

Estimoidun viljelyalamallin Durbin Watson d-testiarvo on 2,02, jonka mukaan autokorrelaatiota ei esiinny. Mallissa on kuitenkin mukana selittävänä muuttujana viivästetty selitettävä viljan viljelyalan muuttuja, jonka vuoksi laskettiin Durbin h-testisuure. Durbin h-suureen arvoksi saatiin 0,00, joka sijoittuu kriittisten arvojen väliin viiden prosentin riskitasolla. Jarque Beran normaalisuustestin arvoksi saatiin 0,62 ja testin mukaan aineisto on normaalistijakautunut. Residuaalikuvion ja Whiten testin perusteella heteroskedastisuutta ei esiinny. Residuaalit ja viljan viljelyalamallin tilastollisten testien tulosteet on esitetty tarkemmin liitteessä 4. Viljan viljelyalaa estimoivan mallin hyvyttä arvioitiin diagnostisten testien lisäksi ennustamalla mallilla viljelyalaa taaksepäin. Kuviossa 21 on vertailtu mallin estimoivaa ja toteutunutta viljelyalan kehitystä ja kuviosta voidaan todeta, että malli estimoii viljelyalaa kohtuullisen hyvin.



Kuvio 21. Viljan viljelyalamallilla estimoidun ja toteutuneen viljan viljelyalan kehitys 1970-2005.

6.2. Naudanlihan tarjontayhtälö

Naudanlihan tarjontaa estimoivan regressiomallin selitettävänä muuttujana käytettiin naudanlihan vuosittaista tuotantoa vuosilta 1970 - 2005. Naudanlihan tarjontaa estimoitiin tuotettuina lihakiloina siten, että naudanlihan tuotannon määrä sisältää sekä naudanlihaa päätuotantosuuntanaan tuottavien tilojen tuotannon että maidontuotannon ohessa tuotetut lihakilot.

Tarjontateorian ja aikaisempien naudanlihan tarjontatutkimusten perusteella naudanlihan tarjontayhtälön selittäviksi tekijöiksi valittiin naudanlihan kilohinta, naudanlihan tuotannolle maksettavat maataloustuet, rehukustannus, lypsylehmien määrä, trendimuuttuja sekä viivästetty naudanlihan tuotanto. Naudanlihan hinta ja naudanlihan tuotannolle maksettavat maataloustuet deflatoitiin vuoden 2000 hintoihin elinkustannusindeksillä. Trendimuuttujalla pyrittiin kuvaamaan naudanlihan tuottavuuden parantumista mm. eläinkohtaisen työnmenekin vähentymisen ja rehun hyötösuhteen parantumisen myötä. Viivästetyn tuotannon lisäksi kaikkia

hintamuuttujia kokeiltiin eripituisilla jaksoilla viivästettyinä. Lypsylehmien määrällä pyrittiin kuvaamaan naudanlihan riippuvuutta maidontuotannosta, sillä lypsylehmien määrä vaikuttaa suoraan siihen, kuinka paljon vasikoita on tarjolla naudanlihan tuotantoa varten. Naudanlihan tarjonnan voimakas riippuvuus maidontuotannon kehityksestä ja maidontuotannon määrään vaikuttavista tekijöistä tekee naudanlihan tarjonnan estimoinnista yhdellä yhtälöllä vaikeaa. Tarjontateorian ja aikaisempien tutkimuksien perusteella naudanlihan tarjontaa selittävät muuttujat ovat:

NLHINTA = naudanlihan tuottajahinta 1970-1995, markkinahinta 1995-2005, €/kg.

NLTUKI = naudanlihan tuotannolle maksettavat maataloustuet, €/tuotettu kilo.

NLREHU = Tilastokeskuksen nautojen rehukustannusindeksi, 2000 = 100.

LLMAAR = lypsylehmien määrä, 1000 eläintä.

TREND = tuottavuuden kasvua kuvaava trendimuuttuja.

NLTUOT_1 = vuodella viivästetty naudanlihan tuotanto, miljoonaa kiloa.

ja selitettävä muuttuja:

NLTUOT = naudanlihan tuotanto, miljoonaa kiloa.

Nautojen rehukustannusta kuvaava indeksi jätettiin pois mallista, sillä se korreloi positiivisesti naudanlihan tuotannon kanssa. Maataloustuet korreloivat tarjonnan määrän kanssa negatiivisesti, kuten viljan viljelyalamallissakin. Jotta tuet saatiin mukaan malliin, ne laskettiin yhteen naudanlihakilosta saatavan markkinahinnan kanssa naudanlihakilon kokonaistuotoksi. Kokonaistuoton korrelaatio naudanlihan tuotannon kanssa oli vuodella viivästettynä 0,64. Korrelaatiomatriisin avulla todettiin, että lypsylehmien määrä, viivästetty tuotanto ja trendimuuttuja selittävät samaa asiaa. Korrelaation ja t-testien perusteella näistä muuttujista valittiin malliin edellisen vuoden naudanlihan tuotannon määrä. Edellisen vuoden tuotannon korrelaatio selitettävän muuttujan kanssa oli 0,85.

Estimoitu naudanlihan tarjontamalli voidaan esittää seuraavasti:

$$(6.2) \quad \text{NLTUOT} = 2,34 \text{ NLTUOTOTYHT_1} + 0,88 \text{ NLTUOT_1}, \text{ jossa}$$

(2,64**) (19,0***)

NLTUOTOTYHT_1 = vuodella viivästetty naudanlihan kokonaistuotto (markkinahinta ja maataloustuki) €/kg.

$$R^2 = 0,774$$

$$\text{Vap. korj. } R^2 = 0,767$$

$$\text{F-testisuure} = 103,261 (***)$$

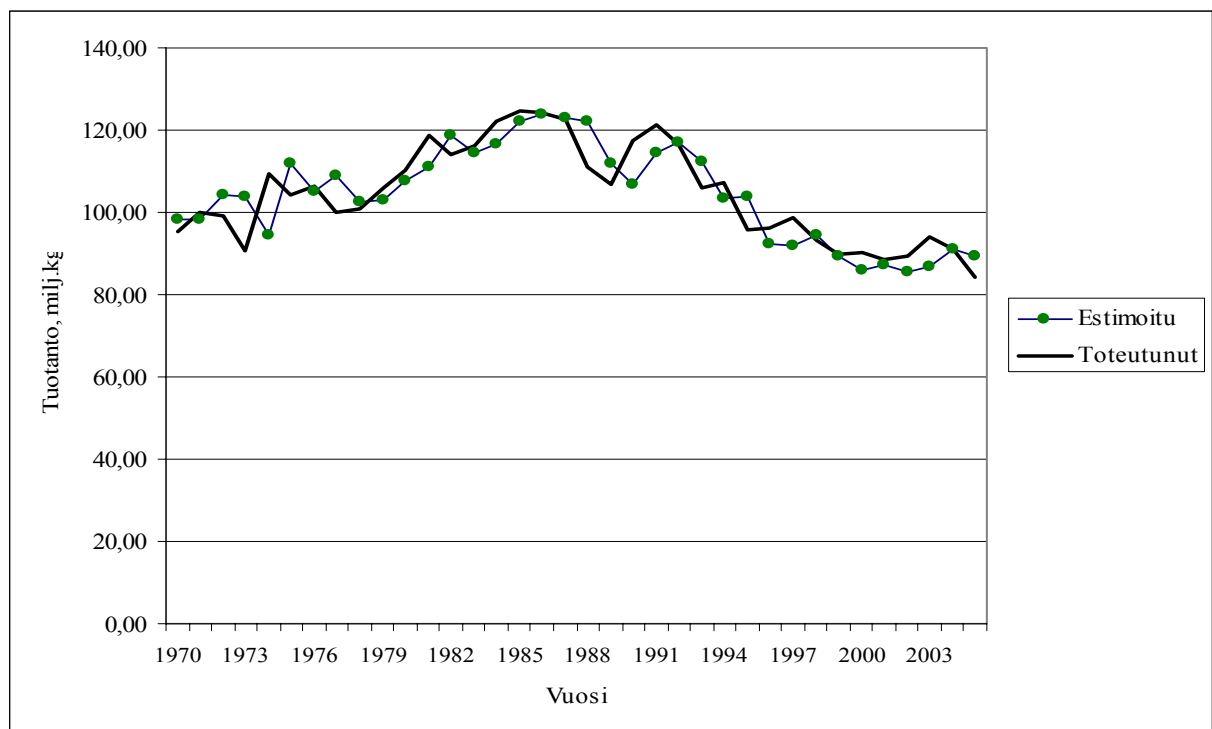
$$\text{DW} = 2,26$$

$$\text{Durbin } h = 0,00$$

Naudanlihan tarjontamallin selitysasteeksi saatiin 0,77 ja vapausasteilla korjatuksi selitysasteeksi 0,767. F-testisuureen mukaan malli selittää naudanlihan tarjonnan vaihtelua alle 0,1 prosentin riskitasolla. T-testien mukaan kokonaistuottoa kuvaava muuttuja on vuodella viivästettynä tilastollisesti merkitsevä alle yhden prosentin riskitasolla ja edellisen vuoden tuotanto alle 0,1 prosentin riskitasolla. Jarque-Beran normaalisuustestin arvoksi saatiin 0,3 ja aineisto on testin mukaan normaalisti jakautunut. Durbin Watson d-suureen mukaan autokorrelaatiota ei esiinny, mutta lisäksi laskettiin vielä Durbin Watson h-suure, koska mallin selitettävä nau-

danlihan tuotannon muuttuja on mukana viivästettynä selittävässä muuttujissa. Durbin Watson h-suureen arvoksi saatiin 0,00, joka sijoittuu kriittisten arvojen välille eikä autokorrelaatiota esiinny. Naudanlihan tarjontamallin Whiten testi viittaa heteroskedastisuuteen 4,9 prosentin riskitasolla, jolloin lisäksi piirrettiin naudanlihan tarjontamallin residuaalit. Residuaalit jakautuvat tasaisesti varsinaisten havaintojen molemmin puolin, jolloin homoskedastisuuden oletus päätettiin pitää voimassa. Residuaalikuviot ja tilastollisten testien tulokset on esitetty liitteessä 5.

Naudanlihan tarjontamallin selittävät muuttujat, viivästetty kokonaistuotto ja viivästetty tuotanto korreloivat positiivisesti keskenään kertoimella 0,51. Molempien selittävien muuttujien korrelaatio selitettävän muuttujan kanssa on kuitenkin voimakkaampaa kuin selittävien muuttujien keskinäinen korrelaatio. Se, että naudanlihan tarjontamalli koostuu vain kahdesta keskenään korreloivasta selittävästä muuttujasta eikä siihen sisälly mm. kustannustekijöitä tai lypsylehmiä määrää, on otettava huomioon tulkittaessa mallin antamia tuloksia. Naudanlihan tarjontamallin hyvyttä arvioitiin myös estimoimalla tuotannon määrää mallin avulla tarkasteluajanjaksolla taaksepäin. Kuviossa 22 nähdään, että estimoitu tuotanto seuraa toteutunutta kehitystä melko hyvin.



Kuvio 22. Naudanlihan estimoidun ja toteutuneen tarjonnan kehitys 1970 - 2005.

6.3. Sianlihan tarjontayhtälö

Viljan viljelyala- ja naudanlihan tarjontamalleista poiketen sianlihan tarjontaa voitiin parhaiten estimoida neljännesvuosidatalla, jota kerättiin vuosilta 1995 - 2005. Sianlihan tarjontaa kuvaavana selitettävänä muuttujana käytettiin neljännesvuosidataa tuotetuista sianlihakiloista. Sianlihan tarjontaa selittäviksi tekijöiksi kerättiin dataa sianlihan hinnoista, välitysporsaan hinnoista, sianlihan tuotannolle maksettavista kansallisista tuista ja investointituista, jotka

deflatoitiin vuoden 2000 hintoihin elinkustannusindeksillä. Naudanlihan tarjontamallin perusteella sianlihalle muodostettiin myös kilokohtaista kokonaistuottoa kuvaava muuttuja, jossa sianlihan kilohinta ja maataloustuki kiloa kohden on laskettu yhteen. Hinta- ja tukimuuttujia viivästettiin yhdellä ja neljällä neljänneksellä. Muita sianlihan tarjontaa selittäviä tekijöitä olivat sikojen rehukustannusindeksi, sianlihan tuotannon tuottavuuden kasvua kuvaava trendimuuttuja sekä dummy-muuttuja vuoden viimeiselle neljännekselle, jolloin sianlihan tuotanto on joulusesongin vuoksi muita vuosineljänneksiä voimakkaampaa. Tarjontateorian ja aikaisempien tutkimuksien perusteella sianlihan tarjontaa selittävät muuttujat ovat:

SLHINTA = sianlihan hinta, €/kg.

SLTUKI = sianlihan tuotannolle maksettavat maataloustuet, €/kg.

TUKIAHINTA = sianlihan kokonaistuotto (hinnat ja tuet yhteensä), €/kg.

INVTUKI = sianlihan tuotannon investointituet, €/kg.

SLREHU = sikojen rehukustannusindeksi, 2000 = 100.

TREND = sianlihan tuotannon tuottavuutta kuvaava trendimuuttuja.

SLTUOT_1 = edellisen vuoden sianlihan tuotannon määrä, miljoonaa kiloa.

DUMMY = vuoden viimeisen vuosineljänneksen dummy-muuttuja.

ja selitettävä muuttuja:

SLTUOT = sianlihan tuotanto, miljoonaa kiloa.

Tuottavuuden kasvua kuvaava trendimuuttuja korreloi voimakkaimmin sianlihan tuotannon kanssa korrelaatiokertoimella 0,67. Voimakas negatiivinen korrelaatio oli välitysporsaan hinnan ja sianlihan tuotannon välillä -0,60. Investointitukien korrelaatio selitettävän sianlihan tuotannon kanssa oli 0,20 ja neljännen vuosineljänneksen dummyn 0,50. Sianlihan tuotannossa maataloustuet korreloivat negatiivisesti tuotannon kanssa, kuten viljan viljelyalan ja naudanlihan tarjonnan kohdallakin. Sianlihan tarjontamallissa päätettiinkin käyttää kokonaistuottoa kuvaavaa muuttujaa, jossa kilohinta ja maataloustuet kiloa kohti on laskettu yhteen. Selittävästä muuttujasta voimakkain korrelaatio oli kokonaistuoton ja välitysporsaan hinnan sekä kokonaistuoton ja trendimuuttujan välillä. Korrelaatio ei ollut kuitenkaan niin voimakasta, että haitallista multikollineaarisuutta olisi esiintynyt.

Tutkimuksessa päädyttiin kuvaamaan sianlihan tarjontaa lineaarisella mallilla, jossa selittävinä tekijöinä olivat neljällä vuosineljänneksellä viivästetty sianlihan kokonaistuotto, yhdellä vuosineljänneksellä viivästetty välitysporsaan hinta, neljällä vuosineljänneksellä viivästetty investointituki, tuottavuuden kasvua kuvaava trendimuuttuja sekä vuoden viimeisen neljänneksen dummy-muuttuja. Estimoitu sianlihan tarjontamalli voidaan esittää seuraavasti:

$$(6.3) \quad \begin{aligned} \text{SLTUOT} = & 43,03 + 3,598 \text{ TUKIAHINTA}_4 - 0,179 \text{ POHINTA}_1 + \\ & (12,11^{***}) (1,71) \qquad \qquad \qquad (-5,09^{***}) \\ & 16,49 \text{ INVTUKI} + 0,145 \text{ TRENDI} + 3,42 \text{ DUMMY} \\ & (2,68^{**}) \qquad \qquad \qquad (5,30^{***}) \qquad \qquad \qquad (6,18^{***}) \end{aligned}$$

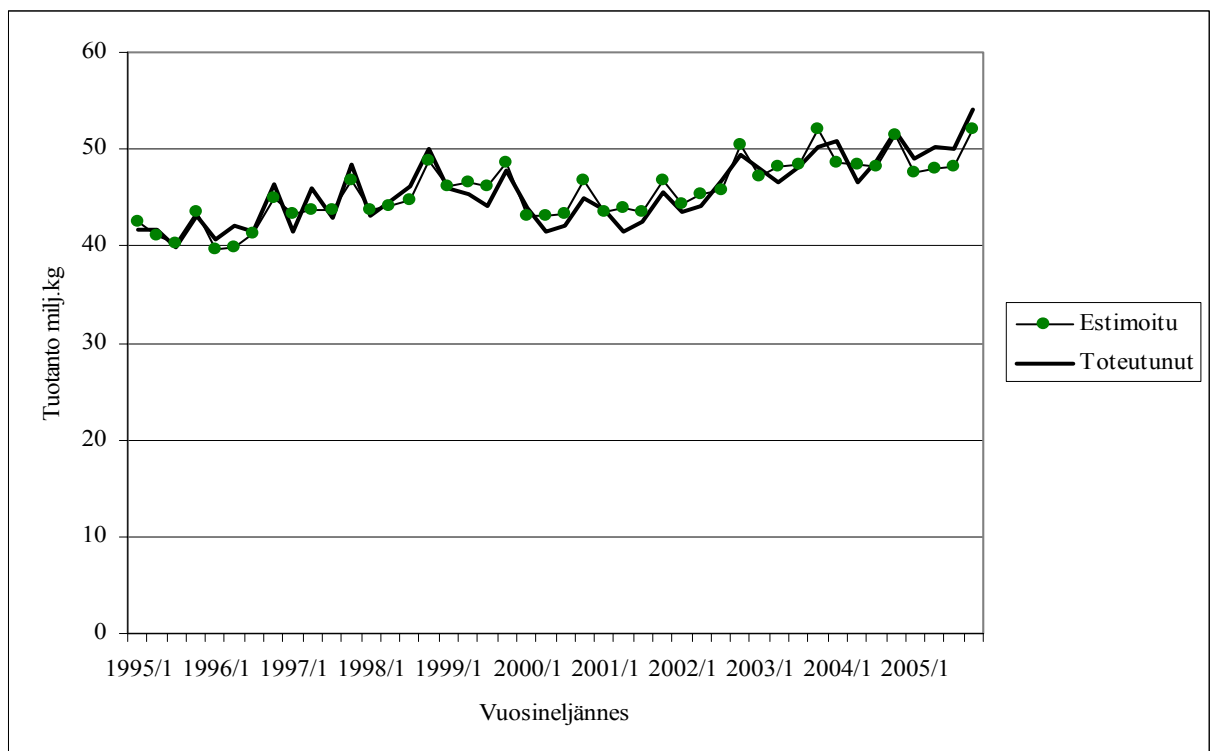
$$R^2 = 0,812$$

$$\text{Vap. korj. } R^2 = 0,784$$

$$\text{F-testisuure} = 29,29$$

$$\text{DW} = 1,87$$

Selitysteeksi mallille saatiin 0,81 ja vapausasteilla korjatuksi selitysteeksi 0,78. F-testisuureen arvoksi saatiin 29,29, jonka mukaan mallilla voidaan selittää sianlihan tarjonnan vaihtelua alle 0,1 prosentin riskitasolla. T-testien mukaan vakio, viivästetty porsaan hinta, trendimuuttuja ja dummy-muuttuja ovat tilastollisesti merkitseviä alle 0,1 prosentin riskitasolla ja investointituki alle viiden prosentin riskitasolla. Neljällä neljänneksellä viivästetty sianlihan hinnan ja tuen muodostama kokonaistuotto ei ollut kovin merkitsevä 0,102 riskitasolla. Muuttuja oli kuitenkin mallissa tärkeä sekä teorian että muiden muuttujien tilastollisen merkitsevyyden ja etumerkkien suhteen. Jarque-Beran normaalisuustestin mukaan aineisto on normaalistijakautunut. Durbin-Watsonin d-testisuureen arvo oli 1,87, jonka mukaan autokorrelaatiota ei esiinny. Residuaalikuvio ja Whiten testi osoittivat, ettei mallissa esiinny heteroskedastisuutta. Residuaalit ja tilastolliset testit on esitetty tarkemmin liitteessä 6. Kuvioon 23 on piirretty sekä tarkasteluajanjaksolle estimoitu että toteutunut sianlihan tarjonnan kehitys. Kuvioista voidaan päätellä, että spesifioidulla mallilla pystytään hyvin ennustamaan taaksepäin sianlihan tarjonnan kehitystä.



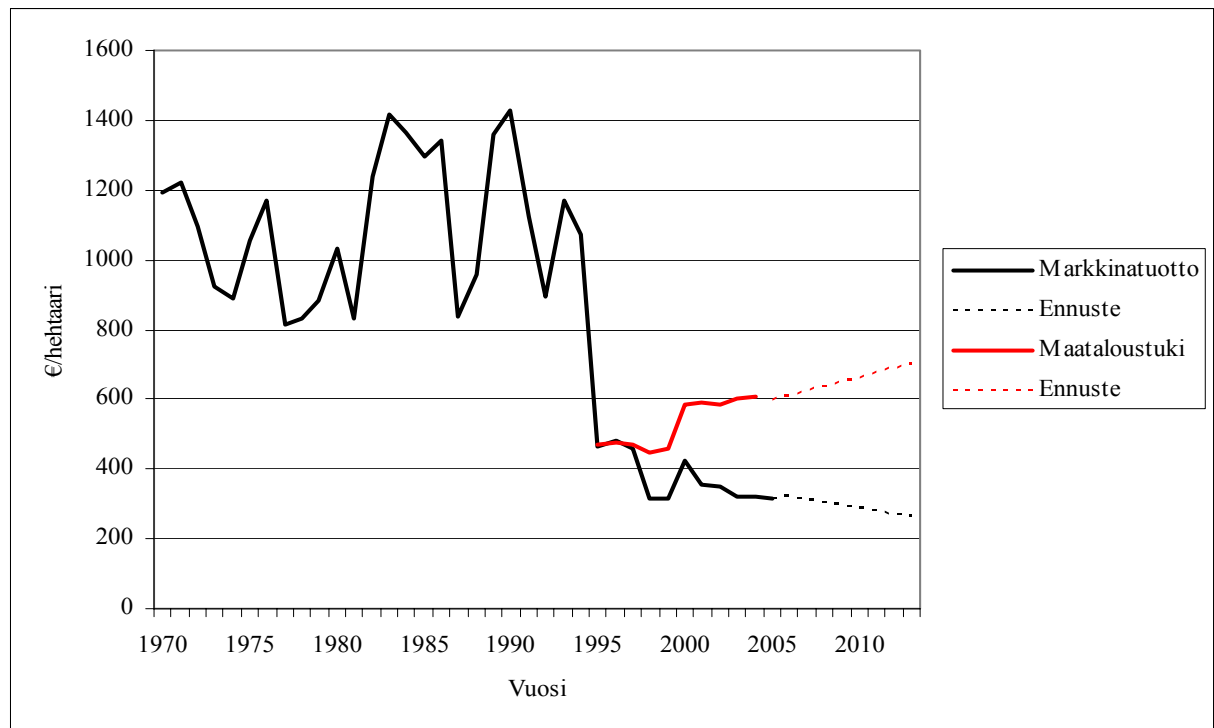
Kuvio 23. Toteutuneen ja estimoidun sianlihan tarjonnan kehitys 1970 - 2005.

6.4. Maataloustuotteiden hinta- ja tukimuutosten simulaatiot

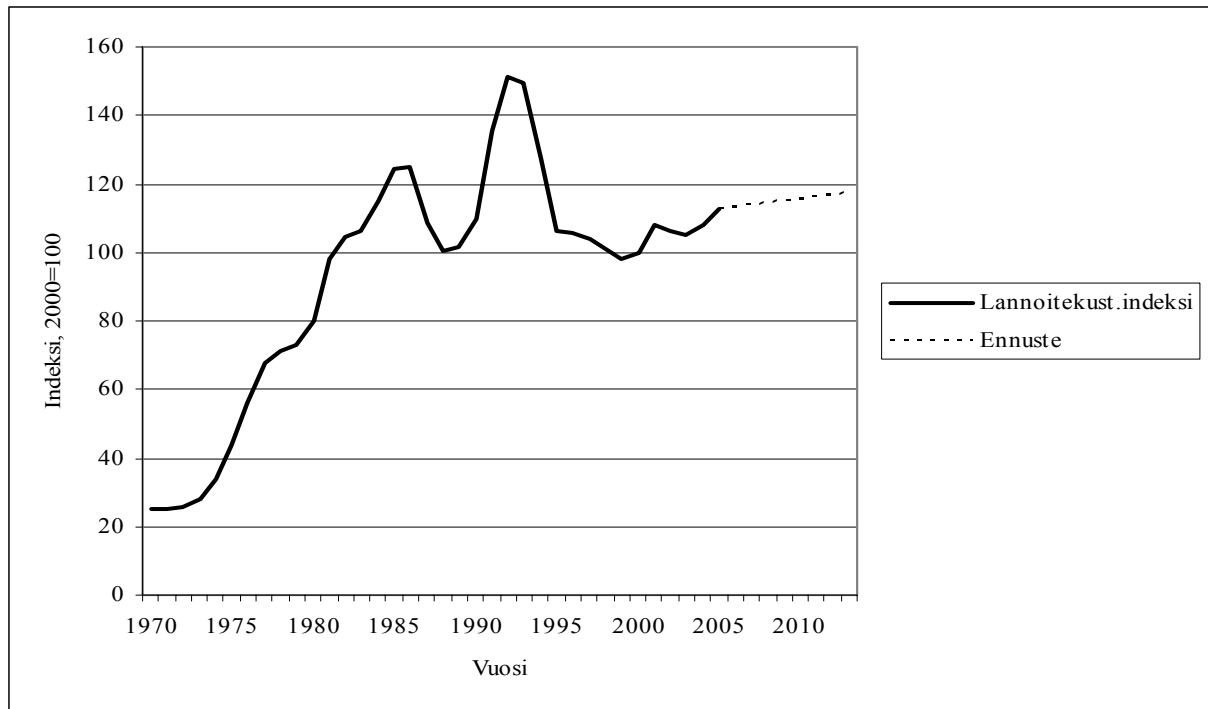
Tutkimuksessa on tehty vehnän, rukiin, ohran ja kauran yhteenlasketun viljelyalan, naudanhoidon tarjonnan ja sianlihan tarjonnan regressiokertoimien estimaateilla tarjontasimulaatioita vuosille 2006 - 2013 maataloustuotteiden hintojen ja maataloustukien muutoksiin liittyvillä muuttujilla. Simulaatioita varten on muodostettu skenaarioita maataloustuotteiden hintojen ja maataloustukien muutoksista.

Viljan viljelyalaa selittävällä mallilla tarkastellaan aluksi viljelyalan kehittymistä ns. perusskenaariossa, jossa viljan viljelyalaa selittävät tekijät viljan markkinatuotto, viljan tuotannolle

maksettavat maataloustuet ja lannoitekustannus muuttuvat vuosina 2006 - 2013 samalla tavalla kuin EU-aikana 1995 - 2005 keskimäärin. Viljan keskimääräisen markkinatuoton muuttuja V4HATU on jaettu lineaarisia ennusteita varten hehtaarisadon ja markkinahinnan komponentteihin. Rukiin, vehnän, ohran ja kauran keskimääräinen viljalajien viljelyaloilla painotettu keskimääräinen hehtaarisato kasvaa vuosina 2006 - 2013 keskimäärin 0,73 prosenttia vuodessa. Viljan keskimääräinen kilohinta alenee noin viisi prosenttia vuodessa, kuten EU-jäsenyysaikana keskimäärin. Ennusteen mukaan viljan keskimääräinen markkinatuotto laskee vuoden 2005 noin 320 eurosta 225 euroon hehtaarilta vuonna 2013. Viljan keskimääräiset hehtaarituet ovat EU-aikana nousseet keskimäärin 1,2 prosenttia vuodessa ja jatkamalla vastaavaa nousuvauhtia maataloustuet nousevat vuoden 2005 noin 597 eurosta noin 700 euroon hehtaarilla vuonna 2013. EU-ajan keskimääräisen kehityksen perusteella tehdyt lineaariset ennusteet viljan markkina- ja tukituotoista on esitetty kuviossa 24. Vastaavalla tavalla on ennustettu viljan lannoitekustannuksia kuvaavaa indeksiä, joka on EU-aikana kasvanut keskimäärin 4,5 prosenttia vuodessa. Tällä vauhdilla lannoitekustannusindeksi 112,5 vuonna 2005 kasvaa 117,5:een vuonna 2013. Lannoitekustannuksen ennusteet on esitetty kuviossa 25. Viljan viljelyalaa estimoivan mallin selittävänä tekijänä on myös viivästetty viljelyala, jonka arvo ennustettavalla ajanjaksolla saadaan aina edellisen vuoden estimaatista.



Kuva 24. Viljan keskimääräinen markkinatuotto ja kokonaistuotto hehtaaria kohden 1970 - 2005 ja ennusteet vuosille 2005 - 2013.



Kuvio 25. Lannoitekustannusindeksi 1970 - 2005 ja ennusteet vuosille 2006 - 2013.

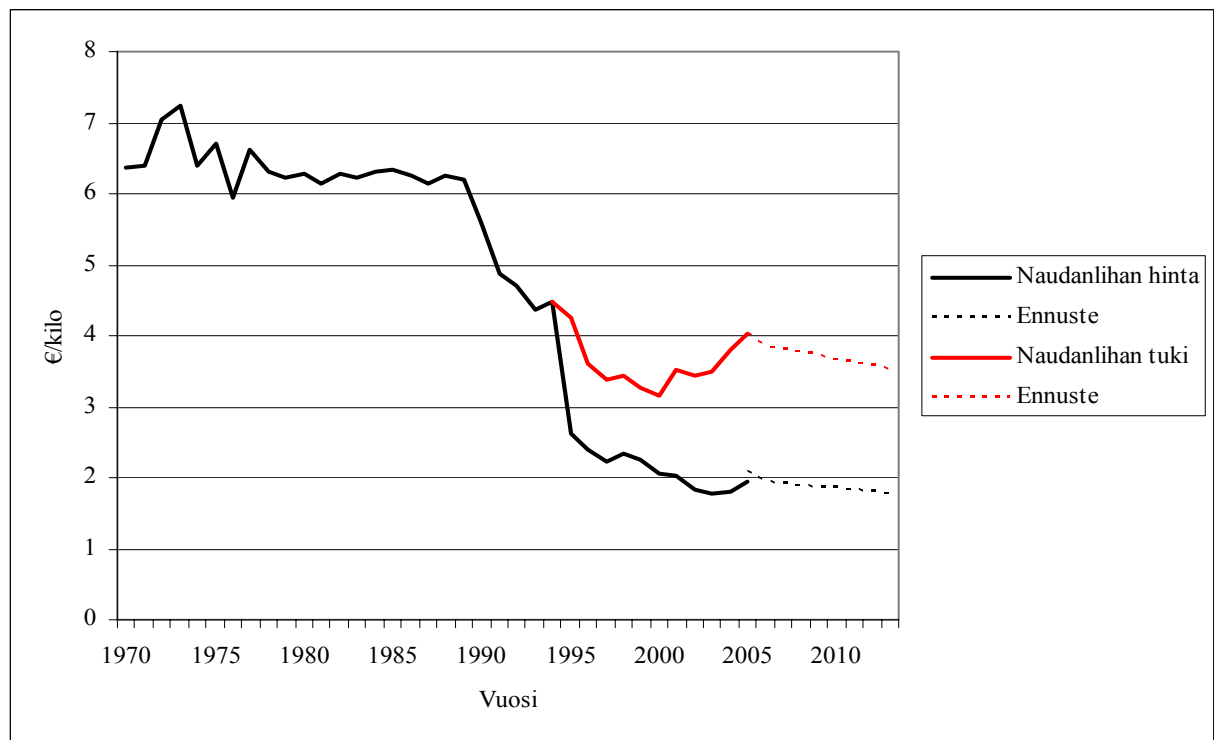
Perusskenaarion lisäksi viljan viljelyalamallilla kuvataan vuoden 2003 CAP-reformin myötä toteutettavan CAP-tukien tuotannosta irrottamisen vaikutuksia viljan viljelyalaan vuosina 2006 - 2013. Ns. CAP-skenaariossa tukien tuotannosta irrottamista eli tuen tuotantosidonnaisuuden poistumista kuvataan poistamalla CAP-tukien arvo viljan viljelyalaan vaikuttavista maataloustuista. Luvussa seitsemän on jatkettu luvussa kaksi aloitettua keskustelua siitä, millaisia epäsuoria tarjontavaikutuksia tuotannosta irrotetulla tuella voi olla ja kuinka hyvin tukien tuotannosta irrottamisen tarjontavaikutuksia voidaan arvioida tarjontafunktio tutkimuksella. Tutkimuksessa kuitenkin oletetaan maataloustuotannon alenevan merkittävästi CAP-tuen hehtaari- ja kotieläinmääräsidonnaisuuden poistuessa epäsuorista vaikutuksista huolimatta.

CAP-tukien tuotannosta irrottamisen myötä viljan keskimääräinen hehtaarituki laskee vuonna 2006 noin 40 prosenttia noin 360 euroon hehtaarilla. Tukien irrottamisen jälkeen vuosina 2007 - 2013 tuet kasvavat 1,2 prosenttia vuodessa kuten perusskenaariossakin. Perusskenaarion ja CAP-skenaarion lisäksi viljan viljelyalamallilla ennustetaan viljelyalan kehitystä vuosina 2006 - 2013 niin, että myös rukiille ja vehnälle maksettavat kansalliset tuet irrotetaan tuotannosta. Ns. kansallisten tukien skenaariossa kaikille pääviljalajeille maksetaan saman verran hehtaaritukea. Kansallisten tukien osuus on muuttujassa V4TUKI pieni, koska muuttujan paino on ohran ja kauran tuilla, sillä niiden viljelyalat ovat huomattavasti suuremmat kuin rukiin ja vehnän viljelyalat. Näin ollen kansallisten tukien skenaariossa maataloustuen taso alenee CAP-tukien ja kansallisten tukien irrottamisen myötä vuonna 2006 noin 44 prosenttia noin 330 euroon hehtaarilla. Vuosina 2007 - 2013 tuet kasvavat 1,2 prosenttia vuodessa kuten perusskenaariossakin.

Taulukko 2. Viljan viljelyalaan vaikuttavat skenaariot tukipolitiikan kehityksestä.

	V4SATO	V4HINTA	V4HATU	V4TUKI	LANKUST
Perusskenaario	+0,75%/v	-5%/vuosi	-2,9%/v	+1,2%/vuosi	+4,5 %/v
CAP-skenaario	+0,75%/v	-5%/vuosi	-2,9%/v	- 40% v.2006	+4,5 %/v
Kansal. tukien sken.	+0,75%/v	-5%/vuosi	-2,9%/v	- 44% v.2006	+4,5 %/v

Naudanlihan tarjonnan kehittymistä ennustetaan vuosille 2006 - 2013 perusskenaarion avulla, jossa naudanlihan tarjontaa selittävät naudanlihan hinta ja naudanlihalle maksettava maataloustuki kehittyvät samalla tavalla kuin Suomen EU-jäsenyyksaikana 1995 - 2005 keskimäärin. Naudanlihan kokonaistuottoa kuvaava muuttuja NLTUOTOTYHT on jaettu hinta- ja tukikomponentteihin lineaaristen ennusteiden muodostamista varten, sillä hinnat ja maataloustuet ovat muuttuneet eri tavalla EU-jäsenyyden aikana. Naudanlihan hinta on alentunut keskimäärin 1,4 prosenttia vuodessa ja naudanlihan tuotannolle maksettavat maataloustuet 1,2 prosenttia. Vuosina 2006 - 2013 naudanlihakilon kokonaistuotto alenee keskimäärin 1,3 prosenttia vuodessa noin neljästä eurosta vuonna 2005 noin 3,6 euroon vuonna 2013. Naudanlihan tarjontamallissa yhteenlasketun kokonaistuottomuuttujan lisäksi selittävänä tekijänä on vuodella viivästetty naudanlihan tuotanto, jonka arvot ennustettavalle ajanjaksolla saatiin edellisen vuoden estimaateista. Lineaariset ennusteet naudanlihan hinnan ja tuen kehityksestä on esitetty kuviossa 26.



Kuvio 26. Naudanlihan hinnan ja tuen ennusteet vuosille 2006 - 2013 EU-ajan keskimääräisen kehityksen perusteella.

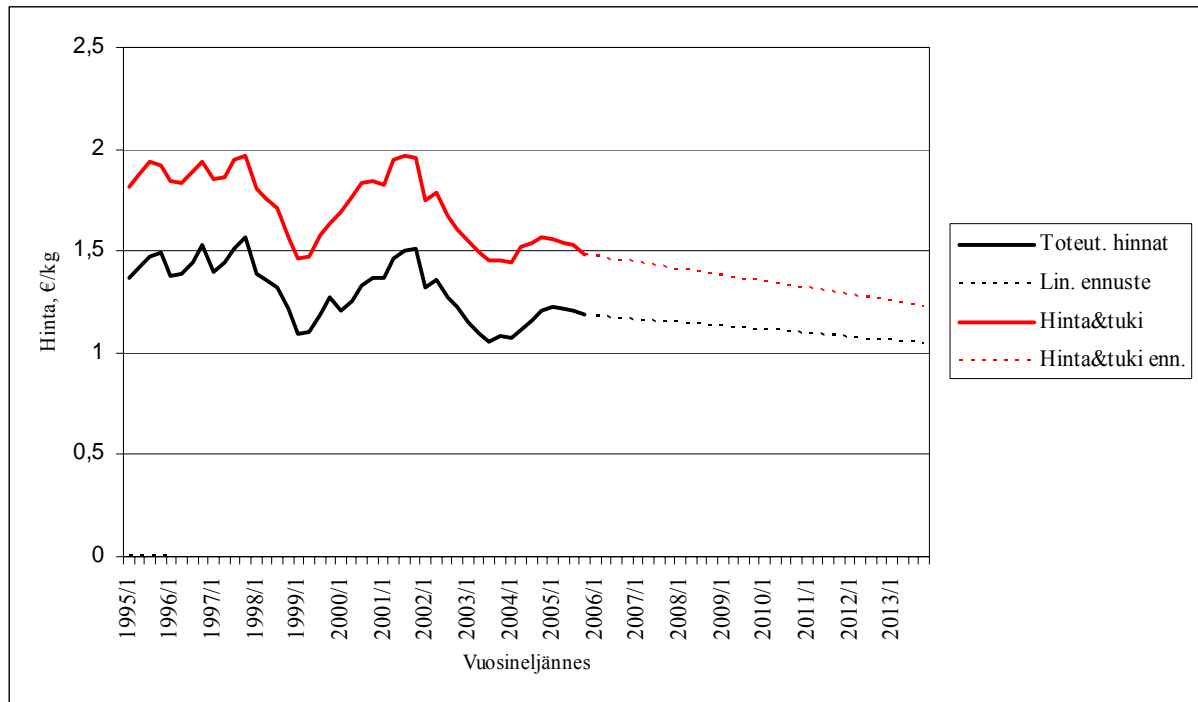
Ns. CAP-skenaarioissa naudanlihan tarjonnan kehityksessä otetaan huomioon CAP-reformin tukien tuotannosta irrottaminen. Vastaavasti kuin viljan viljelyalamallissa, tuotannosta irrotettavat tuet poistetaan nautamallissa tuotannon laajuuteen vaikuttavista tekijöistä. Naudanlihan tuotannon kohdalla 75 prosenttia naudanlihan tuotantopalkkioista päätettiin Suomessa kansallisen järjestelyvaran puitteissa jättää tuotantoon sidotuksi, joten myös tämän tutkimuksen ns.

CAP1-skenaariossa 75 prosenttia vuonna 2005 maksetuista sonnipalkkioista vaikuttaa naudanlihan tarjonnan laajuuteen vuosina 2006 - 2013. Muiden naudanlihan tuotannon CAP-tukien tuotannosta irrottamisen myötä CAP1-skenaariossa naudanlihan tuotannolle maksettavat tuet alenevat 46 prosenttia vuonna 2006. Ns. CAP2-skenaariossa kaikki naudanlihan tuotannon CAP-tuet on irrotettu tuotannosta ja tuet alenevat 61 prosenttia vuonna 2006. Naudanlihakilon kokonaistuottoa kuvaava muuttuja alenee CAP1-skenaariossa 25 prosenttia ja CAP2-skenaariossa 32,5 prosenttia. CAP1-skenaariossa naudanlihakilon kokonaistuotto laskee vuoden 2005 neljästä eurosta noin kolmeen euroon ja CAP2-skenaariossa 2,7 euroon kilolta vuonna 2013. Kansallisten tukien skenaarioissa myös naudanlihan tuotannolle maksettavat kansalliset tuet on irrotettu tuotannosta eikä naudanlihan tuotannolle makseta mitään tuotantoon määrään vaikuttavia tukia vuosina 2006 - 2013. Kansallisten tukien skenaariossa naudanlihan kokonaistuotoksi jää 1,8 euroa kilolta vuonna 2013.

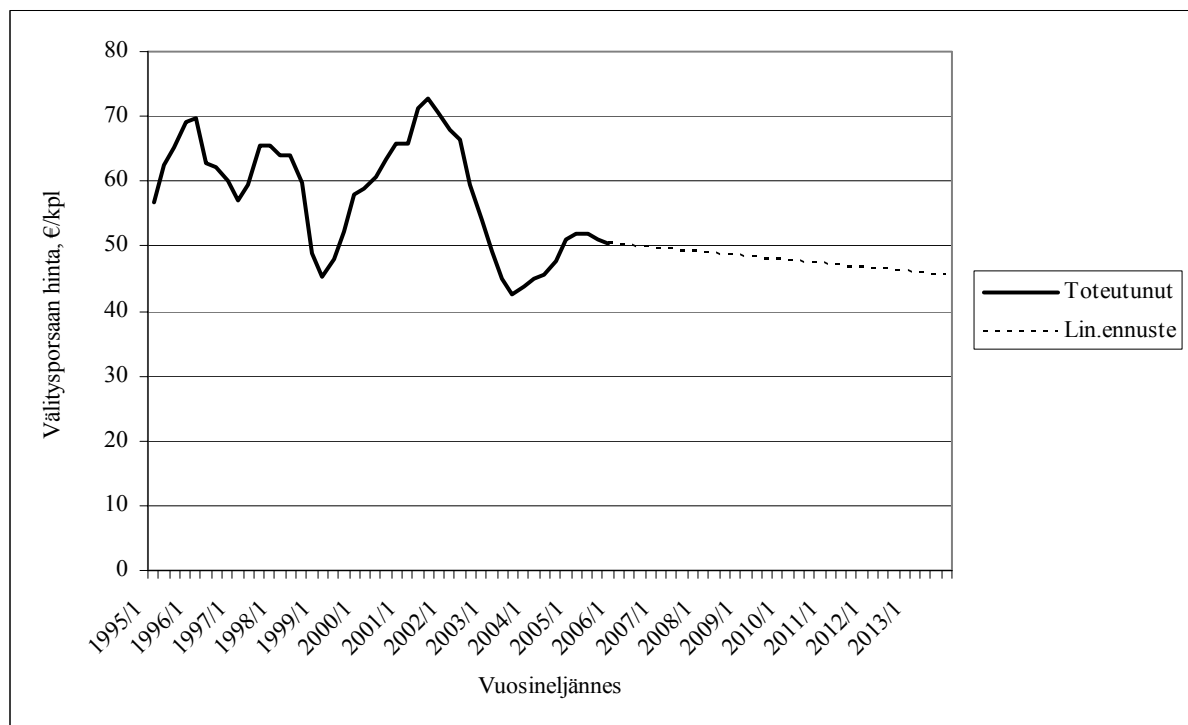
Taulukko 3. Naudanlihan tarjontaan vaikuttavat skenaariot tukipolitiikan kehityksestä.

	NLHINTA	NLTUKI	NLTUOTOTYHT
Perusskenaario	-1,4 %/vuosi	-1,2%/vuosi	-1,3 %/vuosi
CAP1-skenaario	-1,4 %/vuosi	-46% v.2006	-25 % v.2006
CAP2-skenaario	-1,4 %/vuosi	-61% v.2006	-32,5 % v.2006
Kans. tukien skenaario	-1,4 %/vuosi	ei tukea v.2006	-52,5 % v.2006

Myös sianlihan tarjonnan perusskenaariossa sianlihan- ja välitysporsaan hintaa ennustettiin vuosille 2006 - 2013 vuosien 1995 - 2005 vuosineljänneksien havaintojen avulla. Ennusteet muodostettiin lineaarisesti tarkasteluajanjakson keskimääräisen kehityksen perusteella. Sianlihan kokonaistuottoa kuvaava muuttuja TUKIJAHINTA jaettiin lineaarisia ennusteita varten sianlihan hinnan ja maataloustuen komponentteihin, sillä hinnat ja maataloustuet ovat muuttuneet EU-jäsenyyssä aikana eri tavalla. Sianlihan hinta on EU-aikana alentunut keskimäärin 0,04 prosenttia ja sianlihan tuotannolle maksettavat maataloustuet 1,6 prosenttia vuosineljänneksellä. Välitysporsaan hinta on alentunut keskimäärin 0,4 prosenttia vuosineljänneksellä. Sianlihan kokonaistuotto vuoden 2005 viimeisellä neljänneksellä oli 1,87 euroa kilolta. Perusskenaariossa kokonaistuotto laskee vuoden 2013 viimeiselle neljännekselle 1,26 euroon kilolta. Välitysporsaan hinta laskee vuoden 2005 noin 51 eurosta 45,5 euroon vuonna 2013. Sianlihan hinnan ja kokonaistuoton ennusteet on esitetty kuviossa 27 ja välitysporsaan hinnan ennusteet kuviossa 28. Sianlihan tarjontamallin selittäviä muuttujia ovat myös trendimuuttuja ja viimeisen vuosineljänneksen dummy, joiden arvoja jatkettiin vuosien 2006 - 2013 vuosineljänneksille samalla tavalla kuin toteutuneiden havaintojen jaksolla 1995 - 2005.



Kuvio 27. Sianlihan kilohinnat Suomessa ja maataloustuki kiloa kohden sekä lineaarinen ennuste sianlihakilon kokonaistuoton kehityksestä 2006 - 2013.



Kuvio 28. Välitysporsaan hinnat vuosineljänneksittäin 1995 - 2005 ja lineaariset hintaennusteet vuosille 2005 - 2013.

Sianlihan tuotannolle ei makseta CAP-tukia, joten sianlihan tuotannon tukiskenaariot koskevat sianlihan tuotannon kansallisten tukien ja investointitukien muuttumista. Ns. kansallisten tukien skenaariossa sianlihan tuotannolle maksettavat kansalliset tuet irrotetaan tuotannosta.

Kansallisten tukien irrottamisen myötä sianlihakilon kokonaistuotto alenee 25 prosenttia vuoden 2006 ensimmäisellä vuosineljänneksellä. Vuosina 2006 - 2013 kokonaistuotto koostuu ainoastaan sianlihan markkinahinnasta, joka laskee 0,55 prosenttia vuosineljänneksellä kuten perusskenaariossakin. Ns. kansallisten tukien ja investointitukien skenaariossa sekä kansalliset tuet että investointituet irrotetaan tuotannon määrään vaikuttamattomiksi. Sianlihakilon kokonaistuotto alenee 25 prosenttia kuten kansallisten tukien skenaariossa eikä sianlihan tuotannolle makseta investointitukea vuosina 2006 - 2013.

Taulukko 4. Sianlihan tarjontaan vaikuttavat skenaariot tukipolitiikan kehityksestä.

	SLHINTA	SLTUKI	TUKIJAHINTA
Perusskenaario	-0,04 %/vn	-1,6 %/vn	-0,55%/vn
Kans.tukien sken.	-0,04 %/vn	ei kans.tukea	-25% 1/06
Kans&inv.tukisken.	-0,04 %/vn	ei kans. tukea	-25% 1/06

	INVTUKI	POHINTA	TRENDI
Perusskenaario	+2,15%/v	-0,4 %/vn	yksikkö/vuosinelj.
Kans.tukien sken.	+2,15%/v	-0,4 %/vn	yksikkö/vuosinelj.
Kans&inv.tukisken.	ei inv.tukea	-0,4 %/vn	yksikkö/vuosinelj.

6.5. Keskeisimmät tutkimustulokset

Viljan tarjontaa estimoitiin tutkimuksessa pääviljakasvien yhteenlasketun viljelypinta-alan avulla. Viljan viljelyalaa selittävät muuttujat olivat viljan keskimääräinen markkinatuotto, viljakasvien keskimääräinen hehtaarituki, edellisen vuoden viljan viljelyala ja lannoitekustannus. Edellisen vuoden viljan viljelyala selitti merkittävän osan riippuvan muuttujan vaihtelusta. Sekä viljelyalan hinnan että maataloustuen tarjontajoustopot jäivät tutkimuksessa pieniksi. Rukiin, vehnän, ohran ja kauran yhteenlasketun pinta-alan jousto viljalajien viljelyaloilla painotetun keskimääräisen hinnan suhteen oli lineaarisessa regressiomallissa 0,082. Viljan viljelyalan jousto maataloustukien suhteen oli 0,0268. Viljan hinnassa ja maataloustuissa on tarkasteluajanjaksolla tapahtunut merkittäviä muutoksia, mutta ne ovat vaikuttaneet hitaasti viljan viljelyalan määrään. Lannoitekustannuksen tarjontajousto oli -0,1.

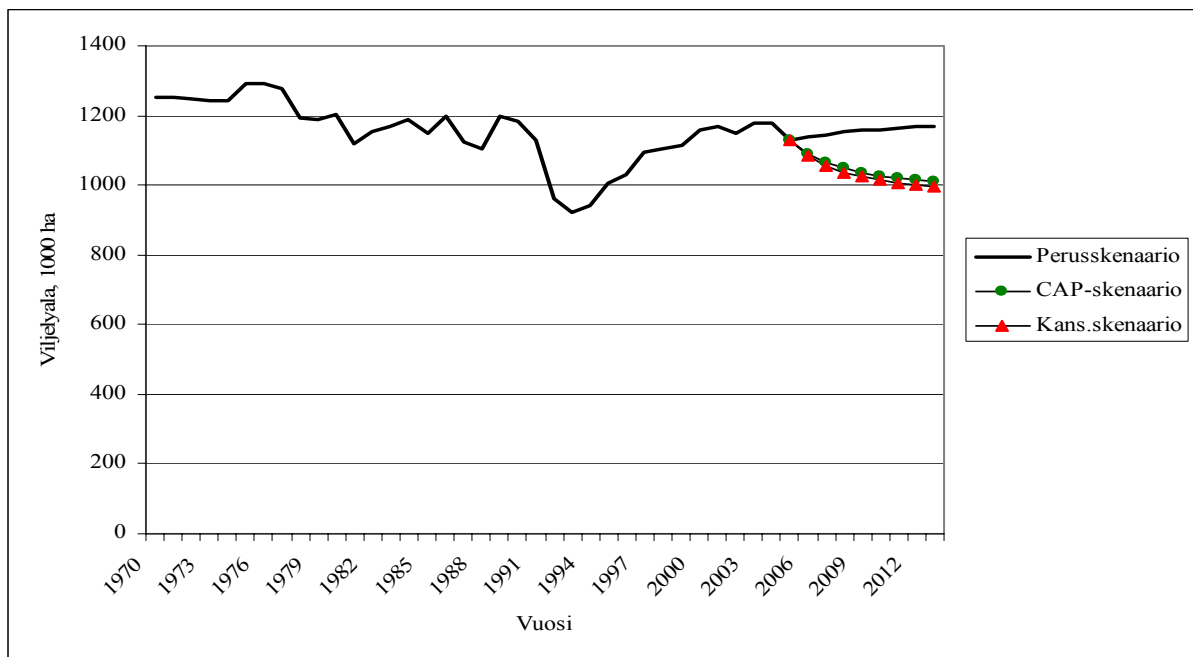
Taulukko 5. Viljan viljelyalamallin joustot.

	Regressiokerroin	Keskiarvo	Jousto
V4ALA		1150,608	
V4HATU	0,107643	876,5744	0,082006
V4TUKI	0,188582	163,6031	0,026814
V4ALA_1	0,671445	1150,628	0,671457
LANKUST	-1,19225	92,18192	-0,09618

Tutkimuksessa estimoidulla viljan viljelyalan lineaarisella mallilla tehtiin erilaisia simulaatioita viljelyalaa selittävien tekijöiden muutoksista. Perusskenaariossa viljan viljelyalaa selittävän mallin muuttujat muuttuvat samalla tavalla kuin Suomen EU-jäsenyyssä aikana keskimäärin. Perusskenaariossa viljan viljelyala nousee hieman vuoden 2005 noin 1,12 miljoonasta hehtaarista 1,17 miljoonaan hehtaariin vuonna 2013. Viljelyalan nousu johtuu viljan hehtaarituen

kasvusta, sillä hehtaarikohtainen markkinatuotto alenee ja lannoitekustannukset kasvavat vuosina 2006 - 2013.

CAP-skenaariossa vuoden 2003 Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan reformin mukaisesti viljan viljelyyn maksettavat CAP-tuet eivät enää vaikuta viljelyn laajuuteen ja viljan viljelyala laskee 1,0 miljoonaan hehtaariin vuoteen 2013 mennessä. Näin ollen tukien tuotannosta irrottaminen pienentäisi viljan viljelyalaa 120 000 hehtaarilla. Kansallisten tukien skenaariossa sekä CAP-tuet että rukiin ja vehnän tuotannon kansalliset tuet irrotetaan tuotannosta. Kansallisten tukien skenaariossa viljan viljelyala alenee 9,9 miljoonaan hehtaariin. Kansallisten tukien irrottaminen vähentäisi viljan viljelyalaa CAP-tukien irrottamisen vaikutuksien lisäksi vielä 100 000 hehtaarilla vuoteen 2013 mennessä. Yhteensä CAP-tukien ja kansallisten tukien irrottaminen tuotannosta johtaisi viljan viljelyalan alenemiseen 220 000 hehtaarilla. Viljan viljelyalan kehitys perusskenaariossa, CAP-skenaariossa ja kansallisten tukien skenaariossa on esitetty kuviossa 29.



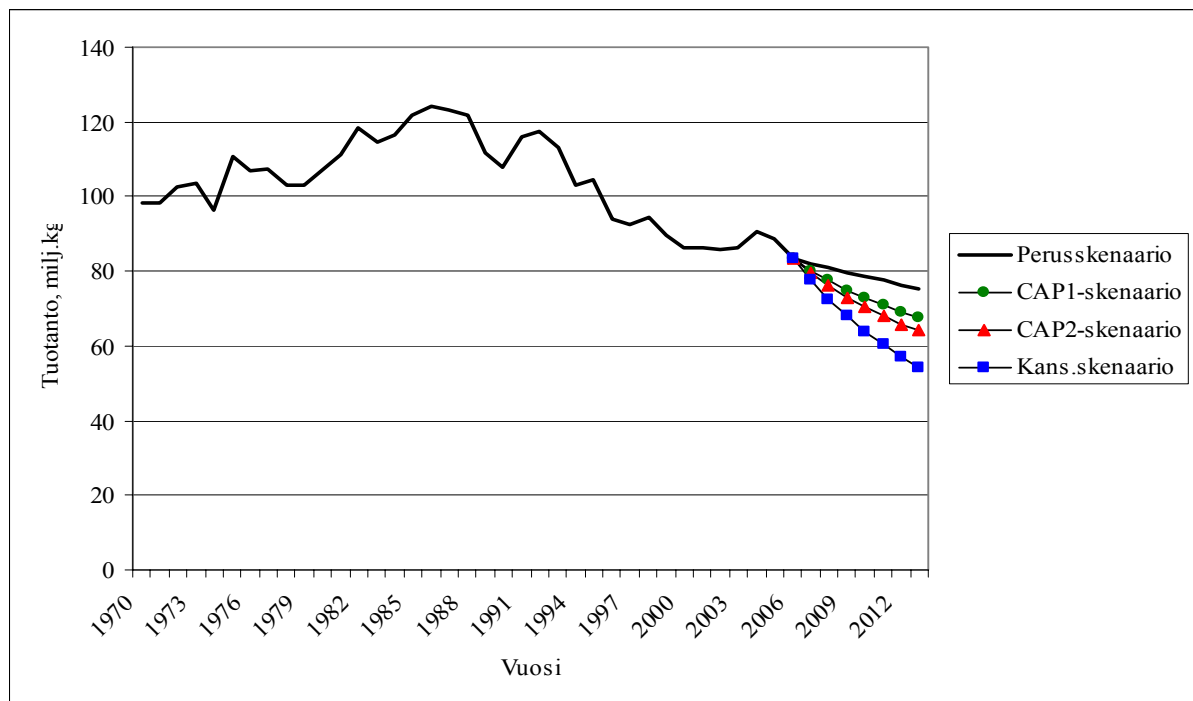
Kuvio 29. Viljan viljelyalan perusskenaario, CAP-skenaario ja kansallisten tukien skenaario.

Naudanlihan tarjontamallissa selittävinä tekijöinä olivat yhteenlasketut naudanlihan markkina- ja tukituotot kiloa kohden sekä vuodella viivästetty naudanlihan tuotanto. Koska naudanlihan hintaa ja tukea ei saatu malliin omina muuttujinaan, hinnalle ja tuelle ei voitu myöskään laskea erillisiä tarjontajoustoja. Naudanlihalle kiloa kohti saatavien yhteenlaskettujen tuottojen joustoksi saatiin 0,120. Mallissa merkittävän osan naudanlihan tarjotusta määrästä selitti edellisen vuoden tuotanto.

Taulukko 6. Naudanlihan tarjontamallin regressiokerroimet, muuttujien keskiarvot ja joustot.

	Regressiokerroin	Keskiarvo	Jousto
NLTUOT		104,4969	
NLTUOTOTYHT_1	2,33692	5,370611	0,120106
NLTUOT_1	0,876698	104,7986	0,87923

Naudanlihan tarjonnan perusskenaariossa naudanlihan tarjontaa selittävät tekijät muuttuvat samalla tavalla kuin Suomen EU-jäsenyysaikana keskimäärin. Perusskenaariossa naudanlihan tarjonta laski vuoden 2005 noin 88,8 miljoonasta kilosta 75,3 miljoonaan kiloon vuonna 2013. Sekä naudanlihan hinta että naudanlihan tuotannon maataloustuki olivat Suomen EU-jäsenyysaikana keskimäärin laskeneet, joten laskeva kokonaistuoton kehitys ja sen vaikutus tarjonnan määrään jatkuivat myös vuonna 2006 - 2013. Naudanlihan tuotannon ensimmäinen CAP-skenaario koski naudanlihan tukien irrottamista siten, kuin Suomi on päättänyt toteuttaa vuoden 2003 CAP-reformin vuoden 2006 alussa. Suomessa 75 prosenttia naudanlihan tuotantopalkkioista säilytetään tuotantoon sidottuna ja tätä kuvattiin skenaariossa säilyttämällä 75 prosenttia sonnipalkkioista tuotannon määrän vaikuttavina tekijöinä. CAP1-skenaariossa tuen osittaisen irrottamisen myötä naudanlihan tuotanto laski 67,7 miljoonaan kiloon vuonna 2013. Ns. CAP2-skenaariossa oletettiin, että kaikki naudanlihan tuotantopalkkiot olisi irrotettu kokonaan tuotannosta vuoden 2006 alusta, jolloin naudanlihan tuotanto laski 64 miljoonaan kiloon vuonna 2013. Mikäli CAP-tukien lisäksi irrotettaisiin myös naudanlihan tuotannolle maksettavat kansalliset tuet, naudanlihaa tuotettaisiin vuonna 2013 noin 54,1 miljoonaa kiloa. Tukien tuotannosta irrottamisen lisäksi skenaarioissa vaikuttaa naudanlihan alenevaksi EU-ajan kehityksen perusteella arvioitu hintakehitys. Naudanlihan tarjonnan kehitys perusskenaariossa, CAP-skenaarioissa ja kansallisen tuen skenaariossa on esitetty kuviossa 30.



Kuvio 30. Naudanlihan tarjonnan perusskenaario sekä skenaariot CAP-tukien ja kansallisten tukien tuotannosta irrottamisesta.

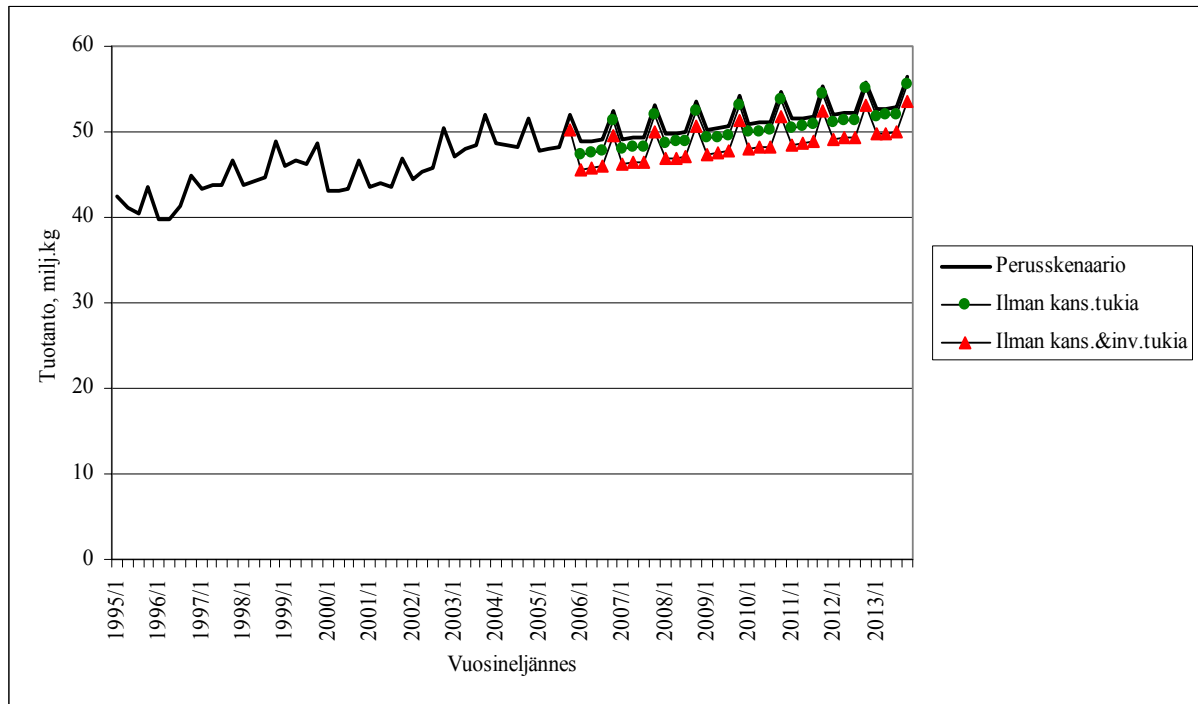
Sianlihan tarjonnalla estimoivan regressiomallin selittäviä tekijöitä olivat sianlihan hinnasta ja maataloustuista muodostuva kokonaistuotto neljällä vuosineljänneksellä viivästettynä, välitysporsaan hinta yhdellä vuosineljänneksellä viivästettynä, investointituki tuotettua sianlihakiloa kohden neljällä vuosineljänneksellä viivästettynä, sianlihan tuotannon tuottavuuden kasvua kuvaava trendimuuttuja sekä vuoden viimeisen neljänneksen joulusesonkia osoittava dummymuuttuja. Sianlihan kokonaistuoton tarjontajoustoksi saatiin 0,14, välitysporsaan hinnan -0,19 ja investointituen 0,03. Sianlihakilon kokonaistuoton jousto on hieman korkeampi kuin naudanlihakilon kokonaistuoton jousto.

Taulukko 7. Sianlihan tarjontamallin regressiokerroimet, muuttujien keskiarvot ja joustot.

	Regressiokerroin	Keskiarvo	Jousto
SLTUOT		45,61409	
TUKIAHINTA 4	3,72923	1,685829	0,139
POHINTA 1	-0,145965	57,88823	-0,185
INVTUKI 4	9,85856	0,131857	0,028
TRENDI	0,140036	22,5	0,069

Perusskenaariossa sianlihan tarjontaa selittävien muuttujien arvot vuosille 2006 - 2013 ennustettiin Suomen EU-jäsenyyssajan vuosineljänneksien havaintojen keskimääräisellä kehityksellä, jolloin sekä sianlihan hinta että välitysporsaan hinta laskivat. Sianlihan hinnan laskusta huolimatta sianlihan tuotanto perusskenaariossa kasvoi vuoden 2005 noin 196 miljoonasta kilosta vuoden 2013 noin 215 miljoonaan kiloon. Sianlihan tuotannon kasvuun vaikuttivat sekä aleneva välitysporsaan hinta että voimakas nouseva trendimuuttuja.

Sianlihan tarjonnan kansallisten tukien skenaariossa sianlihan tuotannolle ei makseta kansallisia tukia enää vuodesta 2006 lähtien. Kansallisten tukien irrottamisen myötä sianlihan tarjonta väheni vuonna 2006 noin 194 miljoonaan kiloon, mutta nousi vuoteen 2013 mennessä 211 miljoonaan kiloon. Pudotusta tarjonnan määrässä perusskenaarioon verrattuna oli noin neljä miljoonaa kiloa ja sianlihan tarjonnan määrän kehitys vuosina 2006 - 2013 säilyi kasvavana. Seuraavassa skenaariossa sianlihan tarjonnasta poistettiin kansallisten tukien lisäksi investointitukien vaikutus. Ilman kansallisia tukia ja investointitukia sianlihan tarjonta laski vuonna 2006 noin 188 miljoonaan kiloon, mutta nousi vuoteen 2013 mennessä 203 miljoonaan kiloon. Ainoastaan kansalliset tuet irrottavaan skenaarioon verrattuna sianlihan tarjonta nousi kahdeksan miljoonaa kiloa vähemmän ja perusskenaarioon verrattuna 12 miljoonaa kiloa vähemmän. Jopa kansalliset tuet ja investointituet irrottamalla sianlihan tuotanto nousi vuonna 2013 korkeammalle tasolle kuin vuonna 2005. Tämä johtuu voimakkaasti trendimuuttujasta ja tukien suhteellisen pienistä joustoista tarjonnan suhteen.



Kuvio 31. Sianlihan tarjonnan perusskenaario, kansallisten tukien irrottamisen skenaario sekä kansallisten ja investointitukien irrottamisen skenaario.

7. Johtopäätökset

7.1. Tuen tuotannosta irrottamisen vaikutus maataloustuotteiden tarjontaan

Tutkimuksessa estimoitiin viljan viljelyalan hinta- ja tukijousto sekä naudan ja sianlihan tarjonnan kokonaistuottojen joustot. Viljan viljelyalan hintajoustoksi saatiin 0,08 ja maataloustuen joustoksi 0,03. Joustoja voidaan verrata Gullstrandin (2003) tutkimukseen, jossa estimoitiin viljelykasvien tarjonnan ja viljelyalan hintajoustot Ruotsin FADN-aineistosta vuosilta 1997 - 2001. Gullstrandin tutkimuksessa viljan tarjonta jousti 0,035 ja viljan viljelyala 0,321 viljan hinnan suhteen. Näihin joustojen arvoihin verrattuna tässä tutkimuksessa saatu viljan viljelyalan hintajousto on pieni. Gullstrandin tutkimuksessa viljan viljelyyn maksettujen hehtaari-perusteisten CAP-tukien suhteen viljan tarjonta jousti 0,64 ja viljan viljelyala 6,044, kun tässä tutkimuksessa viljan viljelyalan tukijousto oli vain aavistuksen verran positiivinen. Neljän pääviljan yhteenlaskettu viljelypinta-ala muuttuu sekä viljan hinnan nousun tai laskun että maataloustukien nousun tai laskun ansiosta vain vähän, vaikka tilakohtaisesti tarkasteltuna muutokset maataloustuotteiden hinnoissa ja tuissa vaikuttavat voimakkaasti maataloustuottajien tulotasoon ja päätöksentekoon. Gullstrand mallinsi samanaikaisesti koko pellonkäyttöä, joten samassa mallissa olivat mukana sekä viljakasvit, öljykasvit että kesanto. Mahdollisesti viljan viljelyalaa kuvaavan osittaismallin vaihtaminen koko pellonkäytön mallintamiseen voisi antaa käyttökelpoisempia tuloksia myös Suomessa. Hyytiäisen (2005) tutkimuksessa estimoitiin vehnän, ohran ja kauran yhteenlaskettua pinta-alaa selittävä regressiomalli, jossa viljan viljelyalan hintajoustoksi saatiin 0,14 ja tukijouston arvoksi 0,03. Tulokset ovat hyvin samanlaiset kuin tässä tutkimuksessa.

Estimoidulla viljan viljelyalamallilla simuloitiin tukien tuotannosta irrottamisen vaikutuksia viljan viljelyala määrään, jolloin viljelyala laski noin 11 prosenttia vuoteen 2013 mennessä noin miljoonaan hehtaariin. Ilman tukien tuotannosta irrottamista viljan viljelyala olisi mallin mukaan ollut nousussa. Vuonna 2006 viljan viljelyala laski CAP-skenaariossa vain hieman yli kolme prosenttia, kun Ruotsissa, jossa tukien tuotannosta irrottaminen aloitettiin jo vuotta aikaisemmin kuin Suomessa, viljan viljelyala laski heti ensimmäisenä vuotena yhdeksän prosenttia. MTT:n tutkimuksien mukaan vilja-ala vähenee Suomessa noin 10 - 20 prosenttia seuraavan kymmenen vuoden aikana. Koska viljan tuotantoalasta heikkotuottoisin osa siirtynee kesannolle, viljan tuotantomäärä vähenee vähemmän kuin viljelyala. (MTT 2006, 55) Tässä tutkimuksessa kokeiltiin myös tarjonnan reaktiota rukiin ja vehnän kansallisten tukien irrottamiseen, minkä johdosta kaikille pääviljakasveille maksettaisiin saman verran tukea. Kansallisten tukien irrottamisen johdosta kaikkien viljakasvien yhteenlaskettu viljelyala laski vain noin 10 000 hehtaarilla.

Naudanlihan hinta on vuosina 2004 ja 2005 noussut, jonka lisäksi tukien osittainen tuotannosta irrottaminen voi nostaa naudatilojen tuloja ainakin toistaiseksi. Naudanlihaa ja maitoa tuotavilla tiloilla kate eläinpaikkaa kohden kuitenkin merkittävästi alenee ja näin ollen investoinnit tuotannon jatkamiseen ja laajentamiseen vähentyvät. Muutokset maidontuotannossa vaikuttavat Suomessa suoraan naudanlihan tuotannon määrään, jolloin naudanlihan hinnannousu ei riitä kannustamaan tuottajia niin suuren naudanlihan tuotannonmäärän lisäykseen, että lypsylehmien määrän vähenemisestä johtuvat naudanlihan tuotannon väheneminen pysähtyisi. (MTT 2006, 56-57.) Tämän tutkimuksen tulosten mukaan naudanlihan tarjonta vähenee tukien osittaisen tuotannosta irrottamisen myötä 24 prosenttia vuoteen 2013 mennessä. Ilman tukien tuotannosta irrottamista, jatkamalla Suomen EU-jäsenyyssajan keskimääräistä hintakehi-

tystä, naudanlihan tuotanto olisi mallin tuloksien mukaan vähentynyt 15 prosenttia vuoteen 2013 mennessä. Kun naudanlihan tarjontamallilla simuloitiin kaikki naudanlihalle maksettavien CAP-tukien irrottamista, naudanlihan tuotanto väheni 28 prosenttia, jolloin tuotantoon sidottujen tukien tuotannon vähentymistä hidastava vaikutus oli noin neljä miljoonaa kiloa. Kun naudanlihalla poistettiin myös kansalliset tuet, markkinahintaisen naudanlihan tuotanto laski 54 miljoonaa kiloon vuonna 2013 eli noin 40 prosenttia.

Sianlihan tarjontamalli osoitti sianlihan tuotannon kasvavan kaikista tukimuutoksista huolimatta, vaikka sianlihan hinta oli EU-ajan keskimääräisen kehityksen perusteella oletettu alenevaksi. Sianlihamallissa sekä voimakas tuottavuuden kasvua osoittava trendimuuttaja että aleneva välitysporsaan hinta johtivat tuotannon kasvuun muiden selittävien tekijöiden kehityksestä huolimatta. Perusskenaariossa sianlihan tarjonta kasvoi noin kymmenen prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2013. Kansallisilla tuilla ei havaittu tässä tutkimuksessa suurta vaikutusta sianlihan kokonaistarjontaan, sillä ilman kansallisia tukiakin sianlihan tuotanto nousi vuoteen 2013 mennessä noin 7,5 prosenttia. Ilman investointitukia tuotannon määrä nousi vuoteen 2013 mennessä noin kolme prosenttia. Suomen Gallup Elintarviketiedon ennusteissa (MT 23.8.2006) sianlihan tuotannon arvioidaan laskevan noin 200 miljoonaa kiloon vuonna 2012, jos investointitukia ei makseta suunnitellussa laajuudessa. Tässä tutkimuksessa vuoden 2012 sianlihan tuotanto ilman investointitukia ja kansallisia tukia oli 200,9 miljoonaa kiloa. Gallup Elintarviketiedon ennusteet sianlihan tuotannon määrästä riippuvat merkittävästi investointitukien lisäksi myös porsastuotannon kehityksestä, joka tässä tutkimuksessa on huomioitu vain EU-ajan keskimääräiseen kehitykseen perustuvalla ennusteella välitysporsaan hinnan laskevasta trendistä.

Koska tukien tuotannosta irrottaminen johtaa markkinalähtöisyyden lisääntymiseen, tukien tuotannosta irrottamisen vaikutukset riippuvat maataloustuotteiden hintakehityksestä. Tämän vuoksi tuotannon määrään ennustamisessa olisi kaivattu parempia pitkän aikavälin hintaennusteita kuin EU-ajan keskimääräisen hintakehityksen perusteella tehdyt lineaariset ennusteet, jotka mm. sianlihalla tuottivat hyvin alhaisen hintatason 2000-luvun sianlihan hintapiikeistä huolimatta. Toisaalta viljelyalan ja tarjonnan hintajoustot jäivät estimoiduissa regressiomalleissa pieniksi, jolloin hinnan vaikutus lopputulokseen on pieni. Vaikka maataloustuotannon markkinalähtöisyys on Suomen EU-jäsenyyden aikana lisääntynyt, se ei tässä tutkimuksessa tullut kovin selvästi esille. Syynä siihen ovat sekä tutkimusmenetelmän mahdolliset puutteet että maataloustuotannon hidas sopeutuminen uusiin tuotanto-olosuhteisiin mm. vaihtoehtoisten kiinteiden tuotantotekijöiden käyttökohteiden puutteen takia. Kaiken kaikkiaan tutkimustulokset osoittivat, että tukien tuotannosta irrottaminen vähentää maataloustuotteiden tarjontaa, kuten tutkimushypoteesissa oletettiin. Lisäksi on kuitenkin vielä arvioitava, kuinka hyvin käytetty tutkimusmenetelmä soveltuu asian toteamiseen.

7.2. Ekonometrian soveltuvuus tutkimusmenetelmäksi

Regressiomallien estimoimiseen tarvittavat tilastot viljan viljelyaloista sekä naudanlihan ja sianlihan tuotannon määristä, tuotteiden hinnoista ja maataloustuista olivat luotettavia ja hyvin saatavilla. Sen sijaan muiden tarjonnan määrään vaikuttavien tekijöiden, kuten tuottavuuden kasvun arviointi oli hankalaa. Tutkimuksessa käytettiin tuotannon määrän muutoksen trendiä kuvaavina muuttujina juoksevaa aikasarjaa ja viivästettyä tuotosta, jotka selittivät riippuvan muuttujan vaihtelusta merkittävän osan. Tällöin muiden tekijöiden, kuten erityisen kiinnostuksen kohteena olleiden hintojen ja tukien vaikutuksia oli vaikea saada esiin.

Mahdollisesti trendimuuttujien voimakkuudesta johtuen naudanlihan ja sianlihan tarjontamalleihin ei saatu mukaan kustannustekijöitä, sillä rehu- ja kokonaiskustannukset korreloivat positiivisesti tarjonnan kanssa. Lisäksi maataloustuet korreloivat naudanlihan ja sianlihan tuotannon kanssa negatiivisesti, jolloin naudanlihalle ja sianlihalle muodostettiin kokonaistuottoa kuvaava muuttuja markkina- ja tukituotoista, jotta sekä hinta että tuki saatiin mukaan malleihin. Uusilla muuttujilla ei saatu tarjonnan hinta- ja tukijoustoja laskettua ja tässä suhteessa tukien tuotannosta irrottamista voitiin parhaiten tutkia viljan viljelyalalle estimoidulla regressiomallilla.

Naudanlihan tarjontamallissa saatiin tilastollisesti merkitseviksi selittäviksi tekijöiksi ainoastaan naudanlihan viivästetty kokonaistuotto ja viivästetty tuotannon määrä, jotka lisäksi korreloivat keskenään. Näin ollen naudanlihan tarjontamallilla ei voitu tyydyttävästi osoittaa tarjonnan määrän vaihtelua, koska muiden tarjonnan määrään vaikuttavien tekijöiden kehitystä ei voitu huomioida. Naudanlihan tarjontamallin estimoimista hankaloittaa Suomen naudanlihan tuotannon voimakas riippuvuus maidontuotannosta ja maidontuotantoon vaikuttavista tekijöistä. Naudanlihan- ja maidontuotannon yhteyttä pyrittiin naudanlihan tarjontamallissa selittämään teurastettujen lypsylehmien määrällä, mutta muuttujaa ei saatu tilastollisesti merkitseväksi.

CAP-skenaarioissa tuen tuotannosta irrottamista kuvattiin jättämällä CAP-tuet huomioimatta tarjonnan määrään vaikuttavina tekijöinä. Käytännössä myös tuotannosta irrotetulla tuella on epäsuoria tuotannon määrää kasvattavia vaikutuksia, mutta niihin ei kiinnitetty huomiota, koska sellaista tukea, jolla epäsuoria tarjontavaikutuksia ei olisi, ei ole olemassa. Maatalouden ympäristötuki huomioitiin tarjonnan määrää selittävänä tekijänä, vaikka se ei riipu tuotannon määrästä, koska maatalouden ympäristötukea ei makseta kesannolle. Myös LFA-tuki oli viljan viljelyalaa selittävä tekijä, sillä tilatukijärjestelmässä kokonaan kesannoitavalle viljelyalalle maksetaan LFA-tuesta ainoastaan puolet. Tukipolitiikan muutoksien huomioiminen erityisesti yhden yhtälön regressiomallissa on hankalaa, koska koko tukipolitiikan rakenne ja tukien maksun perusteet ovat muuttuneet voimakkaasti Suomen EU-jäsenyyden ja CAP-reformien myötä. Maataloustuotteiden hintojen ja tukien suurien muutosten pitäisi johtaa suuriin tarjontajoustoihin, mutta tuotannon hitaan sopeutumisen myötä joustot ovat pieniä. Pienet hinta- ja tukijoustot voivat johtua myös edellä mainitusta tarjontamallien heikosta selityskyvystä voimakkaiden trendimuuttujien vuoksi.

Ekonometria tutkimusmenetelmänä on ongelmallinen tuotannosta irrotetun tuen vaikutuksien estimoimisessa niin kauan, kunnes uudistuksen toteuttamisesta on kulunut riittävän pitkä aika vaikutuksien näkymiseksi tilastoissa. Tässä tutkimuksessa aikasarjoihin perustuvaa tutkimusmenetelmää voidaan kuitenkin perustella sillä, että tarkasteluvuosina 1970 - 2005 Suomen EU-jäsenyyden ja Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan reformien myötä erityisesti Suomen viljan ja naudanlihan tarjonta on joutunut samanlaisten hinta- ja tukisuhdeshokkien kohteeksi kuin vuonna 2006 käynnistyneessä reformissakin. Aikasarjojen perusteella estimoidut tarjontamallit eivät kuitenkaan kaikilta osin pysty selittämään tarjonnan vaihteluita tyydyttävästi, jolloin tukien tuotannosta irrottamisen tarjontavaikutuksien tarkentamiseksi on tässä vaiheessa etsittävä myös muita tutkimusmenetelmiä.

7.3. Jatkotutkimustarpeet

Makrotason tarkastelun lisäksi tuotannosta irrotetun tuen vaikutuksia on katsottava myös tilatasolla. Maataloustukien tuotannosta irrottamisen vaikutukset vaihtelevat maatalon tuotanto-

suunnasta, koosta ja taloudellisesta tilasta riippuen. Tilakohtaisella datalla tehtyjä ekonometrisia estimointeja maataloustukien tuotannosta irrottamisen vaikutuksista maataloustuotantoon on tehty mm. OECD:ssa italialaisille ja kanadalaisille maataloille (Sckokai 2004; Coyle 2004). Nämä tutkimukset ottivat huomioon myös riskiin ja epävarmuuteen liittyvät vaikutukset arvioidessaan tuotannon määrästä riippumattomien politiikkaohjelmien vaikutusta viljelijöiden tekemiin investointeihin. Tutkimuksissa tuotannon määrästä riippumattomalla suoralla tuella oli tuotannon määrää ja maatalousmaan käyttöä lisäävä vaikutus. Riskiä kuvattiin tuottajahintojen vaihtelulla, jolla puolestaan oli tuotannon määrää vähentävä vaikutus. Myös investointien hinnoilla ja investointituilla havaittiin vaikutus tuotannon laajuuteen. Tutkimuksissa todettiin tuotannosta irrotetun maataloustuen vakuutusvaikutuksien olevan huomattavasti merkittävämmät kuin vaurausvaikutukset, jolloin viljelijät hyötyvät tuen maataloustuloa tasaavasta vaikutuksesta, mutta tuki ei nosta viljelijöiden tulotasoa. (OECD 2005.)

Tilakohtaisessa tarkastelussa luotettavimpia tuloksia voidaan saada paneelidatasta, joka kerätään tietyin väliajoin samoilta maataloilta. Näin ollen muiden tekijöiden kuin maatalouspolitiikan vaikutuksia tarkastelussa voidaan pienentää. Suomessa hyvä lähde tuotannosta irrotetun tuen tilakohtaisten vaikutuksien arviointiin olisi kannattavuuskirjanpitoaineisto.

Lähdeluettelo

Andersson, F. 2004. Decoupling: The concept and past experiences. SLI Working Paper 2004:1. Swedish Institute for Food and Agricultural Economics. 50 s.

Baffes, J. 2004. Experience with Decoupling Agricultural Support. University of Georgia. Rod Ziemer Lecture 14.4.2004. Saatavilla Internetistä: http://www.agecon.uga.edu/~aaec/rodziemer_04.pdf. Viitattu 31.5.2006.

Baffes, J. & de Gorter, H. 2005. Disciplining Agricultural Support through Decoupling. World Bank Policy Research Working Paper 3533. Saatavilla Internetistä: http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/03/07/000012009_20050307111654/Rendered/PDF/WPS3533.pdf. Viitattu 16.3.2006.

Beard, N. & Swinbank, A. 2001. Decoupled Payments to Facilitate CAP Reform. Food Policy 26 (2001) s. 121-145.

Binfield, J., Donnellan, T. & McQuinn, K. 2000. The Econometric Modelling of Agricultural Policy: An Irish Example. Manchester, April 14-16. Saatavilla Internetistä: www.tnet.teagasc.ie/fapri/downloads/manfin.pdf. Viitattu 23.7.2006.

Binfield, J.C., Donnellan, T., Hanrahan, K. & Westhoff, P. 2003. The Luxembourg CAP Reform Agreement: Implications for EU and Irish Agriculture. Teagasc, Dublin. Missouri-Columbia, USA. Saatavilla Internetistä: <http://tnet.teagasc.ie/fapri/downloads/pubs2003/luxag/paper1141003a.pdf>. 69 s. Viitattu 19.5.2006.

Breen, J.P., Hennessy, T.C. & Thorne, F.S. 2005. Decoupled Payments and the Decision to Produce. The Rural Economy Research Centre Working Paper Series. Working Paper 05-WP-RE-02. 25 s.

Buckwell, A. 1997. Towards a Common Agricultural and Rural Policy for Europe. Commission of European of European Communities Directorate General IV/A. Saatavilla Internetistä: http://ec.europa.eu/agriculture/publi/buck_en/cover.htm. Viitattu 23.7.2006.

Cahill, S. 1997. Calculating the Rate of Decoupling for Crops Under CAP/Oilseed Reform. Journal of Agricultural Economics. Vol 48 (3). s. 349-378.

Coyle, B.T. 2004. Dynamic Econometric Models of Canadian Agricultural Investment Under Risk Aversion and Uncertainty: Initial Results. OECD Workshop on Decoupling. 32 s.

EUROPA 2006a. YMP:n uudistus: Pitkän aikavälin näkökulma kestäväan maatalouteen. Euroopan Unionin portaali. Saatavilla Internetistä: http://europa.eu.int/comm/agriculture/capreform/index_fi.htm. Viitattu 6.4.2006.

EUROPA. 2006b. Kohti laajaperäisempää naudanlihan tuotantotapaa. Euroopan Unionin portaali. Saatavilla Internetistä: http://europa.eu.int/comm/agriculture/foodqual/beef/prod_fi.htm. Viitattu 4.4.2006.

European Commission. 2002. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Mid-term Review of the Common Agricultural Policy. Saatavilla Internetistä: http://www.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2002/com2002_0394en01.pdf.

Finfood. 2006. Lihätiedotus. Naudan teuraslajit. Saatavilla Internetistä: <http://www.finfood.fi/finfood/liha.nsf/ws/0B80D573685DE7F3C2256C8E00443725>. Viitattu 4.4.2006.

Goodwin, B. & Mishra, A. 2002. Are decoupled Farm Program Payments Really Decoupled? An Empirical Evaluation. Saatavilla Internetistä: <http://departments.agri.huji.ac.il/economics/kenes-goodwin2.pdf>. Viitattu 16.5.2006.

Granberg, L. 1989. Valtio maataloustulojen tasaajana ja takaajana. Suomen Tiedeseura 138. Helsinki. 214 s.

Gujarati, D. 1992. Essentials of Econometrics. McGraw-Hill International Editions. Singapore. 466 s.

Gujarati, D. 1995. Basic Econometrics. Third Edition. McGraw-Hill International Editions. Singapore. 838 s.

Gullstrand, J. 2003. De-coupling: The case of Swedish crop production. SLI working paper 2003:1. Saatavilla Internetistä: http://www.sli.lu.se/pdf/SLI%20WP2003_1.pdf. Viitattu 23.7.2006. 17 s.

Haggrén, E. 1976. Leipäviljan tuotannosta Suomessa vuosina 1953-1973. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja N:o 38, 1. 44 s.

Hennessy, D. 1998. The Production Effects of Agricultural Income Support Policies Under Uncertainty. American Journal of Agricultural Economics N:o 80. s. 46-57.

Hyytiäinen, P. 2005. Viljan tarjonta Suomessa vuosina 1970-2003. Pro Gradu-tutkielma. Taloustieteen laitos. 54 s.

Ihamuotila, R. 1972. Leipäviljan tarjonnasta ja tarjontaan vaikuttavista tekijöistä Suomessa vuosina 1951-1970. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja No. 26. Helsinki.

Kaarlehto, P. 1959. Sianlihan markkinoinnista Suomessa. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja. Nro 2. 72 s.

Kettunen, L. 1968. Demand and Supply of Pork and Beef in Finland. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja No 11.

Kettunen, L & Ryökäs, M. 1984. Maataloustuotteiden pitkän aikavälin tarjontafunktiot. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja N:o 105. Helsinki. 36 s.

Kettunen, L. 1992. Suomen maatalouspolitiikka. MTTL Tiedonantoja 185. 148 s.

Kettunen, L. 1997. Suomen maatalous 1996. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Julkaisuja 82. 64 s.

- Kola, J. 2003. Maatalouselinkeinon ja maatalouspolitiikan ekonomia. Opetusmoniste. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos.
- Lee, D. & Helmlinger, P. 1985. Estimating Supply Response in the Presence of Farm Programs. *American Journal of Agricultural Economics*. Vol 67, No. 2 (May, 1985) s. 193-203.
- Lehtonen, H. 2004. EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) uudistus Suomen maataloudessa. Teoksessa: Lehtonen, H. (toim.) 2004. CAP-uudistus Suomen maataloudessa. MTT:n selvityksiä 62. s. 5-12.
- Lehtonen, H., Pyykkönen, P. & Niemi, J. 2004. CAP-uudistuksen vaikutukset kasvintuotantoon. Teoksessa: Lehtonen, H. (toim.). CAP-uudistus Suomen maataloudessa. MTT:n selvityksiä 62. s. 25-42.
- Lehtonen, H. & Pyykkönen, P. 2005. Maatalouden rakennekehitysnäkymät vuoteen 2013. Pellervön taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita. Nro 78. 54 s.
- Lipsey, R. 1972. *An Introduction to Positive Economics*. Third Edition. Weidenfeld and Nicolson. London. 740 s.
- Lucas, R. 1976. *Econometric Policy Evaluation: A Critique*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 1: 19-46.
- Mittenzwei, K., Asheim, L., Adenauer, M. & Prestegard, S. 2006. Medium-term EU Integration Impacts on Norwegian Agriculture: A Partial Equilibrium Analysis. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Volume 3. April 2006. s. 35-47.
- MMM 2000. Maa- ja metsätalousministeriön raportti Euroopan komissiolle siirtymäkauden tuen maksamisesta, tuotannon kehityksestä ja tuenalaisten tuotteiden kaupasta. Dnro 1936/312/2000.
- MMM 2006a. Uudistuksen taustaa. Maa- ja metsätalousministeriön Internet-sivut. <http://www.mmm.fi/CAP/taustaa.html>. Viitattu 16.3.2006.
- MMM 2006b. Maatalouspolitiikan uudistuksen päälinjat. Maa- ja metsätalousministeriön Internet-sivut. www.mmm.fi/CAP/paalinjat.html. Viitattu 15.3.2006.
- MMM 2006c. Tilatukijärjestelmä. Maa- ja metsätalousministeriön Internet-sivut. http://www.mmm.fi/kansainvaliset_asiat/eu/maatalouspolitiikan_uudistus/Tietosivut_tilatukijärjestelmä.pdf. Viitattu 16.3.2006.
- MT. 2006. Sianlihan tuotanto kasvussa. Lehtiartikkeli. Maaseudun tulevaisuus 23.8.2006.
- MTTL 1999. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 1998. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Julkaisuja 91. 94 s.
- MTT 2005. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2005 –Kymmenen vuotta Euroopan unionissa. MTT Taloustutkimus. Julkaisuja 105. Vammala. 94 s.

- MTT 2006. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2006. MTT Taloustutkimus. Julkaisuja 105. Vammala 94 s.
- Männistö, M. & Kola, J. & Hakkala, K. 1997. Viljamarkkinoiden toiminta ja tehokkuus. Julkaisu nro 16, Maatalouspolitiikka. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. 111 s.
- Nash, E. & Attwood, E. 1961. The Agricultural Policies of Britain and Denmark: A Study of Reciprocal Trade. Land Books, Lontoo.
- Nevala, M. & Haggren, E. 1978. Kotieläintuotteiden markkinoitujen määrien lyhyt- ja pitkäaikaiset vaihtelut Suomessa. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisu N:o 35. 43 s.
- Nicholls, W. & Johnson, D. 1946. The Farm Price Policy Awards 1945: A Topical Digest of the Winning Essays. Journal of Farm Economics. Nro 27(1). s. 267-283.
- OECD 2001. Decoupling: Conceptual Overview. 42 s.
- OECD 2003. Risk Related Non-Price Effects of CAP Arable Crop Regime: Results from an FADN Sample. Working Party on Agricultural Policies and Markets. AGR/CA/APM(2002)14/FINAL. 31 s.
- OECD 2004. Risk Effects of PSE Crop Measures. Working Party on Agricultural Policies and Markets. AGR/CA/APM(2002)13/FINAL. 48 s.
- OECD 2005. Decoupling: Illustrating Some Open Questions on the Production Impact of Different Policy Instruments. Working Party on Agricultural Policies and Markets. AGR/CA/APM(2005)11/FINAL. 41 s.
- OECD 2006. The Challenge of Decoupling Agricultural Support. Organisation for Economic Co-operation and Development. Internet-sivut: http://www.oecd.org/document/47/0,2340,en_2649_33777_25110575_1_1_1_1,00.html. Viitattu 16.3.2006.
- Pekkarinen, J. & Sutela, P. 1981. Kansantaloustiede 2. WSOY. 359 s.
- Pihamaa, P., Pyykkönen, P. & Lehtonen, H. 2004. CAP-uudistuksen vaikutus naudanlihan tuotantoon. Teoksessa: Lehtonen, H. (toim.). CAP-uudistus Suomen maataloudessa. MTT:n selvityksiä 62. s. 43-65.
- Pindyck, R. & Rubinfeld, D. 1998. Econometric Models and Economic Forecasts. 4. Edition. McGraw-Hill Book Co. Singapore. 634 s.
- Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J. 1999. Biometria, Tilastotiedettä ekologeille. Yliopistopaino. 569 s.
- Ritson, C. 1977. Agricultural Economics. Principles and Policy. Student Edition. London. 409 s.

Revell, B. & Oglethorpe, D. 2003. Decoupling and UK Agriculture: A Whole Farm Approach. Commissioned by DEFRA. 43 s.

Ryhänen, M., Sipiläinen, T. & Latukka, A. 2003. Maatalousyrittäjien tuotannon suunnittelu ja kehittäminen. Opetusmoniste. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. 88 s.

Ryökäs, M. 1982. Maatalouden tarjontajoukko Suomessa ja niiden soveltaminen maataloussektorin suunnittelu- ja ennustemalliin. Pro gradu-työ. Helsingin yliopisto. Maatalouspolitiikka. 68 s.

Sckokai, P. 2004. Modelling the Impact of Agricultural Policies on Farm Investments Under Uncertainty: The Case of the CAP Arable Crop Regime. OECD Workshop on Decoupling. 14 s.

Sumelius, J. Ekonometrian perusteet. Opetusmoniste. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. 146 s.

Swierling, B. 1959. Income protection for farmers: A Possible Approach. Journal of political economy. Vol. 67, Nro 2. s. 173-186.

Swinbank, A. & Tranter, R (toim.). 2004. Preface. Teoksessa: A Bond Scheme for Common Agricultural Policy Reform. The University of Reading, UK. CABI Publishing. Saatavilla Internetistä: <http://www.cabi-publishing.org/pdf/Books/0851997449/0851997449.pdf>. 17 s.

Tangermann, S. 1991. The Bond Scheme for Supporting Farm Incomes. Teoksessa Marsh, J. (toim.) The Changing Role of The Common Agricultural Policy: the Future of Farming in Europe. Belhaven, Lontoo.

TIKE. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. Kuukausijulkaisut 1/1970 – 12/2005.

TIKE 2006. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. Matilda-tietokanta. <http://matilda.mmm.fi/>. Viitattu 23.7.2006.

Tomek, W. G. & Robinson, K. L. 2003. Agricultural Product Prices. 4. painos. Ithaca. 428 s.

Uri, P. 1970. A Future for European Agriculture. The Atlantic Institute. Paris.

Van Donkersgoed, E. 1988. Decoupling: A Family Farm and Stewardship Approach. In Decoupling: The Concept and its Future in Canada. Toim. Finkle, P. & Cameron, D. Ottawa, Canada.

Van Riemsdijk, J. 1973. A System of Direct Compensation Payments to Farmers as a Means of Reconciling Short-Run to Long-Run Interests. European Review of Agricultural Economics 1. s. 161-189.

Varian, H. 1987. Intermediate Microeconomics. A Modern Approach. First Edition. Norton. 587 s.

Yrjölä, T. & Kola, J. 2000. Kustannus-hyötyanalyysi monivaikutteisesta maataloudesta. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. Julkaisuja No. 27. 77 s.

LIITE 1. Viljan viljelyalayhtälön estimoinnissa käytetyt muuttujat ja muuttujien arvot

DATA	V4ALA	RUSATO	VESATO	OHSATO	KASATO	RUHINTA	VEHINTA	OHHINTA	KAHINTA
1970	1169,2	1,99	2,33	2,31	2,54	0,1086508	0,1088722	0,0680054	0,0642057
1971	1179,2	2,24	2,56	2,59	2,64	0,1114539	0,1043872	0,0698288	0,0653284
1972	1204,5	2,00	2,59	2,45	2,49	0,1136964	0,1043872	0,070552	0,0650523
1973	1225,6	2,39	2,46	2,17	2,21	0,117761	0,1056823	0,0731968	0,0672527
1974	1283,6	1,83	2,73	2,17	2,02	0,1265278	0,1129298	0,0830428	0,0794828
1975	1292,3	2,15	2,84	2,68	2,54	0,1436675	0,1285783	0,1017257	0,0950542
1976	1343,1	2,73	2,98	3,07	2,85	0,1619776	0,1447089	0,1148443	0,1067433
1977	1225,7	1,70	2,25	2,48	2,20	0,1651521	0,1488814	0,1173952	0,1076543
1978	1215,1	1,94	2,05	2,56	2,41	0,1699805	0,1560335	0,1224268	0,1142837
1979	1220,2	2,09	2,10	2,61	2,84	0,1906228	0,1743296	0,1283134	0,121726
1980	1158,8	2,32	2,87	2,88	2,81	0,2353888	0,2169666	0,151243	0,1425393
1981	1157	1,57	2,18	1,89	2,32	0,2895173	0,2682205	0,1887909	0,1775083
1982	1158,9	2,15	3,05	2,96	2,87	0,3178191	0,2885404	0,2204523	0,2070113
1983	1206	2,49	3,44	3,21	3,13	0,3591233	0,33475	0,2454282	0,2305296
1984	1180,2	2,09	3,11	3,05	3,16	0,4051227	0,361576	0,2647839	0,2484556
1985	1244,8	2,32	3,01	2,87	2,96	0,4443665	0,3822771	0,2812663	0,262261
1986	1185	2,66	3,19	2,91	2,91	0,4678988	0,4030063	0,2951558	0,2737118
1987	1127,2	1,97	2,02	1,87	1,97	0,4722997	0,3979466	0,2895916	0,2722262
1988	1204,4	1,91	2,60	2,36	2,21	0,485965	0,4084304	0,2918341	0,2763468
1989	1183,3	2,86	3,35	3,15	3,23	0,5330576	0,4388724	0,3072934	0,2983374
1990	1199,9	3,01	3,48	3,54	3,67	0,5301003	0,4384659	0,304308	0,2984074
1991	1012,6	2,71	3,64	3,29	3,37	0,4448991	0,3797683	0,2795423	0,2691848
1992	902,1	2,50	2,42	2,81	3,02	0,454682	0,3630477	0,2766691	0,2605792
1993	910	2,77	3,62	3,67	3,64	0,436756	0,3810438	0,2851206	0,2694511
1994	934,9	2,58	3,80	3,68	3,46	0,4124669	0,3593896	0,2679934	0,2522398
1995	967	2,77	3,77	3,42	3,33	0,150388	0,1469822	0,1247113	0,1195536
1996	1064,7	2,46	4,08	3,43	3,37	0,1517055	0,1534435	0,1266455	0,1247814
1997	1099,6	2,07	3,72	3,44	3,37	0,1492247	0,1481595	0,1245712	0,1184884
1998	1109,5	1,57	2,94	2,39	2,52	0,1475849	0,1430999	0,1230435	0,1121113
1999	1126,8	1,92	2,16	2,70	2,38	0,1416983	0,1384327	0,1231136	0,1138913
2000	1163,8	2,43	3,61	3,55	3,44	0,1374516	0,1367928	0,11996	0,1207309
2001	1131,4	2,21	3,42	3,29	3,09	0,1316025	0,1327208	0,1101133	0,1124358
2002	1177,2	2,40	3,27	3,33	3,34	0,12838	0,1320675	0,1064783	0,1060925
2003	1176	2,39	3,55	3,21	3,05	0,125705	0,1258625	0,1063925	0,09351
2004	1113,8	2,32	3,47	3,24	3,08	0,1234083	0,1204517	0,1073708	0,0878475
2005	1168,5	2,29	3,73	3,54	3,11	0,1188442	0,1064308	0,1003358	0,0881517

V4ALA = yhteenlaskettu rukiin, vehnän, ohran ja kauran viljelyala, 1000 ha

RUSATO = rukiin hehtaarisato, 1000 kg

VESATO = vehnän hehtaarisato, 1000 kg

OHSATO = ohran hehtaarisato, 1000 kg

KASATO = kauran hehtaarisato, 1000 kg

RUHINTA = rukiin tuottajahinta 1970-1995, markkinahinta vuodesta 1995, €/kilo

VEHINTA = vehnän tuottajahinta 1970-1995, markkinahinta vuodesta 1995, €/kilo

OHHINTA = ohran tuottajahinta 1970-1995, markkinahinta vuodesta 1995, €/kilo

KAHINTA = kauran tuottajahinta 1970-1995, markkinahinta vuodesta 1995, €/kilo

RUTUDEF	VETUDEF	OHTUDEF	KATUDEF	V4HATU	V4TUKI	LANKUST
1455,33	1709,06	1058,87	1096,03	1195,48	0	25,01
1581,16	1694,45	1143,82	1091,44	1222,47	0	24,95
1343,77	1597,79	1020,78	955,53	1095,07	0	25,82
1487,52	1374,81	838,99	786,78	926,06	0	28,17
1043,69	1389,99	813,61	724,88	886,28	0	33,82
1182,75	1398,48	1042,77	922,72	1053,93	0	43,73
1478,26	1440,27	1177,00	1017,73	1169,29	0	56,23
832,84	995,72	865,31	701,00	815,59	0	67,67
909,88	880,82	865,43	760,55	829,61	0	71,24
1025,73	943,86	860,93	891,07	883,79	0	73,10
1259,14	1435,57	1002,61	923,49	1030,28	0	79,89
935,90	1206,15	736,59	848,26	829,96	0	98,01
1286,89	1655,71	1228,10	1120,37	1238,96	0	104,29
1551,70	1999,95	1365,24	1252,26	1414,36	0	106,50
1373,95	1822,29	1310,70	1272,21	1366,23	0	115,02
1579,01	1760,63	1236,81	1189,63	1295,79	0	124,27
1840,55	1901,87	1269,16	1179,07	1339,86	0	125,01
1327,54	1147,42	772,08	764,36	834,46	0	108,73
1261,97	1445,92	938,14	830,60	956,47	0	100,16
1944,22	1874,98	1235,70	1230,54	1356,62	0	101,77
1919,07	1837,67	1296,62	1315,45	1426,93	0	110,05
1392,09	1595,70	1061,44	1046,51	1122,20	0	135,36
1279,97	987,34	876,57	885,13	895,24	0	151,10
1334,26	1521,77	1153,43	1080,71	1171,60	0	149,78
1160,84	1487,90	1075,84	951,57	1071,60	0	127,22
449,84	598,15	460,07	430,15	464,04	469,1	106,20
400,69	672,62	466,10	451,16	480,50	478,6	105,70
327,67	584,46	454,27	423,30	456,02	472,3	103,90
242,37	439,73	306,99	295,85	317,17	448,8	100,90
281,24	308,95	343,41	280,35	315,86	456,1	98,10
334,01	493,21	426,16	414,81	427,22	582,65	100,00
283,66	442,86	353,10	339,04	357,49	588,39	108,30
295,89	414,45	340,66	340,77	350,45	587,57	106,10
285,96	425,21	324,62	271,41	320,77	599,32	105,10
271,99	397,07	330,49	257,04	320,84	609,76	107,90
256,27	373,83	334,47	258,16	318,19	597,19	112,50

RUTUDEF = rukiin keskimääräinen tuotto hehtaaria kohden deflatoiduin hinnoin, €/ha

VETUDEF = vehnän keskimääräinen tuotto hehtaaria kohden deflatoiduin hinnoin, €/ha

OHTUDEF = ohran keskimääräinen tuotto hehtaaria kohden deflatoiduin hinnoin, €/ha

KATUDEF = kauran keskimääräinen tuotto hehtaaria kohden deflatoiduin hinnoin, €/ha

V4HATU = viljalajien viljelyaloilla painotettu viljan keskim. tuotto hehtaaria kohden, €/ha

V4TUKI = viljalajien viljelyaloilla painotettu viljan keskim. maataloustuet hehtaarella, €/ha

LIITE 2. Naudanlihan tarjontayhtälön estimoinnissa käytetyt muuttujat ja muuttujien arvot

DATA	NLTUOT	NLHINTA	NLTUKI	TUOTYHT	REHU	ELINKUST	LLMAAR	TREND
1970	95,31	6,38	0	6,378	24,65	14,86	889,10	1
1971	99,98	6,39	0	6,387	25,23	15,79	849,30	2
1972	99,16	7,04	0	7,040	26,09	16,92	836,50	3
1973	90,68	7,25	0	7,247	29,84	18,92	823,60	4
1974	109,56	6,39	0	6,388	36,61	22,19	818,50	5
1975	104,16	6,70	0	6,704	44,11	26,12	773,20	6
1976	106,43	5,95	0	5,946	51,75	29,91	763,10	7
1977	99,90	6,62	0	6,622	62,99	33,71	751,60	8
1978	100,95	6,32	0	6,319	61,69	36,24	742,00	9
1979	105,83	6,21	0	6,213	61,41	38,84	730,10	10
1980	110,18	6,29	0	6,289	66,88	43,37	719,50	11
1981	118,58	6,13	0	6,132	81,59	48,57	700,80	12
1982	113,98	6,28	0	6,281	92,40	53,10	689,20	13
1983	116,06	6,22	0	6,217	105,51	57,63	663,10	14
1984	122,25	6,32	0	6,324	118,63	61,63	659,50	15
1985	124,58	6,33	0	6,332	124,54	65,29	627,70	16
1986	124,06	6,25	0	6,248	121,95	67,62	606,80	17
1987	122,67	6,13	0	6,133	127,14	70,09	589,00	18
1988	110,95	6,26	0	6,257	130,74	73,55	550,60	19
1989	106,83	6,19	0	6,186	136,22	78,41	506,60	20
1990	117,57	5,60	0	5,603	144,14	83,14	489,90	21
1991	121,10	4,86	0	4,862	147,89	86,61	445,60	22
1992	116,64	4,69	0	4,692	143,42	88,81	428,20	23
1993	105,81	4,36	0	4,359	141,12	90,67	426,40	24
1994	107,19	4,48	0	4,482	139,96	91,67	416,70	25
1995	95,64	2,63	1,62	4,246	100,00	92,60	398,50	26
1996	96,05	2,40	1,21	3,607	103,30	93,14	392,20	27
1997	98,85	2,22	1,16	3,381	108,19	94,27	390,90	28
1998	93,13	2,34	1,08	3,426	104,78	95,60	383,10	29
1999	89,86	2,24	1,04	3,282	93,48	96,74	372,40	30
2000	90,20	2,06	1,10	3,161	97,43	100,00	364,10	31
2001	88,62	2,03	1,49	3,525	100,85	102,53	354,80	32
2002	89,55	1,83	1,59	3,424	100,89	104,13	347,80	33
2003	93,93	1,77	1,71	3,480	100,26	105,06	333,90	34
2004	91,20	1,81	1,98	3,792	102,10	105,26	324,40	35
2005	84,45	1,94	2,09	4,028	96,80	106,20	364,10	36

NLTUOT = naudanlihan tuotanto, milj.

NLHINTA = naudanlihan tuottajahinta 1970-1995, markkinahinta vuodesta 1995, €/kilo

NLTUKI = naudanlihalle maksetut CAP-tuet ja kansalliset tuet/tuotettu kilo, €/kilo

TUOTYHT = naudanlihan markkinatuotot ja maataloustuet yhteensä kiloa kohden, €/kilo

REHU = Tilastokeskuksen nautojen rehujen kustannusindeksi, 2000 = 100

ELINKUST = elinkustannusindeksi, 2000 = 100

LLMAAR = lypsylehmien määrä, 1000 eläintä

TREND = teknologinen kehitys

LIITE 3. Sianlihan tarjontayhtälön estimoinnissa käytetyt muuttajat ja muuttujien arvot

DATA	SLTUOT	SLHINTA	SLTUKI	POHINTA	TRENDI	REHU	ELINKUST	INVTUKI
1995/1	41,76	1,3691076	0,4502323	56,8	1	100,1	92,3	0
1995/2	41,61	1,4174228	0,4502312	62,5	2	98	92,7	0
1995/3	39,88	1,4704598	0,4693124	65,2	3	95,9	92,8	0
1995/4	43,06	1,48842	0,4354875	69	4	94,5	92,6	0
1996/1	40,71	1,3788123	0,4641985	69,8	5	99,3	92,8	0,165
1996/2	42,19	1,384869	0,4457817	62,7	6	102,4	93,3	0,164
1996/3	41,48	1,4405955	0,4537361	62,2	7	104,8	93,2	0,164
1996/4	46,43	1,5336989	0,4051693	60	8	106,6	93,2	0,164
1997/1	41,45	1,3976953	0,4643931	57,2	9	108,5	93,3	0,239
1997/2	45,93	1,4472456	0,4150475	59,4	10	112,8	94,2	0,238
1997/3	43	1,5087744	0,4416636	65,4	11	111,2	94,6	0,237
1997/4	48,49	1,5722043	0,3901933	65,5	12	109,7	95	0,237
1998/1	43,07	1,3901852	0,4152731	63,9	13	108,1	95,1	0,186
1998/2	44,57	1,3592114	0,3987826	63,9	14	107,4	95,7	0,185
1998/3	46,13	1,3216607	0,3849394	59,9	15	104,6	95,8	0,185
1998/4	50,13	1,216042	0,3539779	48,8	16	101,2	95,8	0,184
1999/1	45,88	1,0930288	0,378609	45,3	17	97,9	95,8	0,084
1999/2	45,38	1,0982087	0,3785664	47,9	18	95,2	96,8	0,084
1999/3	44,07	1,1837322	0,3896407	52,1	19	93,7	96,9	0,083
1999/4	47,71	1,2765002	0,3579439	57,9	20	94,8	97,4	0,083
2000/1	43,94	1,2036481	0,4934582	58,9	21	97,8	98,3	0,101
2000/2	41,44	1,2566823	0,5157712	60,8	22	100,2	99,7	0,101
2000/3	42,04	1,3284065	0,5039218	63,5	23	100,3	100,6	0,1
2000/4	44,91	1,3705356	0,4691299	65,8	24	101,6	101,2	0,1
2001/1	43,77	1,3678335	0,460188	65,7	25	107,2	101,4	0,16
2001/2	41,57	1,4673133	0,4773276	71,1	26	103,6	102,9	0,16
2001/3	42,56	1,5016473	0,4658223	72,9	27	102,0	103	0,16
2001/4	45,48	1,5158999	0,4362909	70,6	28	102,7	103	0,16
2002/1	43,61	1,3211894	0,4320442	68	29	104,3	103,4	0,162
2002/2	44,11	1,3604809	0,4233298	66,4	30	104,1	104,4	0,161
2002/3	46,78	1,2726843	0,3996782	59,5	31	101,7	104,2	0,161
2002/4	49,39	1,227714	0,3775118	54	32	101,8	104,5	0,16
2003/1	48,1	1,1543714	0,3936661	49,1	33	103,3	105,1	0,18
2003/2	46,58	1,0893333	0,4059119	44,9	34	105,6	105,3	0,18
2003/3	48,18	1,0587439	0,3940114	42,6	35	104,1	104,8	0,179
2003/4	50,16	1,0791711	0,3778181	43,9	36	103,9	105,0	0,179
2004/1	50,77	1,072823	0,3683553	44,9	37	108,9	105,0	0,179
2004/2	46,57	1,1167871	0,4014064	45,5	38	111	105,1	0,179
2004/3	48,91	1,1592446	0,3815567	47,6	39	109	105,2	0,179
2004/4	51,87	1,2116544	0,3584215	51,1	40	103,6	105,6	0,179
2005/1	48,92	1,2289813	0,3299961	52,0	41	100,3	105,5	0,179
2005/2	50,25	1,2212696	0,3192461	51,8	42	100,9	106,2	0,179
2005/3	50,06	1,2064405	0,3198556	50,9	43	101,2	106,4	0,179
2005/4	54,12	1,1849177	0,2951827	50,3	44	101,6	106,6	0,179

SLTUOT = sianlihan tuotanto, milj. kg/vuosineljännes

SLHINTA = sianlihan tuottajahinta 1970-1995, markkinahinta vuodesta 1995, €/kg

SLTUKI = sianlihan tuotannolle maksettavat maataloustuet tuotettua kiloa kohden, €/kg

POHINTA = välitysporsaan hinta, €/porsas

TRENDI = teknologian kehitystä kuvaava trendimuuttuja

REHU = Tilastokeskuksen sikojen rehukustannusta kuvaava indeksi, 2000 = 100

ELINKUST = Tilastokeskuksen elinkustannusindeksi, 2000 = 100

INVTUKI = sikatiloille maksetut investointituet tuotettua sianlihakiloa kohden, €/kg

LIITE 4. Viljan viljelyalamallin regressiotaulut ja residuaalikuvio

Selitettävä muuttuja: V4ALA

Havaintojen määrä: 35

Selitettävän muuttujan keskiarvo = 1150.08

Selitettävän muuttujan keskivirhe = 102.132

Residuaalien neliöiden summa = 67910.7

Residuaalien varianssi = 2263.69

Regression keskivirhe = 47.5783

Selitysaste $R^2 = .808516$

Vapausasteilla korjattu $R^2 = .782984$

LM het. testi = .107245E-02 [.974]

Durbin-Watson = 2.01532 [.225,.802]

Jarque-Beran norm. testi = .622269 [.733]

Ramseyn testi = 2.25049 [.144]

F-testi = 31.6677 [.000]

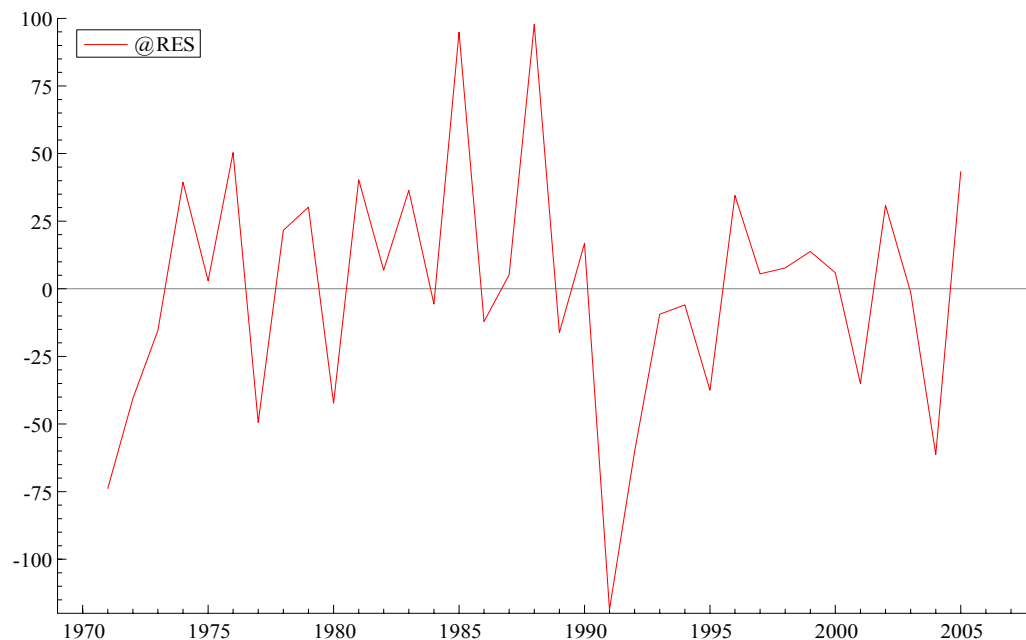
Chown testi = 3.38188 [0.018]

Breusch-Paganin het. testi = 5.91126 [.000]

Whiten testi = 19.0393 [.163]

Ljung-Box = .144549 [.704]

Muuttuja	Estimoidut kertoimet	Keskivirhe	T-testiarvot	P-arvo
Vakio	366,146	131,757	2,77895	[0,09]
V4HINTA	0,107643	0,048686	2,21096	[0,035]
V4TUET	0,186021	0,073452	2,53257	[0,017]
V4ALAVII	0,671445	0,097467	6,88897	[0,000]
LANKUST	-1,19225	0,305279	-3,90544	[0,000]



Kuvio 31. Viljan viljelyalamallin residuaalit.

LIITE 5. Naudanlihan tarjontamallin regressiotaulut ja residuaalikuviot

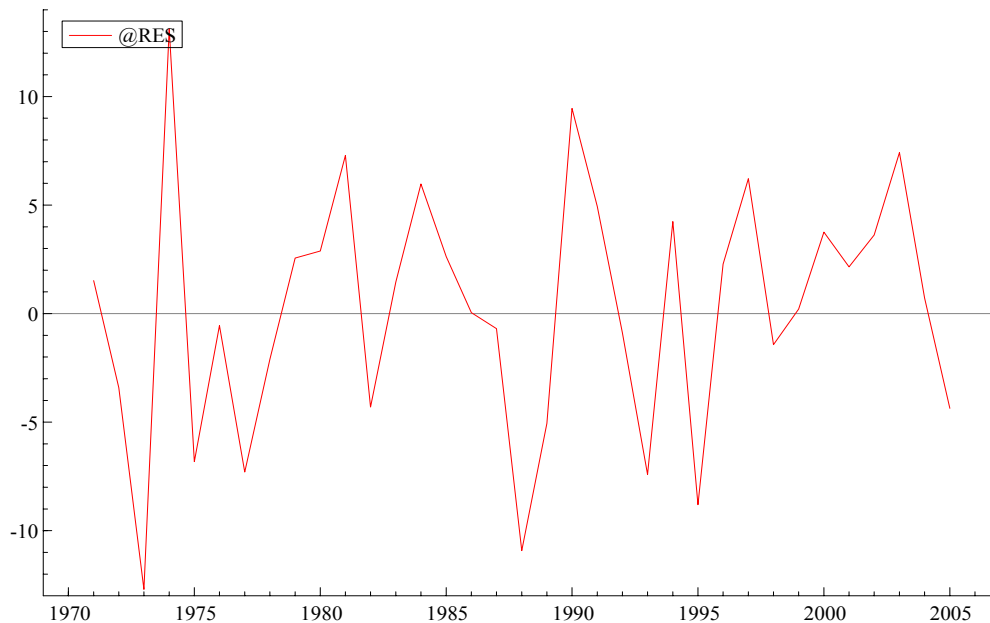
Selitettävä muuttuja: NLTUOT

Havaintojen määrä: 35

Selitettävän muuttujan keskiarvo = 104.759
 Selitettävän muuttujan keskivirhe = 11.7992
 Residuaalien neliöiden summa = 1146.39
 Residuaalien varianssi = 34.7388
 Regression keskivirhe = 5.89397
 Selitysaste $R^2 = .773769$
 Vapausasteilla korjattu $R^2 = .766914$

LM het. testi = .044193 [.833]
 Durbin-Watson = 2.25942 [.724,.832]
 Jarque-Bera norm. testi = .30329 [.859]
 Ramseyyn testi = 2.17244 [.150]
 F-testi = 103.261 [.000]
 Chown testi = 0.115773 [.891]
 Whiten het. testi = 11.1088 [.049]
 Ljung-Box = .736189 [.391]

Muuttuja	Estimoidut kertoimet	Keskivirhe	T -testiarvo	P-arvo
NLTUOTOTYHT_1	2,33692	0,885760	2,63832	0,013
NLTUOT_1	0,876684	0,046092	19,0204	0,000



Kuvio 32. Naudanlihan tarjontamallin residuaalit.

LIITE 6. Sianlihan tarjontamallien regressiotaulut ja residuaalikuviot

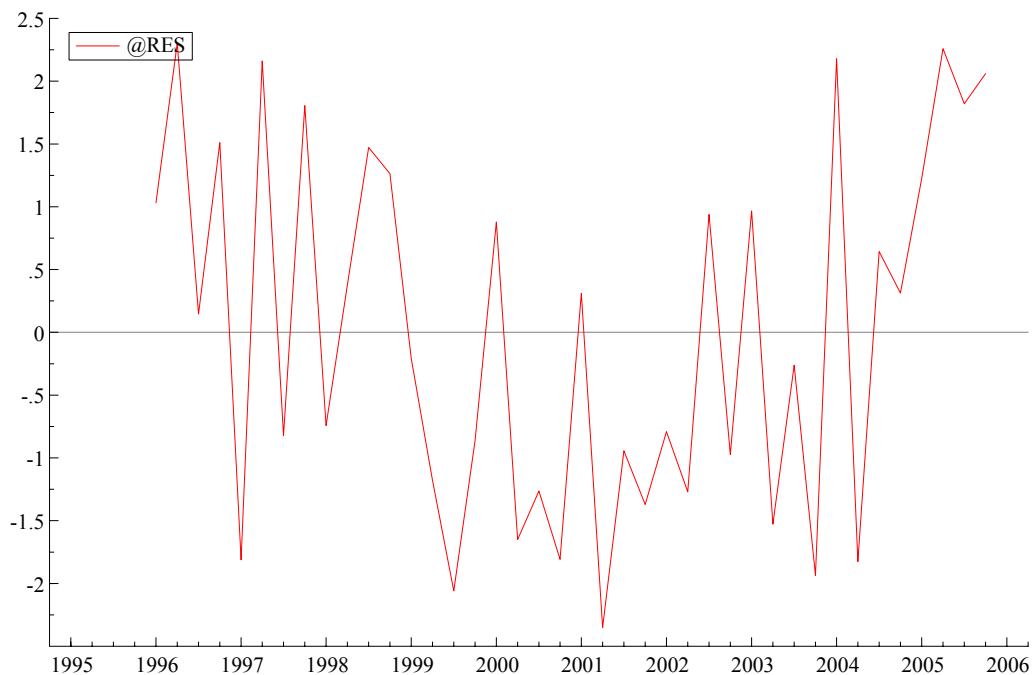
Selitettävä muuttuja: SLTUOT

Havaintojen määrä: 40

Selitettävän muuttujan keskiarvo = 46.0177
 Selitettävän muuttujan keskivirhe = 3.34192
 Residuaalien neliöiden summa = 82.0793
 Residuaalien varianssi = 2.41410
 Regression keskivirhe = 1.55374
 Selitysaste $R^2 = .811559$
 Vapausasteilla korjattu $R^2 = .783847$

LM het. testi = 0.288050 [.591]
 Durbin-Watson = 1.86962 [.086,.697]
 Jarque-Beran norm. testi = 3.095 [.213]
 Ramseyyn testi = 1.38683 [.247]
 F-testi = 29.2855 [.000]
 Chown testi = 2.62909 [.038]
 Whiten het. testi = 12.1743 [.878]
 Ljung-Box = 0.081038 [.776]

Muuttuja	Estimoidut kertoimet	Keskivirhe	T –testiarvo	P-arvo
VAKIO	46,0177	3,66606	11,53	[0,000]
TUKIAHINTA_4	3,72923	2,22179	1,67848	[0,102]
POHINTA_1	-0,145965	0,04058	-3,59698	[0,001]
INVTUKI_4	9,85856	4,69889	2,09806	[0,043]
TRENDI	0,140036	0,029546	4,73967	[0,000]
DUMMY	3,43407	0,574651	5,97906	[0,000]



Kuvio 33. Sianlihan tarjontamallin residuaalit.