

SIANLIHAN HINTAAN JA HINTAVAIHTELUIHIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Juha-Matti Toppari

Maisterin tutkielma

Helsingin yliopisto

Taloustieteen laitos

Maatalouspolitiikka

Joulukuu 2013

| | | | |
|---|--|---------------------------------|--|
| Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty | | Laitos/Institution – Department | |
| Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta | | Taloustieteen laitos | |
| Tekijä/Författare – Author | | | |
| Juha-Matti Toppari | | | |
| Työn nimi / Arbetets titel – Title | | | |
| Sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin vaikuttavat tekijät | | | |
| Oppiaine /Läroämne – Subject | | | |
| Maatalouspolitiikka | | | |
| Työn laji/Arbetets art – Level | | Aika/Datum – Month and year | Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages |
| Maisterin tutkielma | | 2013 | 89 |
| Tiivistelmä/Referat – Abstract | | | |
| <p>Tutkielmani käsittelee sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa selvitetään, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet sianlihan hintoihin ja niiden vaihteluihin. Näihin kysymyksiin vastataan kirjallisuuden ja empiirisen ekonometrisen mallintamisen pohjalta. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys perustuu hintateoriaan ja tutkimusmenetelmänä käytetään ekonometristä estimointia.</p> <p>Tutkimuksessani estimointiin sianlihan hinnan kehitys tutkimusmaissa, jotka ovat Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa vuosina 2000-2012. Aineistot estimointiin klassisen pienimmän neliösumman menetelmällä. Tutkimuksessa on rakennettu yksinkertaisia ekonometrisia malleja, joilla voidaan kuvata sianlihan hintavaihteluita. Vuosina 2000-2012 sianlihan hintaa ja sen vaihteluita selittäviksi tekijöiksi valittiin porsaan hinta, vehnän ja ohran hinta ja tutkimusmaiden omavaraisuusaste eli tuotannon ja kulutuksen suhde. Alussa estimoidaan tavallisella ekonometrisella estimoinnilla ja toisessa mallissa estimoinnissa kvartaalilla viivästettyjen muuttujien avulla. Malleissa, joissa esiintyi autokorrelaatiota, hyödynnettiin Durbin-Watson ja Cochrane-Orcutt -tekniikkaa.</p> <p>Sianlihan hintaa ja hintavaihteluita selittävästä muuttujista porsaan hinnalla ja omavaraisuudella oli tilastollinen merkisyys 1-10 prosentin riskitasolla jokaisen maan kohdalla estimointiaessa. Myös vehnä oli tilastollisesti merkitsevä Ruotsissa molemmissa malleissa ja Saksassa viivästetyin muuttujin estimointiaessa. Jokaisessa mallissa oli havaittavissa heteroskedastisuutta. Tutkielman tutkimustuloksena sianlihan hintaan ja sen vaihteluihin vaikuttavat tuottajamaiden omavaraisuus ja porsaan hinta. Porsaan hinnalla oli jokaisen tutkimusmaan kohdalla sianlihan hintojen laskeva merkitys. Omavaraisuudella oli pääosin hintojen laskeva merkitys, mutta Suomen kohdalla omavaraisuus nosti hintoja viivästetyillä muuttujilla estimointiaessa.</p> | | | |
| Avainsanat – Nyckelord – Keywords | | | |
| Sianliha- Hintavaihtelut- Ekonometrinen estimointi- EU | | | |
| Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited | | | |
| Helsingin yliopisto | | | |
| Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information | | | |

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|---|----|
| 1. JOHDANTO | 5 |
| 1.1 Tutkimuksen tausta..... | 5 |
| 1.2 Tutkimuksen tavoitteet | 7 |
| 1.4 Aikaisemmat tutkimukset | 8 |
| 2. SIANLIHANTUOTANNON TOIMINTAYMPÄRISTÖ | 10 |
| 2.1 Sianlihantuotannon biologiset ominaisuudet..... | 12 |
| 2.2 Sianlihantuotannon tuotantoteknologia | 13 |
| 2.3 Sianlihantuotantoon vaikuttavat poliittiset päätökset | 14 |
| 2.4 Sianlihantuotannon rakenne EU:ssa..... | 15 |
| 2.5 Sianlihantuotannon tuotantokustannukset ja taloudellinen ympäristö..... | 17 |
| 3. SIANLIHANMARKKINAT EUROOPAN UNIONIN ALUEELLA..... | 19 |
| 4. TUTKIMUSMAIDEN ESITTELY | 25 |
| 4.1 Suomi | 28 |
| 4.2 Ruotsi | 29 |
| 4.3 Tanska | 30 |
| 4.4 Saksa | 31 |
| 5. HINTATEORIA..... | 33 |
| 5.1 Hinnan määräytyminen markkinoilla..... | 33 |
| 5.2 Kysyntä..... | 37 |
| 5.3 Tarjonta..... | 39 |
| 5.4 Joustot..... | 41 |
| 5.5 Maataloustuotteiden hintavaihtelut | 45 |
| 5.6 Poliitiikan vaikutukset ruoan hintaan | 46 |
| 5.7 Varastointi | 46 |
| 5.8 Futuurikauppa | 47 |
| 6. TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO..... | 51 |
| 6.1 Ekonometrinen estimointi ja regressioanalyysi | 51 |
| 6.2 Aineisto | 54 |
| 6.3 Pienimmän neliösumman menetelmä..... | 55 |
| 6.4 Malli | 56 |
| 6.5 Mallin testaaminen | 58 |

| | |
|---|-----------|
| 7. SIANLIHAN HINTAAN JA HINTAVAIHTELUIHIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT | 61 |
| 7.1 SIANLIHAN HINNAN ESTIMOINTI SELITTÄVIEN MUUTTUIEN AVULLA | 61 |
| 7.1.1 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Suomessa | 61 |
| 7.1.2 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Ruotsissa | 64 |
| 7.1.3 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Tanskassa | 66 |
| 7.1.4 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Saksassa | 68 |
| 7.2 SIANLIHAN HINNAN ESTIMOINTI KVARTAALILLA VIIVÄSTETTYJEN SELITTÄVIEN MUUTTUIEN AVULLA | 70 |
| 7.2.1 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Suomessa viivästyillä muuttujilla | 70 |
| 7.2.2 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Ruotsissa viivästyillä muuttujilla | 73 |
| 7.2.3 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Tanskassa viivästyillä muuttujilla | 75 |
| 7.2.4 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Saksassa viivästyillä muuttujilla | 77 |
| 8. JOHTOPÄÄTÖKSET | 80 |
| 8.1 Tärkeimmät tekijät, jotka vaikuttavat sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin | 80 |
| 8.2 Menetelmät soveltuvuus tutkimuksessa | 82 |
| 8.3 Jatkotutkimustarpeet | 83 |
| LÄHDELUETTELO | 84 |

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Tutkimuksen aiheena on sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin vaikuttavat tekijät. Euroopan sianlihasektori on kokenut merkittävän rakennemuutoksen ja muutos jatkuu edelleen vilkkaana. Tilakoko on kasvanut nopeasti ja tilojen määrä on laskenut. EU-alueella sianliha on eniten tuotettu lihalaji. Sianlihan osuus koko lihantuotannosta EU:n alueella on yli 50 prosenttia. EU:n suurimmat sianlihantuottajamaat ovat Saksa, Espanja, Ranska, Puola ja Tanska. Sianlihantuotanto EU:ssa on vuodesta 1995 kasvanut yli 40 prosentilla ja koko Euroopan unionin alueella tuotetaan noin 22 miljoonaa tonnia sianlihaa. Sianlihantuotannolle ei myönnetä suoraa CAP- tukea, koska sikaa pidetään viljan jatkojalosteena. (MMM, 2013.)

Suomen sianlihantuotanto koki Euroopan unioniin vuonna 1995 liityttyessä suuria muutoksia. Pieni sianlihantuotantomme siirtyi avoimeen kilpailutilanteeseen Euroopan unionin tehokkaimpien sianlihantuottajamaiden kanssa. Tuotantomäärien väheneminen näkyy myös Suomessa siten, että sianlihan kulutus on Suomessa ylittänyt kotimaisen tuotannon vuonna 2012, ja sikatilojen määrä on laskenut vuoden 1995 6249 tilasta 1939 tilaan vuoteen 2011 mennessä. (Maataloustilastot, 2012.) Samaan aikaan Suomesta tuli vuonna 2012 sianlihan nettotuojaja. Sianlihan tuotanto on vähentynyt Suomessa vuoden 2008 tasosta peräti 11 prosentilla. Sianlihaa tuodaan meille suurista sianlihan tuottajamaista kuten Tanskasta, Saksasta ja Puolasta. (MTT Taloustutkimus 2013.)

Elintarvikeraaka-aineiden maailmanmarkkinahinnat nousivat vuosina 2007-2008 lähes kaikissa elintarvikeryhmissä. Muun muassa viljan maailmanmarkkinahinta kohosi lähes kaksinkertaiseksi vuosien 2005 ja 2006 tasosta, mikä vaikutti merkittävästi myös sianlihan hintoihin Suomessa ja muissa EU-maissa. Tämän jälkeen hinnoissa on ollut paljon suuria hintojen vaihteluja. Sianlihan tuotantokustannukset ovat nousseet merkittävästi viime vuosien ajan, mikä on laskenut sianlihaa tuottavien tilojen kannattavuutta. Myös soijan hinta on pysynyt korkealla vuoden 2007 jälkeen. Soijaa käytetään sikojen pääasiallisena valkuaisen lähteenä ja sen korkea hinta nostaa myös tuotantokustannuksia. Merkittävimmän tuotantopanoksen eli viljan hinnan ollessa korkealla ja tuottajahintojen nousun ollessa hidasta tuotantokustannuksiin nähden, sianlihantuotannon kannattavuus

on ollut heikko. Sianlihan tuottajahinta ei ole pysynyt tuotantokustannusten perässä ja se on aiheuttanut ongelmia sikasektorille koko Euroopassa. Tuottajahintoihin vaikuttaa Euroopassa esiintyvä ylituotanto ja tämän vuoksi sianlihan hinta nousee vasta viiveellä. Kustannusten nousua vastaavaa hinnan korotusta ei ole saatu, koska sianlihasta on voimakasta ylitarjontaa Euroopassa ylituotannon vuoksi. Tuotantokustannusten noustessa myös lihan kuluttajahinta nousee viiveellä.

Sianlihan markkinat tulevat kokemaan suuria muutoksia tulevaisuudessa. PTT:n (2012) mukaan lihamarkkinat ovat suurien muutosten edessä, koska tuottajahintojen noususta huolimatta sianlihan tuotantomäärä on jatkanut laskuaan. Tuotantokustannusten nopea nousu ja tuottajahintojen päinvastainen, hidas nousu on ajanut monet sikatilat vaikeaan tilanteeseen.

Tutkimuksen aihe on hyvin ajankohtainen ja tärkeä, koska sianlihan tuotanto on muuttanut taloudellisesti haastavaksi alaksi monessa Euroopan Unionin maassa. Sianlihasta on ylitarjontaa ja tästä syystä sianlihaa viedään moniin Euroopan ulkopuolisiin maihin, esimerkiksi Japaniin. Tutkimus auttaa myös ymmärtämään paremmin sianlihamarkkinoita, tuotannon kustannusosia ja sianlihan hintavaihteluita.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimukseni tavoitteena on tarkastella sianlihan hintaan ja hinnan vaihteluihin vaikuttavia tekijöitä, ja onko sianlihan tuottajamaan omavaraisuudella vaikutusta sianlihan hintaan tutkittavissa EU- maissa.

Tärkeimmät tutkimuskysymykset ovat:

- Mitkä tekijät vaikuttavat sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin?
- Onko kotimaisen tuotannon ja kulutuksen suhteella eli omavaraisuusasteella vaikutusta sianlihan hintaan Suomessa, Ruotsissa, Tanskassa ja Saksassa?

Tutkimuksessa pyrin saamaan vastauksen näihin tutkimuskysymyksiin kirjallisuuden pohjalta sekä laatimalla ekonometrisen mallin, jolla kuvataan hintaan ja hintavaihteluihin vaikuttavia tekijöitä. Tutkimus rajataan käsittelemään neljää Euroopan unionin sianlihantuotantomaata, jotka olivat Euroopan unionin jäseniä ennen vuotta 2004; Suomea, Ruotsia, Tanskaa ja Saksaa. Näistä maista Tanska ja Saksa ovat hyvin merkittäviä sianlihan tuottajia ja ne vievät suuria määriä sianlihaa ulkomaille, myös Suomeen. Ruotsi ja Suomi valikoituivat tutkimukseen, koska haluan selvittää kahden naapurimaan, Suomen ja Ruotsin sianlihantuotantoa ja sen merkitystä EU-maissa.

Tutkimuksen alkuosassa, luvuissa 2 ja 3, kerron yleisesti sianlihantuotannon toimintaympäristöstä ja yhteisen maatalouspolitiikan tukipolitiikasta sianlihasektoriin liittyen. Luvut 5 ja 6 käsittelevät taloustieteen hintateoriaa, joka antaa pohjan maataloushyödykkeiden hintojen käyttäytymiselle ja määräytymiselle. Teoriaosuuden jälkeen luvuissa 6 ja 7 esittelen lyhyesti tutkimuksen aineiston, jonka jälkeen esittelen tutkimusmenetelmät, jotka ovat ekonometrinen malli ja regressioanalyysi. Luvussa 8 käsittelem sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä ja omavaraisuuden vaikutusta sianlihan hintaan. Luku yhdeksän käsittelee johtopäätöksiä ja mahdollisia jatkotutkimustarpeita.

1.3 Aikaisemmat tutkimukset

Andersen, Barbula, Hartmann ja Rasmussen (2007) tutkivat tanskalaisen sianlihan, kananlihan ja naudanlihan markkinoita aikasarja-analyysin avulla. Tutkimuksessa tutkittiin myös, miten tanskalaiset sianlihan, naudanlihan ja kananlihan markkinat käyttäytyvät markkinoilla tapahtuvien nopeiden muutosten eli markkinashokkien aikana, ja missä ajassa hinnat ja määrät vastaavat hintashokkien aiheuttamiin muutoksiin. Tutkimuksessa estimoitiin VAR-mallin avulla tutkittavien lihalajien hintoja ja määriä neljännesvuositai dataa käyttäen. Tutkimustuloksena havaittiin, että nämä lihalajit ovat hyvin läheisiä substituutteja keskenään. Tutkimuksessa voidaan todeta, että kuluttajat vaihtavat esimerkiksi sianlihan sen hinnan noustessa toiseen substituuettiin, esimerkiksi kananlihan kuluttamiseen. Kuitenkin myös kanan- ja naudanlihan hinta tulee nousemaan jos sianlihan hinta nousee. Tutkimus osoittaa myös, että yritykset ja politiikantekijät eivät pysty reagoimaan riittävän nopeasti hintashokkeihin, koska shokit voivat olla voimakkaita ja voivat kestää pitkiäkin aikoja. Esimerkki shokista olisi lihantuotantoon iskevä tauti kuten sikainfluenssa.

Piot-Lepetit (2011) tarkasteli tutkimuksessaan hintojen vaihteluita ja hintamuutoksien syitä Euroopan unionin naudan- ja sianlihan markkinoilla. Tutkimuksessa estimoitiin EU-maissa tuotettavien tuotantoeläinten hintoja ja tässä tutkimuksessa muodostettiin useita eri malleja EU:n vanhoista ja uusista jäsenmaista. Tilastona käytettiin kuukausittaista hintatilastoa EU:ssa tuotettavista kotieläimistä. Tutkimuksessa havaittiin, että uusissa Euroopan unioniin liittyneissä jäsenmaissa hintojen vaihtelut ja voimakkuudet olivat suurempia kuin EU:n vanhoissa jäsenmaissa. Tutkimuksessa havaittiin myös, että Euroopan unionin alueella lihan hinnat ovat olleet varsin tasaiset eri vuosien aikana, koska Euroopassa lihan kulutus on tasaista ja lihantuotanto on kasvanut vuosien aikana. Vaikka lihan maailmanmarkkinahinnat ovat nousseet, se ei ole vaikuttanut Euroopan unionin tilanteeseen merkittävästi. Tutkimuksen suurimpana johtopäätöksenä voidaan todeta, että hintojen vaihtelut ovat kasvaneet Euroopan unionissa.

Luoma, Luoto ja Taipale (2004) ovat tutkimuksessaan tarkastelleet tuottajahintojen muutosten välittymistä kuluttajahintoihin Suomen naudan- ja sianlihan markkinoilla. Tutkimuksen aineistona käytettiin kuukausittaisia havaintoja vuodesta 1981 vuoden 2003 toukokuu-

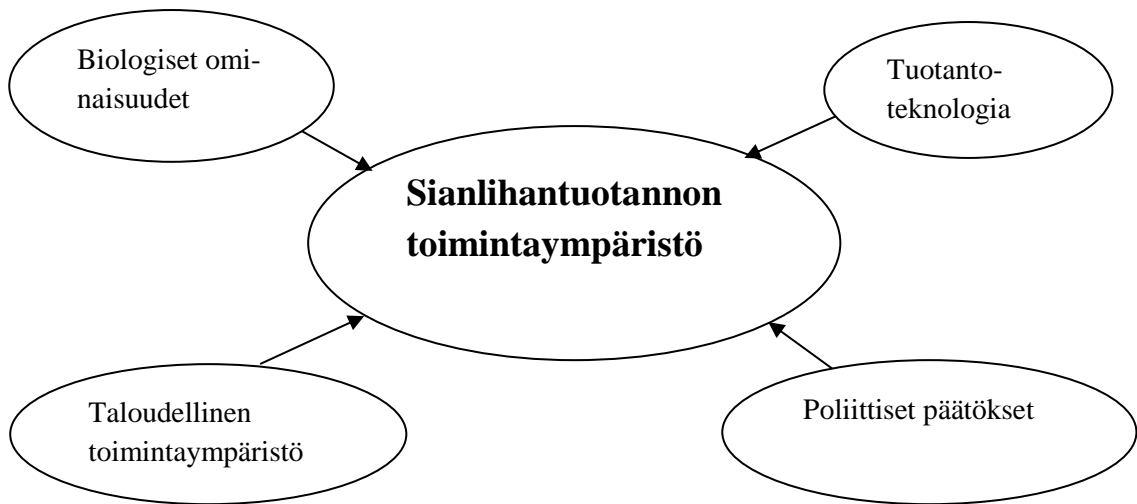
hun. Tässä tutkimuksessa käytettiin lineaarisia sekä kahden ja kolmen sopeutumisalueen epälineaarisia virhekorjausmalleja. Mahdollisia tuottajahintojen nousujen ja laskujen vaikutuksia kuluttajahintoihin arvioitiin epälineaarisella impulssivasteanalyysillä. Mahdollista hintojen epäsymmetristä välittymistä ei voitu luotettavasti tutkia, koska tutkimuksen ajanjakso käsitti voimakkaan rakennemuutoksen tuottajahinnan muodostumisessa. Tutkimustuloksena voidaan kuitenkin todeta, että kuluttajahinnat reagoivat kuluttaja- ja tuottajahintojen pitkän aikavälin epätasapainoon eli hintojen muutoksiin. Kuluttajahinta reagoi myös lyhyellä aikavälillä tuottajahinnoissa tapahtuviin muutoksiin.

Aikaisempia sianlihantuotantoon liittyviä maisterintutkielmia Suomessa on tehty muutama. Sanna Kujala (2006) tutki tutkielmassaan ”Tukien tuotannosta irrottamisen vaikutukset viljan, naudanlihan ja sianlihan tarjontaan Suomessa” vuonna 2006. Tutkimuksessa on tarkasteltu Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan uudistuksessa tapahtuvaa maataloustukien tuotannosta irrottamista ja arvioitu sen vaikutuksia Suomen viljan, sianlihan ja naudanlihan tarjontaan. Tutkimuksessa estimoitiin tuotanto- ja hintasarjojen pohjalta maataloustuotteiden tarjontaa kuvaavat ekonometriset mallit. Tarjontamallien avulla simuloitiin hinta- ja tukimuutosten vaikutuksia maataloustuotteiden tarjonnan määrään.

Matti Perälä on tutkinut maisterintutkielmassaan sianlihan tuotantoon vaikuttavia tekijöitä vuosina 1995- 2006. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mitkä tekijät vaikuttivat sianlihan tuotantopäätöksiin maatalouden muuttuneessa toimintaympäristössä, ja miten yhteisen maatalouspolitiikan uudistukset vaikuttivat sianlihan tarjontaan. Estimoitu tuotantomalli oli tutkimuksen talusteorioiden odotusten mukainen eli tarjontateorian mukaan hyödykkeen tarjonta lisääntyy hyödykkeen hinnan noustessa ja tarjonta vähenee hinnan laskiessa ja tuotantokustannusten noustessa.

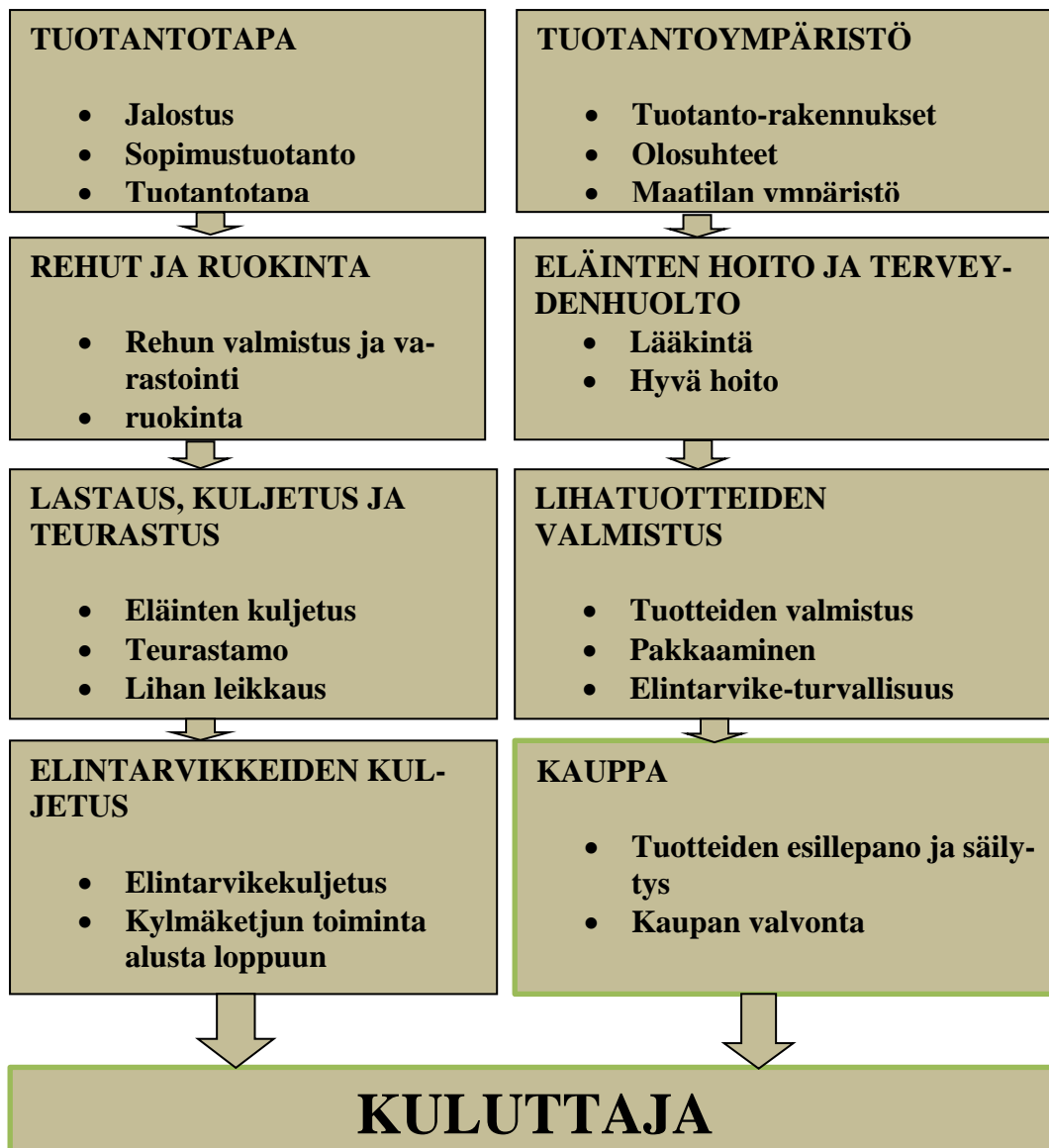
2. SIANLIHANTUOTANNON TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Sianlihan tuotantoon vaikuttavat tekijät voidaan havainnollistaa kuvion 1 avulla.



KUVIO 1. Sianlihantuotannon toimintaympäristö.

Tuotantoteknologian kehittyessä sianlihantuotannosta on tullut yhä tehokkaampaa. Poliittiset päätökset ovat vaikuttaneet merkittävästi sianlihantuotannon rakenteeseen niin Suomessa kuin muualla Euroopassa. Sianlihantuotannossa talouden hallinta on merkittävässä osassa tämän hetken sikataloutta. Kannattavuuden heikentyessä on osattava tehdä oikeita päätöksiä kannattavan toiminnan takaamiseksi. Sianlihantuotannon toimintaketju vaatii toimiakseen monenlaisia toimia ja toimijoita, ennen kuin tuotettu liha saadaan kuluttajille asti. EU:ssa liha-ala koostuu alueen maataloustuottajista, tuottajien osuuskunnista, teurastamoista sekä lihan jakelua ja markkinointia harjoittavista yrityksistä. (Europa 2004.) Kuvio 2 havainnollistaa sikaketjun toimintaa.



KUVIO 2. Sianlihan tuotantoketju (Elintarvikeeturvallisuusliitto 2009.)

Sianlihan kulku tilalta kuluttajille vaatii monenlaisia toimijoita ja toimenpiteitä. Tässä luvussa käydään tarkemmin läpi sianlihantuotannon toimintaympäristöä, kuten sianlihantuotannon biologisia ominaisuuksia, tuotantoteknologiaa, sianlihan tuotantoon vaikuttavia poliittisia päätöksiä, rakennetta ja tuotantokustannuksia.

2.1 Sianlihan tuotannon biologiset ominaisuudet

Sianlihan tuotanto alkaa porsaiden tuottamisesta. Porsastuotantotiloilla emakko voi kasvattaa 2,5 porsaspahnuetta vuoden aikana. Tehokkaasti toimivat sikatilat voivat päästä jopa kolmeen pahnueeseen tai lähelle kolmea pahnuetta vuoden aikana. Emakko voi saada kerralla 10-13 porsasta porsimisen aikana ja porsimisen kesto on noin 114 päivää. (Scheepens & Marrit Van, 2007, 5.) Porsaita tuotetaan sikatiloilla välitykseen ja yhdistelmäsikaloissa oman yhdistelmätuotannon tarpeisiin. Välityksikäisen porsaan tuottaminen siemennyksestä myyntiin kestää noin 7 kuukautta ja lihasian kasvatus kestää 3,5-4 kuukautta. Yhdistelmätuotannossa lihasika kasvaa siemennyksestä teurastukseen noin 9,5-10,5. (Siitonen 1999, 24.)

Keskeinen porsastuotannon kannattavuutta ilmaiseva luku on porsaiden vuotuinen määrä emakkoa kohden. Porsaiden lukumäärää emakkoa kohden sekä tilan kannattavuutta on mahdollista parantaa vähentämällä porsaskuolleisuutta ja lisäämällä emakon porsimiskertoja vuodessa eli tehostamalla emakon hedelmällisyyskiertoa. Tämä tapahtuu esimerkiksi tyhjöpäiviä vähentämällä. Tutkimusmaista Tanskalla on parhaat tulokset vieroitettujen porsaiden lukumäärää mitattaessa. Vuonna 2011 Suomessa vieroitettujen porsaiden lukumäärä emakkoa kohden oli 24,1 porsasta ja Tanskassa vastaava määrä vuonna 2011 oli 28,8 porsasta vuodessa. Ruotsissa vastaava luku oli 23,7 porsasta vuodessa. (Farmit 2013.)

Lihaskojen kasvatuksessa varsinkin lihan hinnan ollessa alimmillaan, kiertonopeus on ratkaisevassa osassa tilan taloudellista tilannetta tarkasteltaessa. Kiertonopeus riippuu päiväkasvusta ja sikapaikkojen tyhjänä oloajasta. Keskimääräinen sian päiväkasvu Suomessa on noin 870 grammaa päivässä, mutta tehokkaimmat lihasikalat pääsevät jopa yli kilon päiväkasvuihin. (Farmit 2013.)

Sianlihan tarjottu määrä voi vaihdella huomattavasti vuosien välillä tuotanto-olosuhteista riippuen ja kysynnän ollessa vakaata. Esimerkki tuotanto-olosuhteiden muutoksesta on viljan hinnan nousu ja sen vaikutus rehun hintaan, joka puolestaan vaikuttaa sianlihan tuotantomääriin ja tarjontaan. Tuotantopäätös tehdään aina senhetkisen tilanteen mukaan, joka tuotantopäätöksen tekemisen aikana vallitsee. Tuotantopäätösten

ja tuotosten välinen aika voi muodostua pitkäksi, koska tuotanto tapahtuu luonnon kiertokulun mukaisesti. Tällöin tuotteelle saatava hinta voi olla erilainen kuin tuotantopäätöksen aikana ollut hinta. (Hemmilä 1995, 13.)

2.2 Sianlihantuotannon tuotantoteknologia

Sianlihan tuotannosta on tullut yhä tehokkaampaa, eli pienempi määrä suuria tiloja tuottaa suuremman osuuden sianlihasta. Tilat ovat erikoistuneita ja tuotanto sitoo yhä vähemmän maata. Tuotanto on alueellisesti keskittynyttä Suomessa ja muualla Euroopassa. Hyvällä sijainnilla ja infrastruktuurilla on myös merkittäviä vaikutuksia maan tuotannon kehitykseen. Esimerkiksi Alankomaissa sianlihantuotannosta on kehittynyt vahva tuotantoala maalle hyvän sijainnin ja tuotannolle järkevän infrastruktuurin vuoksi. Alankomaissa on myös moderni lihan jatkojalostusteollisuus. (OECD 2003, 23,47, 54.) Euroopan unionissa sika- ja siipikarjan tuet on irrotettu tuotannosta vuonna 2009, mikä on osaltaan vaikuttanut sikatilojen kannattavuuteen Euroopan unionissa (MTT 2013, 55).

Sianlihan tuotantoketjussa sikoja tuottavat tilat voidaan jakaa seuraavanlaisiin tilatyyppeihin: emakkosikaloihin, yhdistelmäsikaloihin ja lihasikaloihin. Emakkosikalat tuottavat porsaita myytäväksi lihasikaloihin jatkokasvatukseen. Yhdistelmäskalot tuottavat porsaat ja kasvattavat tuottamistaan porsaista lihasikoja eli kasvattavat sian sen syntymästä teuraspainoon saakka. (Hemmilä 1995, 5.) Tuotantoteknologian muutoksia on tapahtunut merkittävästi sikataloudessa. Muun muassa eläimet kasvatetaan isoissa rakennuksissa, jossa ruokinta, veden jakelu ja ilmanvaihto toimivat automaattisesti. Kehitys tuotannossa, jalostustekniikassa ja johtamisessa on tuonut mittakaavaetuja tuotantoon. Tärkeitä asioita sianlihaa tuotettaessa on, että sioilla on onnistuneet ruokintaratkaisut, eläimet ovat terveitä, eläinainees on laadukasta ja tuotanto-olosuhteet ovat kunnossa. Ruokinnan tavoitteena on sikojen nopea kasvu hyvällä rehuhyötysuhteella, tehokas kiertonopeus sikalassa ja hyvä ruhon laatuluokka teurastettaessa. (Farmit, 2012.)

2.3 Sianlihantuotantoon vaikuttavat poliittiset päätökset

Sianlihaa pidetään viljan jatkojalosteena, joten sille ei myönnetä suoraan CAP-tukea. CAP-tukea maksetaan peltohehtaariin sidotusti ns. suorana tukena eli mitä enemmän on peltoa, sitä enemmän tukea maksetaan hehtaaria kohti ja tuki on korkeampi kotieläintilalla kuin kasvinviljelytilalla. Suomen maatalouden tukijärjestelmä muodostuu EU:n yhteisen maatalouspolitiikan mukaisista, EU:n kokonaan rahoittamista suorista tuista ja EU:n osarahoittamista tuista sekä niitä täydentävistä kansallisista tukijärjestelmistä. Suomen maa- ja puutarhatalouden tukijärjestelmän perustana ovat Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan mukaiset tukimuodot. Näistä tuista tärkeimpiä ovat EU:n kokonaan rahoittamat tuet eli ns. suorat tuet sekä EU:n osaksi rahoittamat luonnonhaittakorvaus (LFA) ja maatalouden ympäristötuki. Viljelijöiden kannalta merkittävimmät maaseudun kehittämisohjelman mukaiset tukimuodot ovat luonnonhaittakorvaus ja ympäristötuki, joita maksetaan peltoalan perusteella. Nauta- ja sikatilat ovat voineet saada eläinten hyvinvointitukea vuodesta 2008 lähtien ja joutilaiden emakoiden ja ensikoiden laidunnukseen voi myös hakea tukea. Luonnonhaittakorvauksen kansallinen lisäosa kuuluu myös tukijärjestelmään eli se on kansallinen epäsuotuisten alueiden tukijärjestelmä. (MMM 2010, 28-30.)

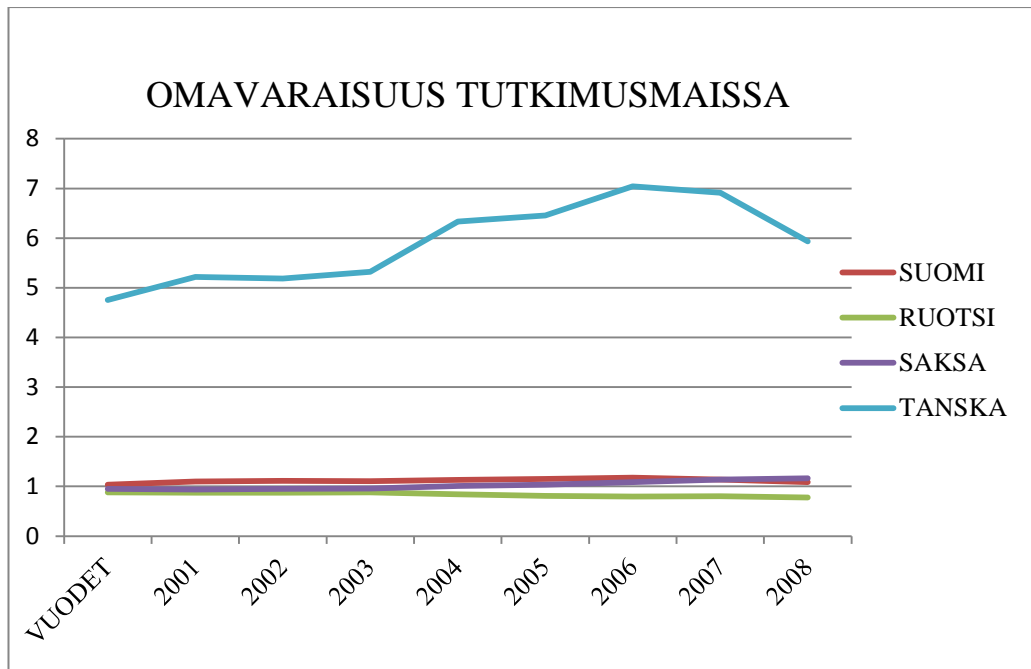
Suomessa on kansallisen tuen takia oma erityispiirteensä. Kansallisina tukina maksetaan pohjoista tukea ja Etelä-Suomen kansallista tukea. Pohjoinen tuki on pitkäaikainen tukijärjestelmä. Etelä-Suomen kansallisesta tuesta on sovittu vuoteen 2013 asti ja tällä hetkellä siitä käydään neuvotteluita. Sika- ja siipikarjatalouden kansallista kotieläintukea on maksettu Etelä-Suomessa tukialueilla A ja B vuodesta 2009 alkaen tuotannosta irrotettuna tukena 141-artiklan mukaisesti. Tuki maksetaan tilakohtaisen viitemäärän perusteella ja tämä viitemäärä perustuu tilalla olevien sikojen yhteismäärään, joka perustuu vuoden 2007 tilan sikojen yhteismäärään. (Mavi 2009.) Yksi eläinyksikkö vastaa noin 0,7 emakkoa tai karjua ja 13 teurastettua lihasikaa (Mavi 2013, 82). Käytännöllisesti katsoen osa tuista maksetaan tulevaisuudessa hehtaariperusteisena tukena ja osa tilatuen tapaisena tukena. Tukien tuotannosta irrottamisen lisäksi 141-tuen määrä on laskenut lähes kolmasosaan sen nykyisestä tasosta vuoteen 2013 mennessä. (Mavi 2008.)

Maataloustuen merkitys sianlihantuotannolle on merkittävä. Otetaan esimerkiksi B-tukialueen sikatila Suomessa, jolla on 218 eläinyksikköä ja noin 70 hehtaaria peltoa. Tämän tilan kokonaistuotto on noin 336 000 euroa vuodessa ja tukia tila sai yhteensä 77 400 euroa. Kansallisen kotieläintuen eli 141-tuen osuus tukimäärästä on 25 000 euroa eli hyvin merkittävä osuus. Vastaavasti C2-tukialueen tilalla, jolla on 185 eläinyksikköä ja noin 88 hehtaaria peltoa, tilan kokonaistuotto on 338 000 euroa ja tukien osuus on 87 000 euroa. Kansallisen 142-artiklaan perustuvan kotieläintuen osuus tukimäärästä on 38 000 euroa eli lähes puolet tilan koko tukipotista. C-tukialueella kotieläintuki on korkeampi kuin A- ja B-tukialueella. Esimerkkilaskelma perustuu MTT Taloustohtorin keräämään esimerkkilaskelmaan B ja C-tukialueelta kerätyistä sikatalouden tunnusluvuista. (MTT Taloustohtori.)

Sianlihalle myönnetään normaalisti vientitukea vain jalosteille, mutta poikkeuksellisesti vientitukea on myönnetty myös ruhoille ja paloille (MMM 2013.). Tutkimusten mukaan Suomessa CAP- ja LFA-tukien lasku on vaikuttanut eniten sikatiloihin, joilla on paljon peltoa viljelyssä. Sianlihantuotannon rakennus- ja laajentamisinvestointeihin on mahdollista saada investointitukea. Tällä hetkellä investointitukea kohdennetaan sikataloudessa suuriin investointeihin ja korjausinvestointeihin. (MTT 2013, 16-19.)

2.4 Sianlihantuotannon rakenne Euroopan unionin alueella

Sianlihaa tuottavien maiden lihaomavaraisuudella on merkitystä sianlihan hintaan kotimaassa. Hemmilä (1995, 15) kertoo, että suurissa sianlihan tuottajamaissa kuten Tanskassa ja Hollannissa sianlihan hinta on jäänyt Euroopan unionin alhaisimmaksi. Alle kotimaisen kulutuksen tuottavista maista neljässä jäsenmaassa seitsemästä on hinta ollut EU:n keskiarvohintaa korkeampi. Kuviosta 3 voimme tarkastella tutkimusmaiden omavaraisuuden kehitystä.

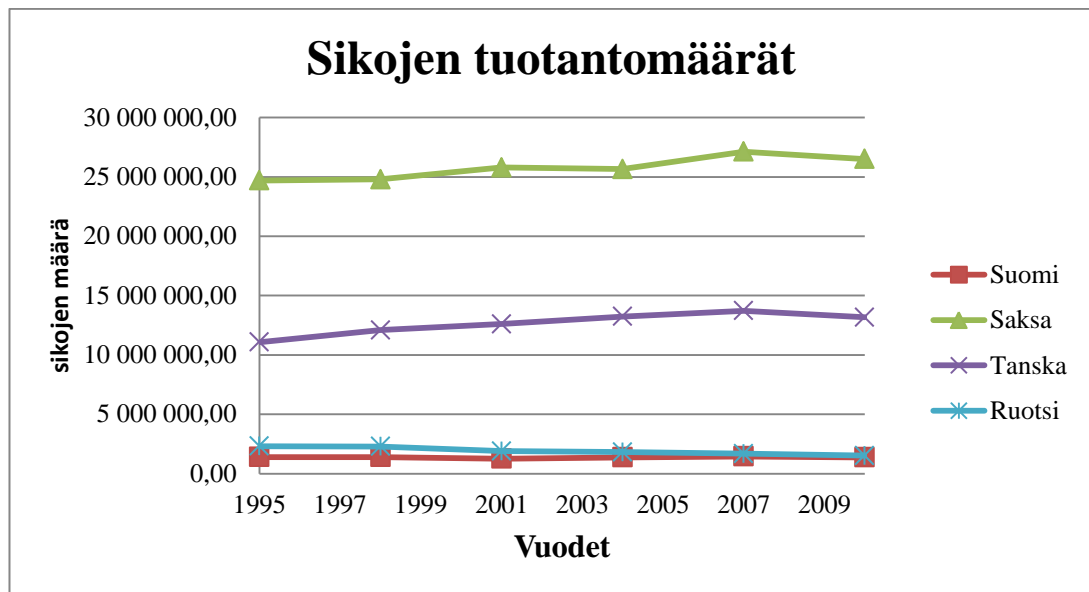


KUVIO 3. Tutkimusmaiden sianlihan omavaraisuuden kehitys vuosina 2001-2009 (FAO 2013 & EUROSTAT 2013.)

Pystyakselilla on kuvattuna tutkimusmaiden omavaraisuus. Kuviossa luku 1 tarkoittaa, että maassa on kulutus ja tuotanto tasapainossa. Kuvioista 3 voimme havaita, että Tanskassa tuotetaan suuri määrä sianlihaa maan oman kulutukseen verrattuna, yli kuusinkertainen määrä. Alhaisimman omavaraisuuden maissa, kuten Kreikassa ja Italiassa sianlihan hinta on ollut korkea useimpiin jäsenmaihiin verrattuna. Voidaan siis olettaa, että hintataso on EU:n keskiarvohintaa alhaisempi niissä maissa, joissa tuotetaan yli oman omavaraisuustason. Muissa tutkimusmaissa tuotanto ja kulutus ovat hyvin tasapainossa. Saksassa tuotetaan hieman yli oman kulutuksen, mutta Ruotsissa maan oma tuotanto ei kata kulutusta.

Euroopan unionin sianlihantuotannosta suuri osa on keskittynyt Euroopan pohjoisosiin, joiden osuus käsittää kaksi kolmannesta EU:n sianlihan kokonaistuotannosta. Sianlihantuotannon rakennemuutos on ollut hyvin nopeaa Euroopan unionin alueella. Tuotantoteknologian muutokset lihantuotannossa ovat mahdollistaneet tuotannon kasvattamisen ja siirtämisen suurempiin ja tehokkaampiin yksiköihin, ja tämä on tehokkuuden lisääntymässä laskenut yksikkökustannuksia merkittävästi.

Kuviossa 4 ovattu tutkimusmaissa tuotettujen sikojen määrä vuosina 1995-2010. Esimerkkinä kuviossa ovat Suomi, Saksa, Tanska ja Ruotsi.



KUVIO 4. Sikojen tuotantomäärät vuosina 1995- 2010 (FAOSTAT 2012 a.)

Tuotettujen sikojen määrä on Euroopan unionissa kasvanut 15 vuodessa merkittävästi. Kysynnän kasvu on kasvattanut tuotettujen sikojen määrää Euroopassa. Kuvioista voidaan havaita vuosien 2007-2008 aikana vaikuttaneen ruokakriisin, jolloin tapahtui viljan hinnan merkittävä korotus. Ruokakriisiin vaikuttivat kyseisen vuoden viljojen huono varastotilanne ja maailmantalouden ylikuumeneminen. Myös raakaöljyn hinta oli erittäin korkealla ruokakriisin aikaan. (Niemi & Ahlstedt 2013, 21.) Ruokakriisi vaikutti sianlihan kulutukseen ja tuotantoon laskevasti. Sianlihan tuotanto on riippuvainen viljasta, ja nopea viljojen kallistuminen laski sianlihan tuotantoa.

2.5 Tuotantokustannukset ja taloudellinen ympäristö

Kaikki kustannustekijät voidaan jakaa kahteen eri ryhmään: kiinteisiin kustannuksiin ja muuttuviin kustannuksiin. Kiinteitä kustannuksia ovat esimerkiksi 40 000 euroa maksava traktori, jonka tulisi kestää useita vuosia ja samoin tietyt tuotantorakennukset, kuten sikalarakennus. Muuttuvat kustannukset ovat kustannuksia, jotka käytetään tuotantota-

pahtumassa kuten rehut, polttoaineet ja siemenet. Nämä kustannusosat voidaan jakaa pitkäaikaisiin ja lyhytaikaisiin kustannusosiin. (Cramer ym. 2001, 138.)

Sianlihan hintaan vaikuttavat merkittävästi erilaiset kustannustekijät. Suurimmat kustannuserät lihasikalassa ovat porsaas, rehut, työvoima- ja energiakustannukset. (Vastuullinen sikatalous, 2011.) Rehut ovat merkittävä kustannuserä sianlihan tuotannossa. Sianlihan tuottaja voi vaikuttaa rehukustannuksiin viljelemällä viljaa itse varsinkin rehukustannusten ollessa korkeita. Porsasprosessissa tärkeimmiksi kustannustekijöiksi muodostuivat lyhyellä aikavälillä rehut, siemennys, eläimien hoito, lääkkeet, työaika, työsuojelu ja hoitovälineet. Pitkällä aikavälillä lämmitys, sähkö, vesi, rakennuksen ylläpito ja huoltotyöt, teknisten laitteiden huolto ja ylläpito, lannan varastointi ja käsittely, rehujen varastointi ja käsittely, hajuhaittojen torjunta, eläinten hyvinvoinnista huolehtiminen, työturvallisuudesta ja palontorjunnasta huolehtiminen, tiedon hallinta, vakuutuskustannukset ja viestintäkulut muodostivat suurimmat kustannustekijät. Pitkän aikavälin kustannustekijät ovat samat kuin porsastuotannossa, ja yhdistelmätuotannossa nämä kaikki kustannustekijät on otettava myös huomioon. Verot, rahoituskulut ja investointilainojen lyhennykset tuottavat myös paljon kustannuksia. (Karhula & Leppälä 2006, 27-28, 36-37.) Tehokkuutta parantavilla toimenpiteillä on mahdollista laskea yksikkökustannuksia. Sikapaikan katteeseen vaikuttaa voimakkaimmin sikaerän kiertonopeus. Mitä enemmän saadaan lihaa tuotettua sikapaikkaa kohti vuodessa, sitä paremmaksi muodostuu kate. (Farmit 2013.)

Sianlihan tuotannon kannattavuuteen vaikuttavat tuet ja porsaista sekä sianlihasta saatava hinta. Sianlihan tuotannon kannattavuus on ollut heikko jo useiden vuosien ajan. Sianlihan markkinoissa on ollut ongelmia heikon kysynnän ja kustannusten nousun vuoksi. Ylitarjontaa Euroopan markkinoilla on paljon, mikä laskee sianlihan hintaa. Tämän vuoksi sianlihan tuottajat eivät ole kyenneet siirtämään kustannusten nousua täysimääräisesti jalostusportaalle. (ETLA 2010, 13.) Hemmilän (1995, 59) mukaan tuotantokustannuksia on sopeutettava maataloustukien pienenemisen myötä, tulotason ylläpitämiseksi ja tuotannon kilpailukyvyn kehittämiseksi.

3. SIANLIHANMARKKINAT EUROOPAN UNIONIN ALUEELLA

Elintarvikeraaka-aineiden maailmanmarkkinahinnat kääntyivät jyrkkään nousuun vuoden 2007 lopulla ja vuoden 2008 alussa. Muun muassa Kiinan ja Intian lisääntynyt raaka-aineiden kysyntä ja samaan aikaan tapahtunut elintarvikeraaka-aineiden tarjonnan supistuminen aiheuttivat nousupainetta elintarvikeraaka-aineiden maailmanmarkkinahinnoissa. Tämä lisäsi spekulatioita kansainvälisillä markkinoilla, mikä vauhditti elintarvikeraaka-aineiden maailmanmarkkinahintojen nousua. Hintapaineita Euroopassa aiheuttivat muun muassa (European Commission 2009, 3):

- Energian ja lannoitteiden kallistuminen nopeammin kuin maataloustuotteiden kallistuminen.
- Dollarin heikkeneminen ja vientirajoitteet vähensivät elintarvikeraaka-aineiden tarjontaa maailman markkinoilla.
- Bio-energian kysynnän kasvu.

Elintarvikkeiden hintojen nousu lisäsi hintojen vaihteluja merkittävästi lähes kaikissa elintarvikeryhmissä. Myös sianlihan hinnoissa vaihtelut ovat lisääntyneet. Sianlihan hinnanmuodostukseen Euroopan unionin markkinajärjestelmässä vaikuttavina tekijöinä ovat tuotteen kotimainen kysyntä ja tarjonta, tuonti ja sen menestys vientimarkkinoilla. Kysynnän ja tarjonnan suhteen perusteella määräytyvät myös ne markkinat, joilla jäsenmaat toimivat, ja jonka perusteella määräytyy tuottajille maksettava keskimääräinen hintataso kotimaan markkinoilla.

Maataloustuotteita voidaan myydä neljällä markkinoilla Euroopan unionin alueella: kotimaan markkinoilla, EU:n sisämarkkinoilla, EU:n ulkopuolisilla markkinoilla ja interventioon. Kotimarkkinoilta on mahdollista saada paras hinta tuotteesta. Jos joudutaan myymään hyödykettä muualle kuin kotimaahan, hinta laskee. Mikäli Euroopan unionin tuottajamaat joutuvat viemään tuotteitaan muualle kuin EU:n sisämarkkinoille, hinta on alempi ja mahdollisesti käytetään vientitukia viennin kannattavuuden takaamiseksi. (Hemmilä 1995, 9.) Vientitukien käyttö on nykyään hyvin harvinaista.

Maataloustuotemarkkinoilla puhutaan usein kilpailullisista markkinoista ja monet maataloustuotteet on tuotettu monen eri yrityksen kautta. Maataloustuotteiden hintaan vaikuttavia tekijöitä on useita. Tuotteen koko, väri, kosteus ja proteiinin tai rasvan määrä lihassa voi vaikuttaa merkittävästi maataloustuotteen hintaan. Esimerkiksi sianlihan kokonaishinta voi muuttua merkittävästi sen laadun mukaan. Maataloustuotteiden hinnat myös vaihtelevat huomattavan paljon enemmän kuin monien muiden teollisuustuotteiden hinnat. Tähän vaikuttavat seuraavat tekijät (Tomek & Robinson 2003, 89, 143, 198):

1. Hyödykemarkkinat ovat kilpailulliset. Maatalousmarkkinoilla kysyntä ja varastotilanne ovat tyypillisesti joustamattomia. Tästä johtuen tietyn tuotteen hinnan tai määrän muutokset toiseen tuotteeseen verrattuna voivat olla merkittäviä.
2. Tuotannon biologisesta luonteesta johtuen hyödyke on riippuvainen vielä tuntemattomista biologisista tapahtumista ja kasvun kausittaisesta luonteesta. Tästä syystä hyödykkeen tuotantomäärät eivät ole tiedossa etukäteen.
3. Aikavälin pituus tuotantopäätöksen tekemisestä lopputuotteeksi valmistumiseen on pitkä ja tapahtuu sen hetkisen tiedon perusteella, kun tuotantopäätös annetaan.

Sianlihan markkinahinta on sen hinta teurastamolla. Tuottajahinta saadaan vähentämällä markkinahinnasta tuottajalle maksettavaksi jäävät kulut. Euroopan unionin yhteisessä markkinajärjestelmässä interventioiminnalla ylläpidetään hallinnollisesti asetettua hintatasoa, jonka tehtävänä on myös vaikuttaa tuottajien tulotasoon. (MTT 2004, 26.) Interventioiminnan avulla valtiolta voi myös vaikuttaa maataloustuotteiden tarjonnan ja kysynnän vaihteluihin. Interventiohinnan tarkoituksena on toimia hallinnollisena hintana, jonka alle markkinahinnan ei toivota laskevan. Euroopan unioni on laskenut interventiohintoja alemmas kohti maailmanmarkkinahintaa eri politiikkauudistusten avulla. (MTT 2013, 50.)

Interventiohinnan tarkoituksena on myös estää tai lieventää merkittävän sianlihan hinnan laskua. Tällöin komissio voi antaa avustusta yksityiseen sianlihan varastointiin julkisen interventioelimen kautta. Kun yleinen sianlihan hinta painottuu jokaisessa jäsenmaassa alle 103 prosenttiin sianlihan perushinnasta, voidaan intervention käyttö hyväk-

syä. Julkista interventiota ei ole käytetty yli kahteenkymmeneen vuoteen. (Europa 2007.)

Sianlihan hinnanmuodostuksessa erityispiirteenä vapaiden markkinoiden olosuhteissa on sen syklinen käyttäytyminen. Kausiluontoisesta ja jaksottaisesta luonteesta johtuen maataloushyödykkeiden tarjonnan määrä saattaa vaihdella tuotantojaksojen välillä, ja tämän seurauksena syntyy syklisiä hintavaihtelua. Syklisyyden sanotaan selittyvän tuottajien reagoidessa hinnan muutoksiin ajan kuluessa. Teorian mukaan hyödykkeen hinnan noustessa tarjonta lisääntyy, mutta maataloustuotannon luonteesta johtuen hyödykkeen tarjontaa ei kuitenkaan ole mahdollista lisätä välittömästi vaan lisäys on mahdollista toteuttaa vasta seuraavassa tuotantojaksossa. (Tomek & Robinson 2003, 186-191.) Tuotannon syklisiä käyttäytymistä voidaan selittää ns. Cobweb-mallin avulla. Mallin mukaan tuottajat tekevät tuotantopäätöksensä edellisen tuotantovuoden markkinahintoihin perustuen.

Malli on kirjoitettu seuraavan kolmen yhtälön mukaisesti:

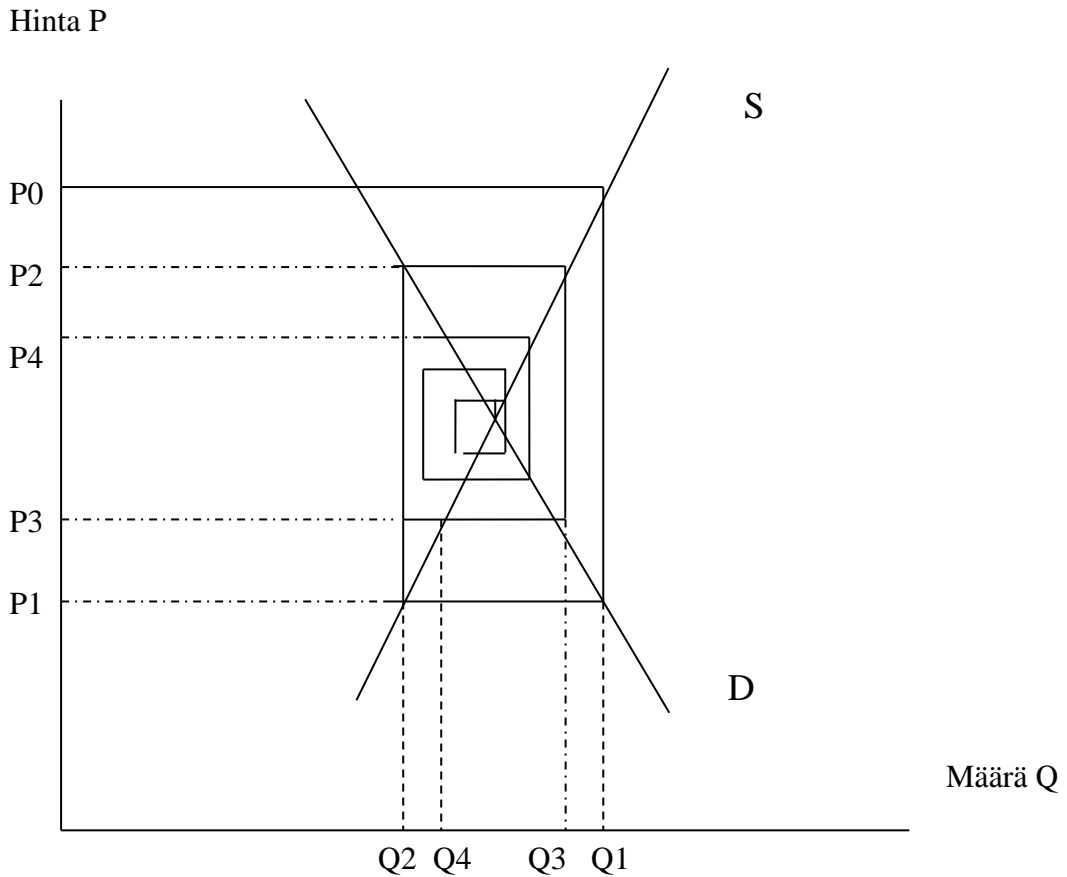
$A_t = \delta + \gamma P_{t-1}$, tarjonta perustuu tiettyihin odotuksiin

$A_t = Q_t$, tarjonta on yhtä kuin myyty määrä

$P_t = \alpha - \beta Q_t$, käänteinen kysyntä

Cobweb-mallin oletuksia ovat (Tomek & Robinson 2003, 201):

1. Markkinahinta määräytyy kilpailuilla markkinoilla ja tuottajat ovat hinnan ottajia.
2. Mallissa on vähintään yksi viivästetty muuttuja, joka määritteli tuotannon muutosta hinnan suhteen. Tuottaja tekee tuotantopäätökset tämänhetkisten hintojen perusteella.
3. Markkinahinta on määriteltävissä lyhyen ajan sisällä tuotannon muutoksesta.
4. Syklisyys riippuu siitä, onko toteutunut ja ennakoitu tuotanto yhtä suuret.

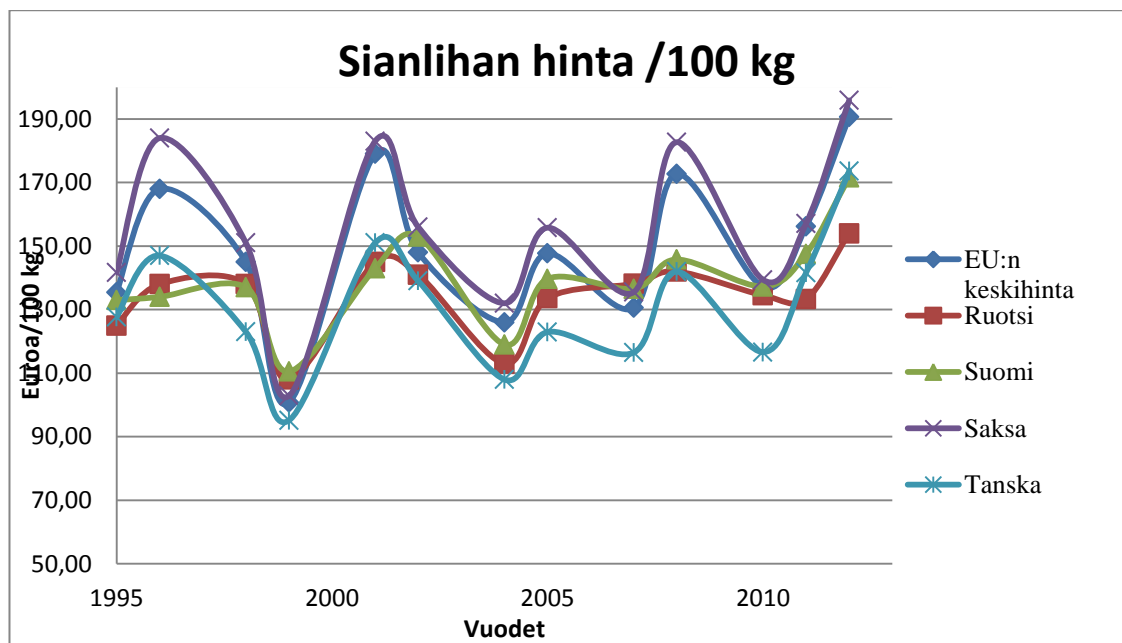


KUVIO 5. Tarjonnan syklisyys Cobweb-mallin mukaan (Tomek & Robinson 2003, 190).

Kuviossa 5 on kuvattu Cobweb-mallin mukaisesti käyttäytyvä tuotannon syklisyys. Cobweb-mallin mukaan tuotannon syklimäinen käyttäytyminen on selitettävissä tuotetun määrän ja hyödykkeen hinnan vaihdellessa kysynnän ja tarjonnan suhteen. Lähtötilanteessa hyödykkeen markkinahinta on P_0 , jolla tuottajat ovat valmiita tuottamaan määrän Q_1 hyödykettä. Kuluttajat eivät kuitenkaan halua ostaa Q_1 määrää hyödykettä hintaan P_0 . Ylitarjontatilanteessa markkinat ovat täynnä tätä hyödykettä ja hyödykkeen markkinahinta putoaa P_1 :seen. Vastaavalla hinnalla tuottajat ovat kuitenkin valmiita tuottamaan määrän Q_2 . Tähän vaiheeseen päästäessä on kulunut ensimmäinen tuotantocykli. Toinen tuotantocykli alkaa, kun hyödykkeen markkinahinta nousee kohtaan P_2 , koska kysyntä ylittää tarjonnan. Tässä vaiheessa tuottajat vastaavat muuttuneeseen markkinatilanteeseen tuottamalla Q_3 määrän tiettyä hyödykettä. (Tomek & Robinson 2003, 190-192.)

Hyödykkeen hinnat ja tuotantomäärien vaihtelut vähenevät joka syklin jälkeen ja jatkuvat niin pitkään, kunnes hyödykkeen tarjonta ja kysyntä ovat yhtä suuret. Sianlihamarkkinat ovat luonteeltaan sykliset myös siksi, että rehujen hinnat muuttuvat satotilanteen mukaan ja hintojen muuttuminen tuotantoprosessissa vaikuttaa tuotantomääriin viiveellä. Tuotanto reagoi herkemmin hinnanmuutoksiin kuin kysyntä johtuen biologisesta rytmistä. Kun sianlihan kysyntä ylittää tarjonnan, hinnat nousevat ja tuotanto kasvaa, kunnes saavutetaan markkinatilanne, jossa kysyntä ja tarjonta ovat tasapainossa. Biologisten viiveiden vuoksi tarjonta kasvaa edelleen, joten tarjonta kasvaa yleensä suuremmaksi kuin kysyntä. Tämän seurauksena hinnat alkavat laskea ja tarjonta laskee viiveellä. Syklin pituus on normaalitilanteessa useita vuosia. (Isosaari 1999, 14.)

Korkea sianlihanhinta antaa sykäyksen tuottajien tuotantopäätöksille. Kun hinnat ovat korkealla, tuotanto on kannattavaa ja tuotantoa lisätään. Sikasykliin vaikuttaa merkittävästi porsastuotanto. Koska markkinoille tulevan sianlihan määrä porsastuotannon laskun myötä pienenee, alkaa hintataso taas nousta ja sikasykli alkaa uudelleen. Markkinajärjestelmän olisi pystyttävä vaikuttamaan ennen kaikkea emakoiden porsimisiin, sillä juuri ne vaikuttavat sikasyklin voimakkuuteen. (Hemmilä 1995, 17.)

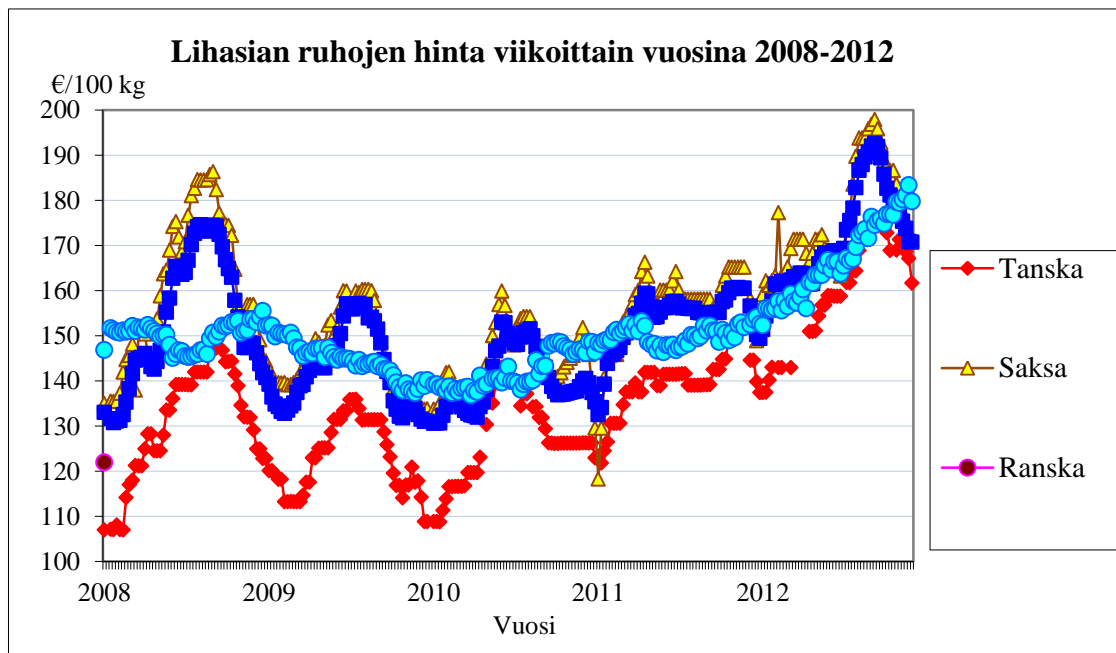


KUVIO 6. Sianlihan hinta €/100 kg (Lihasikojen viikkohinnat TIKE 2013.)

Kuviosta 6 voimme havaita, että hinnat ovat keskimääräisesti nousseet. Syklimäinen maailmanmarkkinoiden hintakehitys aiheuttaa sen, että tuotteen hinta voi tietyllä hetkel-

lä kattaa vain muuttuvat tuotantokustannukset tai olla jopa muuttuvien kustannusten alapuolella. Pitkällä aikavälillä sianlihan markkinahinnat kuitenkin laskevat, koska sianlihatuotanto tehostuu panos/tuotos-suhteiden parantuessa ja koska tuotantopanosten, erityisesti rehujen, hinnat alenevat.

Kuviossa 7 on kuvattuna lihasian ruhojen viikkohinnat vuosina 2008-2012. Tarkastelunai-
maina ovat Tanska, Saksa, Ranska, Suomi, ja Euroopan unionin sianruhon keskihinta on kuvattuna kuviossa. Kuvioista voidaan havaita sikasykli erinomaisesti.



KUVIO 7. Lihasian ruhojen viikkohinnat viikoittain vuosina 2008- 2012 (TIKE 2013.)

Vuonna 2008 EU-alueelta vietiin Euroopan ulkopuolisiin maihin yhteensä 2,55 miljoonaa tonnia sianlihaa. Kasvua edellisvuodesta tuli 33,5 %. Euroopan sianlihanmarkkinoiden kilpailukyky on kärsinyt euron korkeasta kurssista dollariin ja jeniin nähden, ja myös vilja sekä muut tuotantokustannukset ovat nousseet. Lisäksi Venäjän vienti on vaikeutunut tuontikiintiöiden ja suuremman byrokratian johdosta. Tanska oli ylivoimaisesti suurin sianlihan viejä. Tanskan osuus sianlihanviennistä on 20 % ja tämän jälkeen suurimmat viejämaat ovat Saksa, Hollanti ja Espanja. EU:n kaksi tärkeintä vientikohdetta vuonna 2007 olivat Venäjä, Hongkong ja Japani, joihin suuntautui noin 57 % EU:n viennistä. (MMM 2013.)

4. TUTKIMUSMAIDEN ESITTELY

Tutkimusmaina tässä tutkielmassa ovat Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa. Tanska ja Saksa ovat valikoituneet tutkimukseen, koska näiden maiden sianlihantuotanto on hyvin tehokasta ja ne tuottavat suuria määriä sianlihaa vientiin. Suomi ja Ruotsi ovat pieniä sianlihan tuottajia, ja ne on valittu tutkimukseen, koska tutkimuksessa haluan selvittää näiden kahden pohjoismaisen sianlihan tuottajamaan sianlihan markkinoita, ja miten sianlihan hinnat käyttäytyvät ja ovat käyttäytyneet vuosien saatossa. Taulukossa 1 on nähtävillä tärkeitä tunnuslukuja tutkimusmaista.

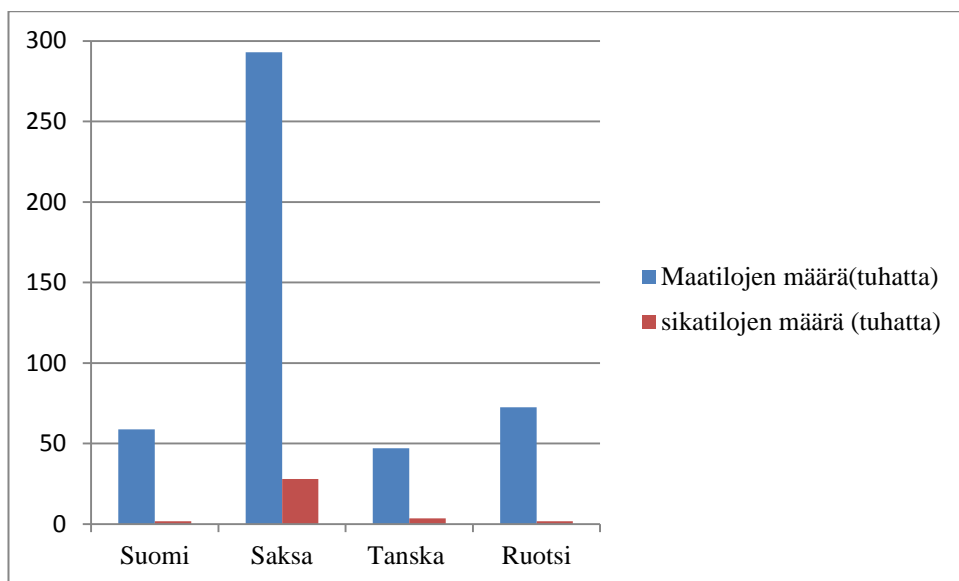
TAULUKKO 1. Tutkimusmaiden talous- ja maataloussektori vuonna 2010 (FAOSTAT 2013; The Worldbank 2013; CIA Factbook 2013; Tietosarka 2013.)

| | Suomi | Saksa | Tanska | Ruotsi |
|--|-------|--------|--------|--------|
| Väkiluku (milj.) | 5,4 | 82 | 5,5 | 9,2 |
| Bruttokansantuote (mrd. €) | 178 | 275000 | 258 | 413 |
| Alkutuotannon osuus bkt:sta % | 3 | 0,9 | 1,2 | 1,8 |
| Maa-ala (milj. ha) | 338 | 357 | 43 | 410 |
| Viljelysmaa-ala (milj. ha) | 22,8 | 167 | 26,9 | 30,7 |
| Viljelysmaa-alan osuus pinta-alasta % | 6,7 | 33,3 | 58 | 5,8 |
| Maatilojen määrä (tuhatta) | 63,5 | 293 | 47 | 71 |
| Maatilojen keskikoko (ha) | 36,5 | 45 | 50 | 37 |
| Työväestöstä maataloudessa % | 4,4 | 1,6 | 2,6 | 1,1 |
| Sikatiilojen määrä | 2100 | 28000 | 3500 | 1700 |
| Sianlihan tuotanto (milj. kg) | 203 | 82000 | 1900 | 265 |
| Sianlihan tuonnin arvo (milj. €) | 36 | 1214 | 125 | 240 |
| Sianlihan viennin arvo (milj. €) | 73 | 2163 | 2380 | 38 |
| Sianlihan tuontimäärä (tuhatta tonnia) | 9,5 | 625 | 54 | 52 |
| Sianlihan vientimäärä (milj. tonnia) | 27 | 854 | 1160 | 12 |

Taulukosta 1 voidaan havaita, että tutkimusmaissa on hyvin erilainen taloudellinen rakenne ja maatalouden rakenne. Väkiluvultaan Saksa on suurin ja maan bruttokansantuote on hyvin suuri verrattuna muihin tutkimusmaihin. Saksassa on myös merkittävä maataloussektori ja paljon tiloja. Saksalla on suuri määrä viljeltävää peltoa pinta-alansa nähden, mutta myös Tanskalla on iso osa pinta-alasta viljelysmaana. Suomi ja Ruotsi

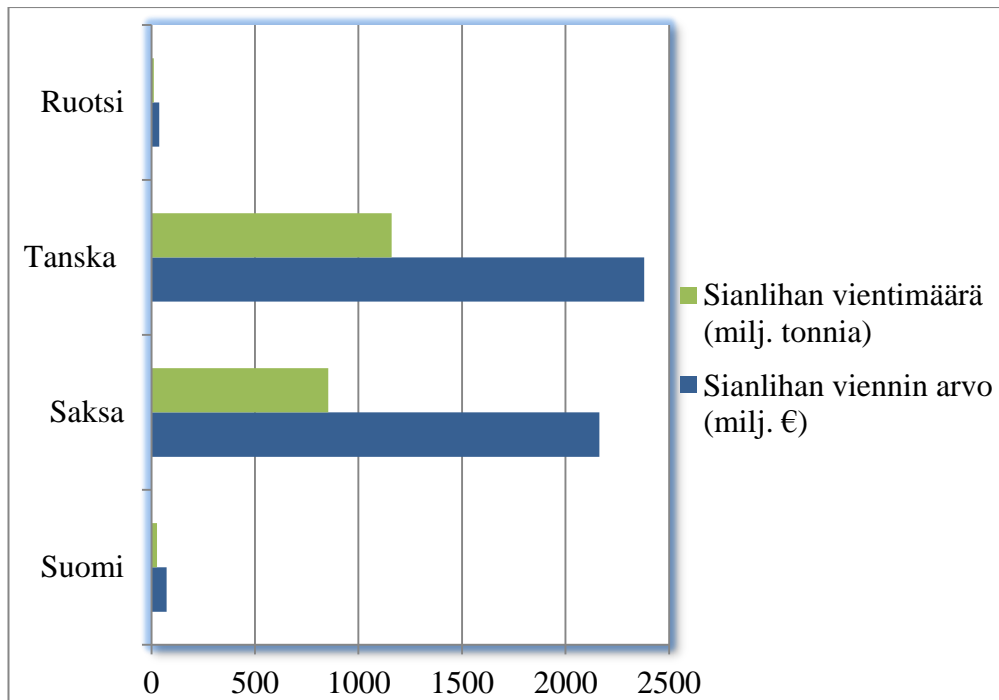
ovat lähes samankokoisia maatalousmaita. Tiloja Ruotsissa on hieman Suomea enemmän.

Saksassa on maatiloja 297 000 kappaletta ja Ruotsissa 71 000 maatilaa. Suomessa oli vuonna 2010 noin 61 200 maatilaa ja Tanskassa noin 47 000 maatilaa. Rakennemuutos on ollut tarkasteltavissa maissa hyvin merkittävää. Samalla tilojen keskikoot ovat nousseet. Kuvio 8 osoittaa tutkittavien maiden maatalojen ja sikatilojen määrän jakautumisen tutkimusmaissa.



KUVIO 8. Maatilojen ja sikatilojen määrä tutkimusmaissa (FAOSTAT 2013)

Kuviosta voimme havaita, että Saksassa on suuri määrä sikatiloja verrattuna muihin tutkimusmaihin. Vaikka Tanskassa on vähän sikatiloja, sen merkitys sianlihan kokonaismarkkinoille on suuri. Tanskasta viedään suuria määriä sianlihaa maailmanmarkkinoille.



KUVIO 9. Sianlihan viennin määrä ja arvo (FAOSTAT 2013)

Sianlihan viennin merkitys Tanskan ja Saksan maataloudelle on tärkeä. Varsinkin Tanska on erikoistunut sianlihan tuotantoon ja vie sitä suuret määrät markkinoille. Suomelle ja Ruotsille sianlihan vienti on hyvin pienessä osassa.

Seuraavissa kappaleissa on tarkempi kuvaus tutkimusmaista.

4.1 Suomi

Suomi on Euroopan pohjoisin maatalousmaa. Suomi on kuulunut Euroopan unioniin vuodesta 1995. Suomen väkiluku on 5,4 miljoonaa. Bruttokansantuote oli vuonna 2010 yhteensä 178 miljardia euroa ja alkutuotannon osuus bruttokansantuotteesta oli noin 3 prosenttia. Suomen maataloudelle suurena rajoitteena on pohjoinen sijainti ja tästä syystä Suomen ilmasto on viileää verrattuna esimerkiksi keski- Eurooppaan. Kasvukausi on Suomessa lyhyt. Suomen pinta-alasta iso osa on metsää ja maatalousmaata on noin 22 860 neliökilometriä, joka on noin 7,5 prosenttia Suomen kokonaispinta-alasta. Maatalouden osuus kokonaistuonnista oli vuonna 2010 2,2 prosenttia ja maataloustuotteiden vienti oli noin 6 prosenttia. Maataloustuotteiden viennin arvo on noussut hieman 2000-luvun aikana. (Worldbank 2013; Tilastokeskus 2013.)

Suomessa oli tukea hakeneita maatiloja yhteensä 63000 kappaletta vuonna 2010. Vuonna 2012 tilojen määrä oli laskenut 59500 tilaan. Tilamäärän pienentyessä tilojen kokoluokka on kasvanut. Tilojen keskikoko peltohehtaareissa mitattuna on kasvanut vuosi vuodelta. Vuonna 2010 keskipeltopinta-ala oli noin 36,5 hehtaaria ja vuonna 2012 se oli 38,6 hehtaaria. Sianlihan tuotantoon erikoistuneita tiloja oli yli 2000 tilaa. Sikatilojen määrä on vähentynyt koko EU:ssa mukanaoloajan aikana ja sikatilojen kokoluokka on kasvanut samana aikana. Pelkästään porsastuotantoa harjoittavia tiloja oli Suomessa 480 tilaa, pelkästään lihasikalana toimivia tiloja oli 669 tilaa ja yhdistelmätuotantoa harjoitti 622 tilaa vuonna 2012 eli tilojen määrä oli laskenut 1770 sikatilaan vuodesta 2010. Tuotantoa on kuitenkin saatu tehokkaammaksi suurempien tilojen lisääntyttyä ja porsastuotoksen parannuttua. Sianlihan tuotanto on painottunut Suomessa Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan, Satakunnan ja Varsinais-Suomen maakuntiin. (MTT 2013, 14-16; FAOSTAT 2013; MMM 2013.)

Vuoden 2007 viljan hinnan äkillinen nousu nosti sianlihan tuotantopanosten hintoja merkittävästi ja on vaikuttanut tuotantomääriin sekä sianlihaa tuottavien tilojen vähenemiseen Suomessa. Vuoden 2012 aikana Suomen sianlihan tuotantomäärä oli 192,3 miljoonaa kiloa. Esimerkkinä tuotannon vähentymisestä on, että vuonna 2010 Suomessa tuotettiin noin 203 miljoonaa kiloa sianlihaa kun vuonna 2011 tuotettiin vain 195 miljoonaa kiloa sianlihaa. Sianlihan kulutus vuonna 2011 oli 202 miljoonaa kiloa eli Suo-

mesta tuli sianlihan alituotantomaa ensimmäistä kertaa vuosikymmeniin. (MTT 2013, 31.) Suomi on vienyt vuosittain jonkin verran sianlihaa ulkomaille. Venäjä on ollut Suomen sianlihan päävientikohde. Venäjän merkitys viennissä on kuitenkin vähentynyt ja vuonna 2008 Venäjän viennin osuus oli 34 %. Vuonna 2008 merkittävimmät vientimaat tärkeysjärjestyksessä olivat Venäjä, Ruotsi, Viro, Etelä-Korea, Uusi-Seelanti ja Liettua. (MMM 2013.)

4.2 Ruotsi

Ruotsi sijaitsee Euroopan pohjoisosissa Suomen ja Norjan välissä. Ruotsin väkiluku oli 9,2 miljoonaa ihmistä vuonna 2010 ja sen bruttokansantuote oli noin 413 miljardia euroa. Maatalouden osuus maan koko bruttokansantuotteesta oli vuonna 2010 1,8 prosenttia. Maatalouden osuus kokonaisviennistä Ruotsissa oli 3,6 prosenttia ja Ruotsin kokonaistuonnista maatalouden osuus oli 1,4 prosenttia vuonna 2010. Maatalousmaata Ruotsissa on 30660 neliökilometriä, joka on 7,5 prosenttia Ruotsin kokonaispinta-alasta. (Worldbank 2013.)

Ruotsissa oli vuonna 2010 noin 71 000 maatilaa. Maatilojen keskikoko oli 37 hehtaaria ja keskikoko on ollut nousussa. Tällä hetkellä yli 100 hehtaarin tiloja on yhä enemmän ja alle sadan hehtaarin tilat vähenevät. Ruotsissa on noin 1700 sikatilaa eli lähes yhtä paljon sikataloutta harjoittavia tiloja kuin Suomessa. Ruotsissa teurastetaan noin 3 miljoonaa sikaa vuosittain. Sianlihan tuotantomäärä Ruotsissa oli 265 miljoonaa kiloa. Ruotsissa ja Suomessa on ollut kannattavuuden kanssa ongelmia jo usean vuoden ajan, ja myös Ruotsissa tähän on eniten vaikuttanut rehun hinnan voimakas nousu. Myös hyvin tiukat eläinten hyvinvoinnille asetetut vaatimukset sikojen tuotannolle ovat nostaneet tuotantokustannuksia Ruotsissa. Ruotsissa myös sikatilojen keskikoko on kasvanut merkittävästi usean vuoden ajan. Tällä hetkellä Ruotsissa 70 prosenttia sioista tulee tiloilta, jotka tuottavat yli 750 sikaa vuodessa. Ruotsissa sianlihantuotanto on keskittynyt Skoonen alueelle eteläiseen Ruotsiin. Ruotsin sianlihan vienti on hyvin vähäistä, mutta tuontia Ruotsi harjoittaa etenkin Tanskasta ja Saksasta. (FAOSTAT 2013; IFAJ 2012, 19- 20; Jordbruksverket 2007, 10).

4.3 Tanska

Tanska on Euroopan unionin jäsenmaa ja se sijaitsee Euroopan pohjoisosassa, Saksan pohjoispuolella ja muodostuu Jyllannista ja noin 400 pienestä saaresta. Tanskan väkiluku oli yhteensä noin 5,5 miljoonaa vuonna 2010. (Europa 2013.) Tanskassa on yksi maailman kehittyneimmistä maataloussektoreista. Tanskan bruttokansantuote oli vuonna 2011 noin 258 miljardia euroa ja maatalouden osuus bruttokansantuotteesta oli noin 1,2 prosenttia vuonna 2010. (Worldbank 2013.)

Tanska on suuri maatalousmaa Euroopassa. Sen pinta- alasta 64 prosenttia on maatalousmaata eli noin 26 900 neliökilometriä. Maatiloja Tanskassa on 47 000 ja tilojen keskipinta-ala on noin 50 hehtaaria. Tanska on myös hyvin merkittävä vientimaa maataloustuotteissa ja etenkin sianlihassa. Noin 70 prosenttia Tanskan tuottamista maataloustuotteista menee vientiin ja Tanska on maailman toiseksi suurin sianlihan viejämaa. Tanskalle sianlihan vienti on hyvin tärkeää. Tanskan merkittävästä sianlihan tuotannosta kertoo hyvin se, että vaikka Tanskassa on sianlihasta merkittävää ylituotantoa, se toi sianlihaa maahan jopa 125 miljoonan euron arvosta vuonna 2010. Maataloustuotteiden viennin osuus kokonaisviennistä Tanskassa oli noin 2,9 prosenttia ja maataloustuotteiden tuonnin osuus kokonaistuonnista oli 2,4 prosenttia vuonna 2010. Maataloustuotteiden tuottajana Tanska tuottaa elintarvikkeita kolme kertaa enemmän kuin sen väestö tarvitsisi. Tanskan etu muihin maihin nähden elintarvikkeiden viennissä on sen hyvä maantieteellinen sijainti.

Tanskassa tuotettiin vuonna 2010 1,9 miljoonaa tonnia sianlihaa. Tanskassa oli yhteensä 4181 sikatilaa. Porsastuotantosikaloita oli noin 2000 kappaletta ja loput sikalat muodostuivat välikasvattamoista, yhdistelmäsikaloista ja lihasikaloista siten, että yli 3500 sikatilalta lähtee teurastamoon eläimiä. Tanskan sianlihan tuotantoketju on kooltaan hyvin merkittävä ja myös yksi maailman tehokkaimmista. Esimerkiksi vieroitettujen porsaiden määrä emakkoa kohden on korkea, 28,8 porsasta emakkoa kohden vuodessa. (FARMIT 2013; Statistics Denmark 2013; FINPRO 2010, 6, 16; Worldbank 2013.)

Keskimääräinen sikatila Tanskassa on hyvin suuri ja voi sisältää tuhansia eläimiä tilaa kohti. Vuonna 2008 Tanskan koko sianlihan tuotannosta 62 prosenttia tuli tiloilta, joilla

oli yli 500 emakkoa. Myös Tanskassa tuotantopanosten nousu on laskenut sianlihantuotantoa ja tehnyt tuotannosta heikosti kannattavaa ja tilojen lukumäärä on laskenut voimakkaasti. Esimerkiksi vuonna 1998 Tanskassa oli 16 880 sikatilaa ja vuonna 2008 noin 5000 sikatilaa. Tuotantokustannusten nousu on vaikuttanut merkittävästi myös maan sikatalouden kannattavuuteen. Useita suuria sikatiloja on mennyt Tanskassa konkurssiin tuotannon kannattamattomuuden vuoksi. Myös korkea velkaisuusaste sikatiloilla on ajanut tiloja ongelmiin. Tanskan maatalouden keskimääräinen velkaisuusaste on noussut jo 50 prosenttiin. (Pietola ym. 2012, 3; Pig Research Centre 2009.)

4.4 Saksa

Saksa on Euroopan suurin talousmaa ja se on väkiluvultaan Euroopan suurin maa. Saksan talouden koko on maailman viidenneksi suurin. Sen pinta-alasta yli 33 prosenttia on maatalousmaata. Saksan väkiluku oli vuonna 2010 noin 82 miljoonaa ja maan bruttokansantuote oli noin 3250 triljoonaa euroa. Maatalouden osuus bruttokansantuotteesta oli 0,9 prosenttia. Saksa on Euroopan suurimpia maatalousmaita. Sen pinta-alasta jopa 48 prosenttia on maatalousmaata ja maatalousmaata Saksassa on 167 190 neliökilometriä. Saksa on myös suuri talousmaa ja Saksasta viedään paljon tuotteita maailmalle. vuonna 2010 maataloustuotteiden viennin osuus oli 0,9 prosenttia ja maataloustuotteissa tuonnin osuus oli 0,9 prosenttia maan bruttokansantuotteesta. (Worldbank 2013; CIA 2013; Europa 2013.)

Saksan sianlihantuotannossa on tapahtunut merkittävä rakenteellinen muutos viimeisen kolmen vuoden aikana. Saksalaisten sikatilojen määrä on kolmessa vuodessa lähes puolittunut eli yhä pienempi määrä tiloja tuottaa sikoja Saksassa. Sikoja tuotettiin Saksassa noin 28 000 tilalla ja keskimäärin sikatila myi vuoden aikana 3400 sikaa teurastettavaksi. Saksan merkittävin sianlihan tuotantoalue on Ruhrin pohjoisalue, missä noin 200 neliökilometrin alalla tuotetaan lähes puolet Saksan sianlihasta. Saksassa tuotettiin vuonna 2010 yli 5 miljoonaa tonnia sianlihaa ja Saksa on Euroopan unionin maista suurin sianlihantuottajamaa. Saksa on myös maailman suurin sianlihan tuojamaa ja viennissä Saksa on kolmanneksi merkittävin Yhdysvaltojen ja Tanskan jälkeen. Saksan lihan tuotanto oli yhteensä 8,2 miljoonaa tonnia eli sianlihan osuus Saksassa on hyvin merkit-

tävä. Sianlihantuotanto on myös Saksassa hyvin tehokasta. Yli 60 prosenttia kaikesta Saksassa tuotetusta sianlihasta tulee yli 1000 sian tilalta ja suunta on yhä suurempiin tuotantotiloihin. Saksalaiset myös syövät paljon sianlihaa, yli 4 miljoonaa tonnia eli yli miljoona tonnia jää vientiin. Porsastuotantotiloja Saksassa on noin 11 000 ja keskimääräinen emakkomäärä tiloilla on 114 emakkoa, mutta yhä suurempi määrä porsaista tuotetaan yli 500 emakon tiloilla. Rakenteellisesta muutoksesta Saksan sianlihantuotannossa kertoo se, että vuosien 2012-2013 välillä porsastuotannon lopetti 22 prosenttia tuottajista. (FAOSTAT 2013; (German Agriculture 2009, 15, Pellervo 2013.)

Vuoden 2010 lopussa sianlihantuotantoa ja markkinoita heikensivät dioksiinia sisältäneen rehun aiheuttamat ongelmat. Saksassa moni sikatila oli syöttänyt sioilleen dioksiinia sisältänyttä rehua ja tästä syystä sianlihan kysyntä laski Keski-Euroopassa. Dioksiinikohun ja viljan hinnan nousun vuoksi tuotantokustannukset nousivat kyseisenä vuonna korkealle Saksassa ja muualla Euroopan unionin alueella. (MTT 2011, 29.)

5. HINTATEORIA

Tässä tutkimuksessa taustateorianaan käytetään hintateoriaa. Kaiken taloudellisen toiminnan tarkoitus on tyydyttää ihmisten erilaisia tarpeita. Osa tarpeista on biologisesti määräytyneitä, kuten ruoka ja juoma. Tarpeita tyydytetään hyödykkeitä kuluttamalla ja tarpeet voidaan jakaa aineellisiin ja aineettomiin hyödykkeisiin. Aineellinen hyödyke on esimerkiksi ruoka. Hyödykkeiden valmistukseen tarvitaan tuotannontekijöitä. Tuotannontekijöiden rajallisuus rajoittaa tarpeentyydytystä ja siksi niiden rajallisuus aiheuttaa niukkuutta. Tämän vuoksi tuotannontekijöistä on maksettava korvaus eli hinta. Mitä ankarampi on niukkuus, sitä korkeammaksi hinta muodostuu. (Pekkarinen & Sutela 2002, 52.) Koska kaikkia mahdollisia hyödykkeitä ei voi valmistaa järkevään hintaan yhdessä ja samassa maassa, edellytetään vaihdantaa. Vaihdamman avulla saadaan hyödykkeitä, joita ei itse valmisteta. Yleensä vaihdanta tapahtuu rahan vaihdon kautta.

Kaikilla markkinoilla vallitsee täydellinen tai epätäydellinen kilpailu. Täydellisen kilpailun markkinoilla hyödykkeen kysyntä ja tarjonta määräävät hinnan eri tuotteille. Epätäydellisen kilpailun markkinoilla joku asettaa hinnan tai vaikuttaa siihen voimakkaasti. Epätäydellisessä kilpailutilanteessa voi olla oligopolitilanne, eli markkinoilla on vain vähän tietyn tuotteen tarjoajia ja monopolitilanteessa vain yksi tarjoaja. (Pekkarinen & Sutela 2002, 60, 65.) Suurtuotannon edut ovat yksi tärkeimmistä syistä epätäydellisen kilpailun syntymiseen (Pekkarinen & Sutela 2004, 83–84). Erilaisia markkinatyyppejä käsitellään seuraavassa kappaleessa.

5.1 Hinnan määräytyminen

Pekkarisen ja Sutelan (2002, 65) mukaan hinnalla on kolme tärkeää tehtävää:

- välittää informaatiota,
- toimii kannustimena,
- määrää tulonjaon

Markkinoiden rakenne riippuu merkittävästi ostajien määrästä, myyjien määristä, heidän kokoluokastaan ja heidän tuotteiden erilaistamisen tasosta. Hinnan määräytymiseen

vaikuttavat markkinat. Markkinat luokitellaan kolmeen eri kategoriaan (Tomek & Robinson 2003, 86):

1. kilpailullisiin,
2. oligopolistisiin,
3. monopolistisiin markkinoihin.

Taloustieteen teorian ensimmäisenä lähestymistapana käsitellään täydellistä kilpailua. Täydellisen kilpailun markkinoilla vaikuttavat neljä erilaista piirrettä (Tomek & Robinson 2003, 87):

- Markkinoilla on useita ostajia ja myyjiä: Jokainen myyjä on niin pieni, ettei yksin voi vaikuttaa tuotteen hintaan.
- Hyödykkeet ovat riittävän homogeenisia. Tämä tarkoittaa, että eri tuotteen tarjoajien hyödykkeet ovat lähes toistensa substituuotteja.
- Kaikki resurssit ovat täydellisesti muutettavissa; kustannuksia ei synny tullessa tai poistuttaessa markkinoilta.
- Ostajilla ja myyjillä on täydellinen informaatio tuotteen hintaan vaikuttavista tekijöistä.

Kuitenkaan mitkään markkinat eivät ole täydellisen kilpailulliset, vaan yritysten koerot ja tietyt kilpailuedut vaikuttavat yritysten kilpailukeinoihin. Kilpailullisilla markkinoilla yritykset maksimoivat hyötyään myymällä mahdollisimman korkealla hinnalla hyödykkeitä, jotka on hankittu mahdollisimman halvalla. (Tomek & Robinson 2003, 87.)

Toisena markkinamuotona esitellään absoluuttinen monopoli. Monopolistisilla markkinoilla on vain yksi tietyn hyödykkeen tuottaja. (Tomek & Robinson 2003, 87.) Monopolitilanteessa tuotteella ei ole läheisiä substituuotteja ja monopolituottaja on tuotteen ainoa toimittaja. Monopolistisille markkinoille ei voi tulla uusia yrittäjiä. Tämä tarkoittaa, että monopoliasemassa olevan yrityksen hyödykkeelle on olemassa patentti tai hyödyke-markkinoille ei ole mahdollista päästä. (Mankiw & Taylor 2006, 288.) Myös kustannukset tietyn hyödykkeen tuottamiseen ja tarjoamiseen voivat kasvaa niin suuriksi, että on järkevää yhden tuottajan tuottaa tiettyä palvelua kuten Suomessa rautateiden hoidon

hoitaa Valtion rautatiet. Monopoliasemassa oleva yritys voi halutessaan veloittaa toisilta ostajilta korkeampia hintoja hyödykkeestä kuin toisilta ja kasvattaa voittoa. Tällaista diskriminoivaksi hinnoitteluksi sanottavaa tilannetta voi tapahtua vain seuraavissa tilanteissa (Tomek & Robinson, 1990, 91):

- On mahdollista tunnistaa kaksi tai useampi erilaista ostajaryhmää, joilla on erilaiset kysynnän hintajoukot ja marginaalitulot tuotteista tietyllä hinnalla.
- Markkinoiden täytyy olla tehokkaasti erotellut.

Luonnollisessa monopolissa toimija on syrjäyttänyt muut kilpailijansa markkinoilta alhaisempien tuotantokustannusten vuoksi (Mankiw & Taylor, 2006, 290). Markkinoiden ainoalla tarjoajalla on mahdollisuus määrittää markkinahinta tuotteelle. Monopoliyrityksen pitää siis osata asettaa hinta sopivalle tasolle, jotta hyödykkeet menevät kauaksi. Monopoli maksimoi voittoa tuotannolla, jonka rajakustannus on yhtä suuri kuin rajatulo. Rajatulo on kuitenkin monopolissa myyntihintaa pienempi ja myynnin lisääminen aiheuttaa sen, että jokaisesta hyödykkeestä saatu hinta laskee. (Pekkarinen & Sutela 2004, 84.)

Oligopolistisilla markkinoilla on muutamia isoja myyjiä tietylle hyödykkeelle. On vaikeaa määrittää yleistä tapaa hintojen käyttäytymiselle oligopolin tapauksessa, koska yritykset ovat pieniä ja salaisia sopimuksia ei esiinny yritysten välillä. Yksi mahdollinen lähestymistapa asiaan on tuottajien ja myyjien tekemä mahdollinen salaliitto, jolla tehdään yhteistyötä myyjän ja hyödykkeen tarjoajan välillä. Optimitilanteessa hinta asetetaan niin, että se maksimoi hyödykkeen tarjoajien nettotulot. Toinen teoreettinen lähestymistapa oligopolin hinnan määräytymiseen on, että dominoiva yritys asettaa hinnan, joita muut pienemmät yritykset seuraavat. Hintajohtaja ei välttämättä ole kaikkein suurin, mutta sen on mahdollista vaikuttaa hintaan. Hinnan tulee asettua oligopolitilanteessa sellaiseksi, että siitä hyötyvät kaikki oligopolimarkkinoilla olevat yritykset. Oligopolimarkkinoilla toimivat yritykset voivat toimia siten, että yritykset ovat yksimielisiä tuotettavista määristä ja hinnoista. Tällä tavoin toimivat oligopoliyritykset toimivat salaliitossa. (Mankiw & Taylor 2006, 320-322.)

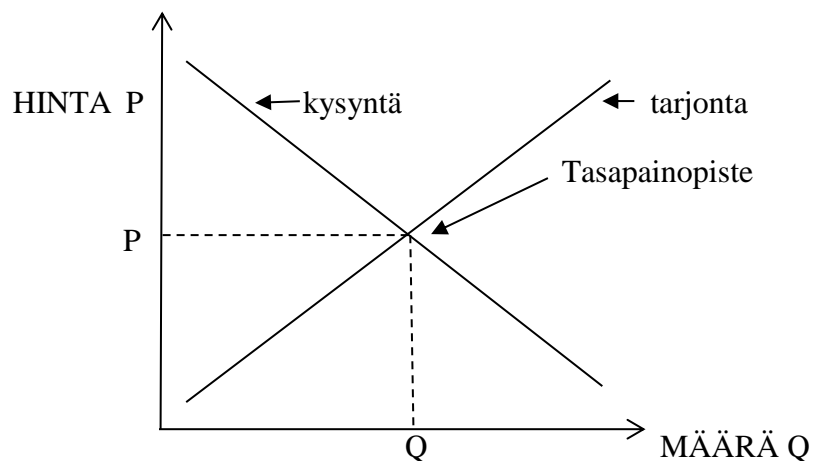
Neljäntenä markkinatyypinä on monopolistinen kilpailu. Monopolistinen kilpailu on markkinamuoto, joka on muuten samanlainen kuin täydellinen kilpailu, mutta

tuotteet eivät ole homogeenisia, vaan ne eroavat toisistaan jonkin ominaisuuden suhteen. Yksittäiset myyjät voivat muunnella hyödykkeitään esimerkiksi tyylin, laadun tai erilaisen palvelun avulla ja yrittävät näillä seikoilla vaikuttaa markkinahintaan. (Tomek & Robinson 2003, 88, 97.)

Kartellitilanteessa yritykset toimivat kuin monopolissa ja pystyvät hinnoittelemaan tuotensa korkeaan hintaan. Kartelli tarkoittaa talouselämässä yritysten yhteenliittymää, jonka tarkoituksena on keskinäistä kilpailua rajoittamalla saavuttaa monopoliin verrattava asema markkinoilla. Kartellitilanteessa toimivat yritykset ovat yksimielisiä hinnoittelusta ja markkinoista. (Mankiw & Taylor, 2006, 321-323).

Yhden tai useamman suuren yrityksen mukanaolo markkinoilla voi luoda dominoivan aseman markkinoilla. Tämä ei välttämättä merkitse hintojen nousua, mutta se voi luoda painetta hintojen nousulle. Tyypillinen tilanne maataloustuotemarkkinoilla on sellainen, jossa iso määrä maanviljelijöitä kohtaa markkinoilla yhden suuren ostajan. Tästä johtuen voi syntyä tilanne, jolloin maanviljelijät joutuvat ottamaan markkinahinnan ”annettuna”. (Cramer ym. 2001, 207).

Seuraavassa kuviossa on esitetty tasapainohinta. Hyödykkeen hinta määräytyy tasapainohinnan kohdalla. Tasapainohinta saavutetaan pisteessä, missä kysyntä ja tarjonta kohtaavat. (Tomek & Robinson 2003, 17.)



KUVIO 10. Hyödykkeen hinnan määräytyminen (Sloman 2000, 46).

5.2 Kysyntä

Tilatason kysyntä ja sen tunteminen on tärkeässä roolissa maataloustuotteiden hinnoittelussa. Taloustieteen peruskysymyksiä ovat Slomanin (2000, 3) mukaan kysynnän ja tarjonnan sekä näiden suhteiden ymmärtäminen. Tilakohtaisen kysynnän arvoa voidaan pitää kotimaan kulutuksen, viennin ja varastoinnin yhteenlaskettuna arvona. (Helmsberger & Chavas 1996, 133.) Kysyntää, tarjontaa ja joustoja käsittelemme seuraavissa kappaleissa.

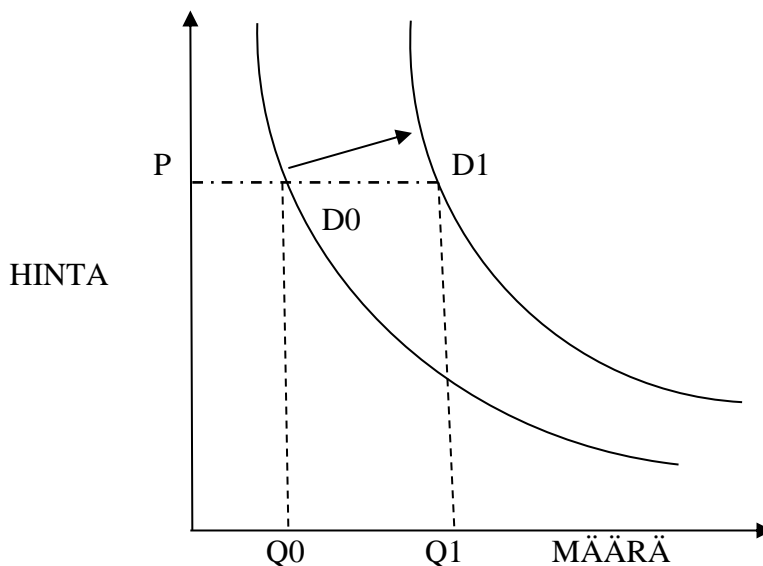
Maataloustuotteiden kysyntä liittyy kiinteästi maatalousekonomiaan. Kun puhutaan kysynnästä, kysyntä on yhteydessä ihmisten haluihin. Jos hyödykkeet ja palvelut olisivat ilmaisia, ihmiset haluaisivat niitä äärettömästi. (Sloman, 2000, 3.) Kysynnällä tarkoitetaan kuluttajien halua maksimoida hyvinvointiaan. Kun maksimoitu hyvinvointi on saavutettu, kuluttaja ostaa samaa hyödykettä vain, kun hinta on alhaisempi. Kysyntäkäyrän avulla voidaan kuvata kysynnän käyttäytymistä. Hinta ja määrä muuttuvat käänteisesti; kysyntäkäyrä on siis negatiivisesti laskeva. Kun hinta nousee, kysyntä vähenee ja päinvastoin. Tätä käänteistä suhdetta kutsutaan kysynnän laiksi. Kuluttajat pyrkivät valinnoissaan maksimoimaan hyötyään annetulla rahamäärällä. Hintojen laskiessa voidaan tiettyä tuotetta hankkia enemmän samalla rahamäärällä. Kun hinnat taas nousevat, ostetaan vähemmän. Tilanteessa jossa tulot laskevat, ihmisillä ei ole mahdollisuutta ostaa niin paljon hyödykkeitä kuin he haluaisivat. Kysyntä vaihtelee ja siinä voi tapahtua suuriakin muutoksia hintojen muuttuessa. Kysynnän muutos määritellään kysynnän tason muutoksena. (Tomek & Robinson 2003, 13-17.)

Hyödykkeen kysynnän muutoksiin vaikuttavat monet tekijät ja ne on kuvattu seuraavasti (Sloman 2000, 39; Ritson 1977, 12.):

- Väestölliset tekijät, kuten väestön koko ja ikä,
- Taloudelliset tekijät, kuten tulot ja muiden tuotteiden hinnat,
- Kuluttajien mieltymykset ja maut, johon voi vaikuttaa elämäkokemukset, koulutus ja informaatio tuotteista,
- Vaihtoehtoisen tuotteen eli substituutin hinta,
- Komplementti, eli rinnakkain käytettävä tuote: Jos leivän kysyntä kasvaa, voin kulutus kasvaa samassa suhteessa.

- Tulonjako: Köyhemmät ihmiset ostavat halvempaa margariinia kalliimman voion sijaan,
- Odotukset: jos kerrotaan voion hinnan nousevan tulevaisuudessa, se lisää ihmisten halua ostaa voita varastoon.

Kysynnän vahvistumisella tarkoitetaan, että kuluttajat ovat valmiita ostamaan tiettyä hyödykettä enemmän samaan hintaan tai kuluttaja on valmis ostamaan saman määrän korkeampaan hintaan. Kysyntäkäyrä siirtyy tällöin oikealle. Kuviossa P tarkoittaa hintaa, D tarkoittaa kysyntäkäyrää ja Q tarkoittaa määrää. Seuraava kuvio havainnollistaa kysytyn määrän vahvistumista.



KUVIO 11. Kysynnän vahvistuminen (Sloman 2000, 39).

Kysynnän heikentyminen siirtää kysyntäkäyrän vasemmalle. Ruoan kysynnän kasvu on läheisesti yhteydessä ihmisten määrän kasvuun. Yleisesti kuluttajalla kysyntäkäyrä laskee oikealle. Kysyntä- ja tarjontakäyrä voivat siirtyä. Esimerkiksi tulojen nousu johtaa kysyntäkäyrän siirtymiseen oikealle. (Pekkarinen & Sutela 2002, 71.) Ihmisten iällä on myös vaikutusta erilaisten tuotteiden kysynnän määrän kasvuun. Nuoremmat ihmiset kuluttavat enemmän ruokaa kuin vanhemmat ihmiset. Markkinakysyntä riippuu kotitalouksien tuloista ja tulojen muutoksista. (Tomek & Robinson 2003, 19-22.) Kuluttajan mieltymykset riippuvat paljolti siitä, mikä on hyödykkeen hinta verrattuna sen substi-

tuotteihin ja kuluttajien tuloihin. Ruoka on hyödykkeenä sellainen, että sitä on vaikea korvata toisilla substituuteilla. (HelMBERGER & Chavas 1996, 143.)

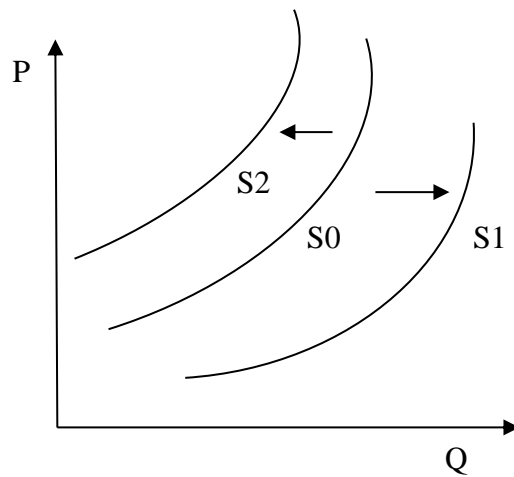
Muutos tuotteen hinnassa muuttaa toisenkin tuotteen kysyttyä määrää. Esimerkiksi sianlihan hinnan laskiessa, voidaan odottaa naudanlihan hinnan myös laskevan. Tämä selittyy sillä, että kuluttajilla on tapana siirtyä kalliimmasta lihalajista edullisemmän lihalajin kulutukseen. Maataloustuotteiden hinnoissa on nähty merkittäviä vaihteluita eri vuosien aikana. Tästä syystä hintojen muutoksiin varautuminen on hankalaa. Kysyntä voidaan näin jakaa pitkän aikavälin kysyntään ja lyhyen aikavälin kysyntään. (Tomek & Robinson 2003, 24.)

5.3 Tarjonta

Tarjonnalla tarkoitetaan kuinka paljon tiettyä hyödykettä ollaan valmiita myymään ja millä hinnalla (Pekkarinen & Sutela 2002, 69.) Hinnan kohotessa tarjottu määrä kasvaa. Maanviljelijä saa ohrasta hyvän hinnan verrattuna kauraan, tuottaa viljelijä enemmän ohraa paremman hinnan vuoksi. Tämä tarkoittaa tarjonnan ja hinnan suhdetta, eli mitä korkeampi on tietyn hyödykkeen hinta verrattuna tuotantokustannuksiin, sitä enemmän sitä tuotetaan. (Sloman 2000, 3, 42.)

Tuotteen hinnan on katettava tuotannon yksikkökustannukset. Jotta yritys saisi mahdollisimman hyvän voiton, sen on tuotettava määrä, jolla hinta ja rajakustannukset ovat yhtä suuret. (Pekkarinen & Sutela 2002, 70.) Yleisesti tarjottu määrä on sitä suurempi, mitä korkeampi on hyödykkeen hinta. Tämä tarkoittaa, että tarjontaa kuvaava käyrä nousee oikealle. Tarjontakäyrä voi kuitenkin siirtyä esimerkiksi mahdollisten tuotantolojen muutosten vuoksi vasemmalle. Tällöin tarjottu määrä kasvaa ja kysyntä laskee. (Sloman 2000, 43.)

Seuraavassa kuviossa tasapainotilanteessa oleva tarjontakäyrä S_0 siirtyy kohtaan S_1 , jolloin hyödykkeiden tarjonta kasvaa markkinoilla. Kun tarjontakäyrä S_0 siirtyy kohtaan S_2 , tarjottu määrä laskee markkinoilla. P tarkoittaa kuviossa hintaa ja Q määrää.



KUVIO 12. Tarjontakäyrän siirtyminen (Sloman 2000, 44).

Maataloustuotteiden tarjontaan vaikuttaa seuraavanlaiset asiat (Ritson 1977, 93; Sloman 2000, 43):

- Hyödykkeiden hinnat.
- Panostuotteiden hinnat. Jos yhden panostuotteen hinta laskee, tuotteen kokonaiskustannukset laskevat samassa suhteessa. Maatalousyrityksen tapauksessa panostuotteen hinnan lasku vaikuttaa tuotteen tarjontaan kasvavasti.
- Teknologinen kehitys. Ihmisten tietojen ja taitojen paraneminen sekä teknologian parantuminen vaikuttavat hyödykkeiden valmistukseen siten, että pienemmillä panoksilla voidaan valmistaa enemmän hyödykkeitä.
- Kilpaileva tuote. Kilpaileva tuote voi olla halvempi kuin toinen, esimerkiksi edullisempien panosten käytön vuoksi ja se laskee tuotteen hintaa. Kalliimman tuotteen tulisi löytää kustannusratkaisuja, että se voisi kilpailla edullisemmän tuotteen kanssa.
- Hyödykkeiden tuotannosta syntyvien muiden tuotteiden kannattavuus: Esimerkiksi bensiinin tuotannossa syntyy myös muita tuotteita, kuten dieseliä.
- Luonnonolojen muutoksista aiheutuvat shokit ja niiden vaikutus tuotantoon: Esimerkiksi maataloudessa luonnonoloilla on suuri merkitys tarjontaan. Sateinen syksy voi laskea viljan tuotantoa merkittävästi vaikuttaen alhaisempaan tarjontaan.
- Tuottajien tavoitteena on tuotannon maksimointi.
- Tulevaisuudessa odotettavat muutokset hyödykkeiden hinnoissa.

Myös eri maiden omilla politiikoilla voidaan muuttaa tuotteen tarjontaa. Erilaisten tukien ja verojen avulla tuotantokustannuksia on mahdollista alentaa. Tarjontaan vaikuttavat myös sääolosuhteet ja eläin- ja kasvitaudit. Taudit voivat vaikuttaa tarjottuun määrään laskevasti. Myös tuotantoon kuluvalle ajalle on suuri merkitys tuotannolle ja sitä kautta tarjontaan.

5.4 Joustot

Mahdollisia hintojen ja määrien muutoksia ymmärtääksemme, meidän tulee tuntea joustojen käsitteet. Ne määritellään kysynnälle ja tarjonnalle erikseen (Pekkarinen & Sutela 2002, 80). Maataloustuotteiden hinnat ovat usein joustamattomia (Tomek & Robinson 2003, 31- 33.) Taloustieteen oppien mukaan hintojen noustessa kysyntä laskee. Taloustieteessä haluamme tietää, kuinka paljon kysytty määrä laskee. Tarkastellaan ensin **kysynnän hintajoustoa**.

Otetaan kaksi esimerkkiä: öljy ja kukkakaali. Öljyn hintojen nousu ei merkittävästi vaikuta sen kysyntään, koska ihmiset haluavat jatkaa autolla ajamista, vaikka polttoainesta tulisi maksaa korkeampaa hintaa. Kukkakaalin kohdalla tilanne on toisenlainen. Kun kukkakaalin hinta nousee, sen kysyntä laskee merkittävästi, koska kukkakaalilla on olemassa vaihtoehtoisia substituuotteja. Monet ihmiset ovat hyvin hintatietoisia ja tästä syystä ostavat vihanneksia, joita on saatavilla järkevään hintaan. Tätä käsitettä kutsutaan kysynnän hintajoustoksi. Jos tiedämme kysynnän hintajouston tietylle hyödykkeelle, pystymme ennakoimaan mahdollisen vaikutuksen hyödykkeen hintaan ja määrään, sekä tietämään, miten kysyntäkäyrä käyttäytyy kyseisessä tilanteessa. Jouston suuruuden mittaamiseen tulee tietää hintojen nousun suuruus ja kysytyn määrän muutos. Järkevintä on, että käytämme jouston mittaamiseen suhteellisia prosentuaalisia muutoksia. Tällä tavoin saadaan selville funktio kysynnän joustolle, joka on seuraavanlainen:

$$P_{\epsilon d} = \% \Delta Q_d \div \% \Delta P$$

Jossa ϵ on jouston määrä, Δ tarkoittaa määrän muutosta, Q on määrä, P tarkoittaa hintaa ja d tarkoittaa pientä muutosta.

Jos öljyn hinta nousee 40 prosenttia ja sen kysyntä laskee 10 prosenttia, öljyn hinnan jousto olisi siten (Sloman 2000, 50-51).

$$(-10) \% \div 40 \% = -0,25$$

Kysynnän hintajoustoon vaikuttaa ratkaisevasti muun muassa substituutin läheisyys verrattavaan hyödykkeeseen ja substituuttien määrä. Mitä enemmän substituutteja on tarjolla tietylle hyödykkeelle, ja mitä lähempänä ne ovat toisiaan, sitä herkemmin ihmiset vaihtavat substituutteihin hinnan noustessa.

Toisena tärkeänä tekijänä on tulojen suhteellisen käytön suuruus tiettyä hyödykettä kohtaan. Tiettyä hyödykettä ei osteta enempää kuin tarvitsee. Tällä tarkoitetaan **tulojoustoa**. Tämä tarkoittaa, että tulojen vaikutus kysyntään on suurempi mitä paremmat ovat tulot. (Cramer ym. 2001, 64.) Hintajoustoon vaikuttaa myös aikamääreen kesto hinnan noususta kulutustottumusten muutoksiin. Tämä tarkoittaa, että kun hyödykkeen hinta nousee, kuluu pitkä aikaa siihen, kun kulutustottumuksia ehditään muuttaa ja muiden vaihtoehtojen löytymiseen. Tämän vuoksi kysyntä ei muutu yhtä nopeasti hinnan muuttuessa. (Sloman 2000, 51.)

Tarjonnan hintajoustolla tarkoitetaan, kuinka paljon hyödykkeen hinta muuttuu tarjonnan muuttuessa. Maatalouden biologis-fysiologisesta luonteesta johtuen maataloushyödykkeiden tarjonnan hintajousto on lyhyellä aikavälillä täysin tai lähes joustamaton. Funktio tarjonnan hintajoustolle on seuraavanlainen:

$$P_{\epsilon s} = \% \Delta Q_s \div \% \Delta P$$

Joka tarkoittaa, määrän prosentuaalista muutosta jaettuna hinnan prosentuaalisena muutoksena. Funktiossa s tarkoittaa tarjottua määrää. Jos hyödykkeen hinta nousee esimerkiksi 10 % ja tarjottu määrä nousee 25 %, tarjonnan hintajoustoksi muodostuu (Sloman 2000, 58).

$$25 \% \div 10 \% = 2,5$$

Tarjonnan hintajoustojen arvot voidaan jakaa seuraavanlaisella tavalla (Tomek & Robinson 2003, 31- 32):

- 1) Jouston arvon ollessa suurempi kuin yksi, kysyntä on joustavaa. Hinnan muutos on suhteessa pienempi kuin kysytyn määrän muutos. Ääritapauksessa kysyntäkäyrä on vaakasuora ja kyseessä on täydellinen joustavuus.
- 2) Kun jouston itseisarvo on pienempi kuin yksi, kysyntä on joustamatonta. Hinnan muutos on suhteessa suurempi kuin kysynnän muutos. Kysytty määrä ei reagoi hintamuutoksiin. Ääritapauksessa jousto on nolla, jolloin kyseessä on täydellinen joustamattomuus.
- 3) Kun jouston arvo on tasan yksi, kyseessä on yksikköjoustavuus.

Tarjonnan hintajoustoon vaikuttavat seuraavanlaiset tekijät (Sloman 2000, 60–61):

- 1) Mitä pienemmät tuotteen tuotantokustannukset ovat, sitä enemmän sitä ollaan valmiita tuottamaan annetulla hinnalla.
- 2) Tarjonta voi muuttua hitaasti ja nopeasti esimerkiksi huonojen sääolojen vuoksi. Varsinkin sianlihan tuotannossa omaa tuotantoa ei voi muuttaa nopealla tähtäimellä sen biologisen luonteen vuoksi.

Kysynnän tulojousto voidaan tulkita kysynnän prosentuaalisena muutoksena kun tulot nousevat yhden prosentin muiden tekijöiden pysyessä muuttumattomina. Useimmissa tapauksissa tulojousto on positiivinen, sillä usein kuluttajat ostavat enemmän hyödykkeitä tulojen kasvaessa. (Tomek & Robinson 2003, 35.) Kysynnän tulojousto voidaan ilmaista seuraavalla kaavalla:

$$Y_{\epsilon d} = \% \Delta Q_d \div \% \Delta Y$$

jossa kysynnän prosentuaalinen muutos jaetaan tulojen prosentuaalisella muutoksella. Funktiossa Y tarkoittaa tulojen muutosta. Tässä yhteydessä voidaankin puhua hyödyk-

keen tarpeellisuusasteesta, joka merkitsee tulojouston vaihtelua. Esimerkiksi luksushyödykkeillä kuten autoilla ja kaviaarilla on korkea kysynnän tulojousto. Toisaalta välttämättömyshyödykkeillä kuten lääkkeillä ja elintarvikkeilla on matala kysynnän tulojousto. Tietyissä tapauksissa tuotteen kysyntä saattaa jopa laskea tulojen kasvaessa tietyn rajan yli. Tällaisia hyödykkeitä kutsutaan inferiorisiksi hyödykkeiksi. Ihmisten erilainen tulotaso vaikuttaa myös kysynnän tulojouston suuruuteen, sillä esimerkiksi rikkaiden ja köyhien kulutuskäyttäytyminen on erilaista. (Sloman 2000, 60-61.)

Kysynnän ristijousto tarkoittaa, että hyödykkeen kysytyyn määrään ei vaikuta pelkästään kyseisen hyödykkeen hinta vaan myös muiden tuotteiden hinnat, jotka ovat komplementteja. (Sloman 2000, 61.) Esimerkiksi voion kysyntä riippuu leivän ja margariinin hinnasta. Kysynnän ristijousto voidaan ratkaista seuraavanlaisen funktion avulla:

$$E_{xy} = \frac{(Q_{x1} - Q_{x2}) \div (Q_{x1} + Q_{x2})}{P_{y1} - P_{y2}} \div (P_{y1} + P_{y2})$$

jossa Q tarkoittaa määrää ja P hintaa. X ja Y kuvaavat kahta eri hyödykettä. Funktiossa määrän muutos jaetaan hinnan muutoksella. Jos ristijouston ratkaisuksi tulee positiivinen luku, kaksi tuotetta (x ja y) ovat toistensa substituuotteja. Otetaan ristijouston selvittämiseen esimerkkinä soijaöljy ja maapähkinäöljy. Soijaöljyn hinnan noustessa sen kysyntä laskee ja samalla se nostaa pähkinäöljyn kysyntää. Pähkinäöljyn kysynnän kasvu nostaisi myös pähkinäöljyn hintaa. Tämän vuoksi nämä hyödykkeet olisivat toistensa substituuotteja.

Hyödykkeet, joilla on negatiivinen kysynnän ristijousto, ovat komplementteja tuotteita. Esimerkki komplementeista tuotteista ovat leipä ja margariini. Voion hinnan noustessa sen kysyntä laskee ja samalla se vaikuttaa leivän kysyntään alentavasti.

5.5 Maataloustuotteiden hintavaihtelut

Maataloustuotteiden hintavaihteluihin vaikuttavat monet tekijät ja vaikutuksia voidaan tarkastella niin pitkällä kuin lyhyellä aikavälillä. Hinnat voivat vaihdella viikoittain, päivittäin tai jopa päivän aikana. Uusi päivittäin tuleva informaatio vaikuttaa hintoihin ja tämä tieto muuttaa tuotteen kysyntää jatkuvasti. Informaatio voi muuttaa hintoja hyvinkin nopeasti. Esimerkiksi viljan tuotannon ongelmat voivat vaikuttaa kysyntään ja sitä kautta viljan hintaan hyvinkin nopeasti. (Tomek & Robinson 2003, 196.) Maataloustuotteiden hintavaihteluihin voivat vaikuttaa satovuoden tuotanto-olosuhteet, tuotantoteknologia ja varastojen suuruus. Myös politiikalla on tärkeä rooli hintavaihtelujen selittäessä. Maataloustuotteiden markkinat ovat tunnetusti epävakaat, sillä hinnat vaihtelevat merkittävästi koko ajan. Kysynnän ja tarjonnan muutokset ovat suurimmat syyt hintavaihteluille. Tarjonnan vaihtelut vaikuttavat lyhyellä aikavälillä vahvasti hinnan muodostumiseen. Maataloustuotteiden kysyntä on melko joustamatonta, sillä maataloustuotteet ovat usein perushyödykkeitä. (Ritson 1977, 134.)

Maataloustuotteiden hintavaihtelut riippuvat merkittävästi maataloustuotteiden biologisesta luonteesta tuotantoprosessissa. Maataloustuotteiden tuotannossa aikaviive tuotantopäätöksen antamisesta lopputuotteeksi muuttumisen ajan välillä voi muodostua pitkäksi. (Tomek & Robinson 2003, 2-3.) Hemmilän (1995, 13) mukaan maatalousyrittäjillä tuotantopäätökset perustuvat osittain heidän odotuksiinsa tulevan vuoden hinnoista ja mahdollisista sadoista tuottamassaan hyödykkeessä. Kuitenkaan nämä odotukset eivät useinkaan toteudu, vaan esiintyy maataloustuotteisiin ja niiden hintaan vaikuttavia riskejä, sekä syklistä johtuvia hintojen muutoksia hinnoissa ja sadoissa. Maatalousyrittäjän on myös vaikeaa tehdä tuotantopäätöksiin suuria muutoksia tuotantoresursseista johtuen, joihin kuuluvat muun muassa peltomaa ja tuotantoeläimet.

Varsinkin maataloustuotteiden kohdalla vuodenajan kausivaihtelulla on suuri merkitys hinnan muodostumiseen, koska sato kylvetään ja korjataan aina tietyssä vuodenaikana. Tätä kutsutaan myös jaksovaihteluksi. Jaksovaihtelu hyödykkeiden hinnoissa on tyypillistä lihantuotannossa, jossa kasvatuserät vaihtuvat jaksoittaisesti. Kysynnässä on myös kausittaista vaihtelua, joka voi johtua esimerkiksi joulunpyhistä tai pääsiäisestä. Esimerkiksi kinkun kysyntä on huipussaan joulun aikaan. Pääsääntöisesti joka vuosi tuotet-

tavalla ja varastointiin sopivalla kasvulla hinta on alimmillaan sadonkorjuun aikaan ole- tuksena, että maataloustuotteiden markkinat ovat kilpailulliset. Maataloustuotteiden hinnat voivat nousta sadonkorjuun jälkeen varastoinnin rajakustannuksen mukaan. (Tomek & Robinson 2003, 174–175.)

Nykyisen tuotantoteknologian kehittyminen on onnistunut vähentämään vuosittaista hintavaihtelua. Myös maailmanmarkkinoiden laajentuminen uusiin maihin on vaikutta- nut hintoihin siten, että eteläisen pallonpuoliskon satokausi vaikuttaa pohjoisen pallon- puoliskon hintavaihteluun ja toisinpäin. Spekulatio maataloustuotteiden hinnoilla on myös merkittävästi lisääntynyt ja vaikuttaa myös paljon maataloustuotteiden hintoihin. (Sloman 2000, 66.)

5.6 Poliitiikan vaikutus ruoan hintaan

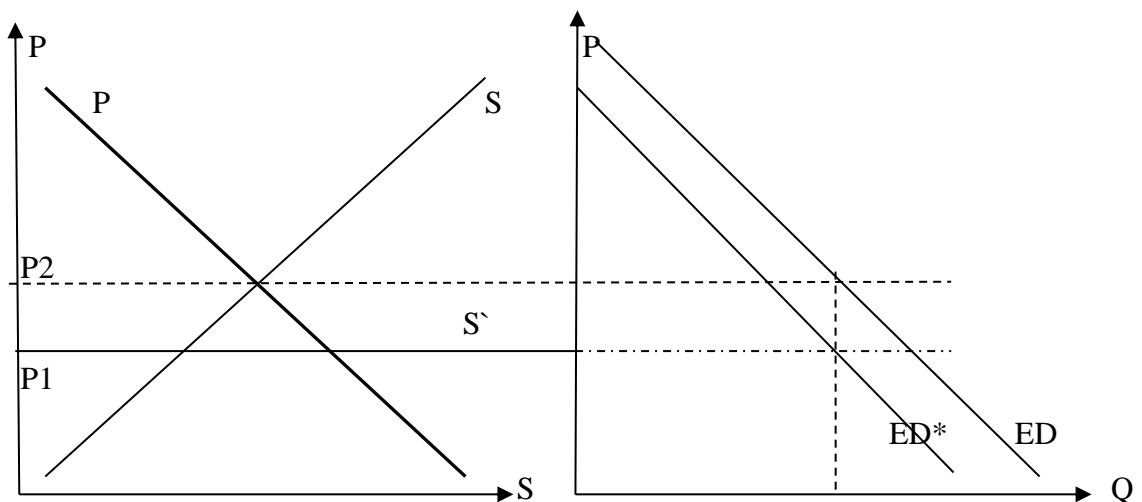
Lähes jokaisessa maassa valtio vaikuttaa erilaisilla keinoilla maataloustuotteiden hintoi- hin. Joskus päämääränä on laskea ruuan kuluttajahintaa, mutta usein tavoitteena on tu- kea tuottajien myyntihintoja ja samalla heidän tulotasoaan. Toisaalta valtion politiikka voi olla hintoja laskevaa ja vakaisiin tuloihin pyrkivää. Monesti valtiot pyrkivät hinta- politiikkatoimenpiteillään säilyttämään pientiloja ja saavuttamaan omavaraisuuden ruo- assa tai vähentämään tuontiriippuvuutta. Myös omavaraisuuden ylläpitäminen ja tuon- nin vähentäminen voivat olla hintoihin vaikuttamisen syynä. (Tomek & Robinson 2003, 246–247, 254.)

Valtioilla on useita keinoja vaikuttaa hintoihin. Maatalouden tuloja voidaan esimerkiksi lisätä suorilla maksuilla tai tuilla, jolloin hintoihin vaikutetaan välillisesti. Tämä voi vaikuttaa tuottajiin siten, että kannustetaan tuottamaan enemmän elintarvikkeita. Mikäli politiikkatoimenpiteillä pyritään vaikuttamaan markkinahintoihin, on keinoina tarjonnan rajoittaminen tai kysynnän lisääminen. Erilaisia toimenpiteitä ovat tuontikiintiöt, pinta- alan rajoitukset, vientituet ja kotimaiset ruokatuet. (Tomek & Robinson 2003, 246– 247.) Syitä erilaisiin kilpailua haittaaviin toimenpiteisiin voivat esimerkiksi olla uuden teollisuuden tukeminen, oman maan ruokaturvallisuuden turvaaminen, uhkaavan epärei-

lun kauppapolitiikan estäminen ja kotimaisen tuotannon tukeminen. (Houck 1992, 21, 120.)

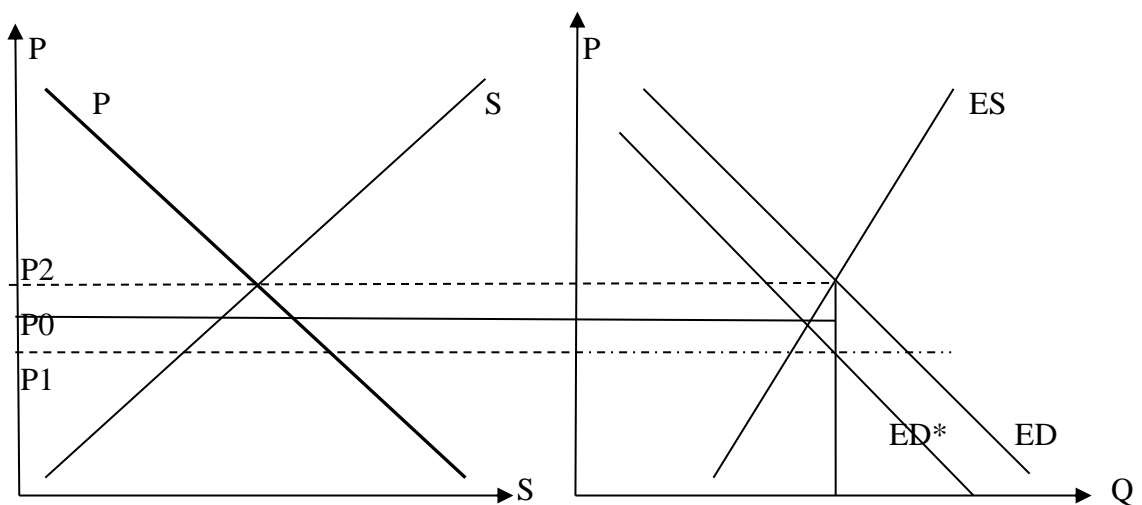
Tariffit ja tuontikiintiöt ovat käytetyimpiä kauppapolitiikkatoimenpiteitä, joilla voidaan suojella kotimaan tuottajia ulkomaan maiden kilpailulta. Tuontitariffi on vero, joka lisätään ulkomailta tulevan tuotteen hintaan. Pienen valtion tapauksessa maailmanmarkkinahintaan lisätään tariffi ja tällä tavalla tuotteen hinta nousee korkeammaksi. Tariffit voivat aiheuttaa tehokkuushyötyjä tuojavaltiolle. (Helmberg & Chavas 1996, 284.) Tuontitariffeja ja kiintiöitä käytetään suojaavana kauppapolitiikkana, ja niitä voidaan käyttää yksin tai yhdessä. Ne ovat mekanismeja, joilla tuontia harjoittavat valtiot pyrkivät suojaamaan kotimaista tuotantoa joko asettamalla veron tuontihyödykkeelle tai asettamalla tuontihyödykkeille määrällisen tuontikatonsa tietyinä aikoina. (Houck 1986, 45.)

Kuviossa 13 on esitetty tilanne, jossa on tuontitariffi ja kiintiötilanne pienen maan tilanteessa. Pieni maa ei pysty vaikuttamaan maailmanmarkkinahintaan. Kun Tariffi asetetaan, tuonti vähenee ja kotimainen kysyntä laskee. Tariffin asettamisen seurauksena kysyntäkäyrä siirtyy kohtaan ED* jolloin tuonti ja kotimaan markkinat kohtaavat korkeamman hinnan $P_2 = P_1 + \text{tariffi}$. (Houck 1992, 46–48.) Tariffit ja kiintiöt tuovat useimmissa tapauksissa kuluttajille lisäkustannuksia, koska niiden toimeenpanon myötä hinnat nousevat niin kotimaisissa hyödykkeissä kuin tuontihyödykkeissä. Tariffien käyttöönotto nostaa kotimaisia hintoja ja sen seurauksena tuonti vähenee. Kiintiöt puolestaan vähentävät suoraan tuontia ja siten rajoittavat kotimaisten markkinoiden hyödykemäärää. Tällöin kotimaisten tuotteiden hinnat nousevat. (Houck 1986, 58.)



KUVIO 13. Kysyntä- ja tarjontakäyrät pienen maan tilanteessa tariffissa (Houck 1992, 47).

Kuviossa 14. on esitetty tilanne, jossa tuontitariffi ja kiintiö on asetettu suuren maan tilanteessa. Valtio voidaan mieltää suureksi siinä tapauksessa, kun maa pystyy vaikuttamaan maailmanmarkkinahintaan tuonnillaan ja viennillään. Lisättäessä tariffi maailmanmarkkinahintaan, tuonti vähenee ja maailmanmarkkinahinta laskee kohdasta P_0 kohtaan P_1 . Kotimaan hinta nousee kohdasta P_0 kohtaan P_2 ja kotimainen kulutus laskee tariffin myötä. (Houck 1992, 48.)



KUVIO 14. Kysyntä- ja tarjontakäyrät suuren maan tariffin tilanteessa (Houck 1992, 48).

Tuontikiintiötä käytetään poliittisena toimenpiteenä kaupankäynnin rajoittamiseen kuten tariffia. Kun tuontikiintiö on asetettu, maailmanmarkkinahinta laskee, kotimaan tuotanto kasvaa ja kotimaan kulutus kasvaa. Kiintiön ja tariffin erona on sen erilaisuus ja kiintiötä hallitaan myös eri tavoin kuin tariffia. Kiintiössä on määritelty tietty kiintiömäärä tuonnille ja tätä määrää verotetaan. (Houck 1992, 50.)

Suuri viejämaa voi vaikuttaa maailmanmarkkinahintaan eri tavoin. Esimerkiksi ison tuottajamaan viedessä merkittävän määrän tuotteitaan maailmanmarkkinoille, sen on mahdollista laskea maailmanmarkkinahintaa. Myös suuren viejämaan vientirajoitukset voivat nostaa maailmanmarkkinahintaa, mikäli tarjonta maailmanmarkkinoilla vähenee. Vientirajoituksen keinoina käytetään vientiveroa, vientitulleja ja vientikiintiötä. Vientivero asetetaan viejämaalle, kun ollaan viemässä tuotteita maailmanmarkkinoille. Vien-

timaksuista hyötyy valtio saadessaan verojen ja tullien kautta tuloja. Suorat valtiontuet ovat toimenpiteenä kaupankäyntiä rajoittava. Suorien tukien avulla valtio antaa suoria maksuja viljelijöille esimerkiksi tiettyä hyödykettä kohden. Tämän seurauksena tarjontakäyrä siirtyy tuen suuruuden verran oikealle. Suorien tukien seurauksena tuonti vähenee ja tuottajat tarjoavat tuotteitaan enemmän markkinoille suorien tukimaksujen vuoksi. Suora valtiontuki rasittaa veronmaksajia, hyödyttää tuottajia ja ohjaa lisäämään maatalaa ja tuotannon määrää. Kuluttajia suoralla valtiontuella ei rasiteta. (Houck 1986, 76-78; Houck 1992, 35, 46-48.)

5.7 Varastointi

Maataloustuotteiden varastointi mahdollistaa epätasaisen tarjonnan ja tasaisemman kysynnän kohtaamisen ja varastoilla on mahdollista vähentää epävakaista hintavaihtelua. (Ritson 1977, 169.) Varastointi on merkittävässä asemassa, koska sen avulla voimme oppia tuntemaan markkinoiden toimintaa. Varastoinnin kustannukset vaikuttavat myös tuotteiden hintoihin. Varastoinnilla on mahdollista vakauttaa maataloustuotteiden hintaa sitä pidempään, mitä kauemmin tuotetta voidaan varastoida. (Helmberg & Chavas 1996, 169.) Maataloustuotteiden hinnat ovat kausiluontoisia ja suurimpana vaikuttavana tekijänä kausiluontoiseen hintaan on varastojen tilanne. Esimerkiksi viljoja tuotetaan kausiluontoisesti ja ne ovat varastoitavia. Muutama asia vaikuttaa kuitenkin siihen, kuinka paljon tuotteita varastoidaan. Yksi niistä on varastoinnin kustannukset ja toinen on tuotteen odotettava hinta tulevaisuudessa verrattuna tämänhetkiseen hintaan. (Tomek & Robinson 2003, 175.)

Huono tai hyvä sato heijastuu myös varastojen suuruuteen. Jos suuren sianlihan viejään kotimarkkinoilla tuotanto vähenee alhaisen ohrasadon takia, heijastuu se kotimarkkinoiden tarjontaan. Koska maa on merkittävä tekijä maailman sianlihamarkkinoilla, tarjonnan vähentyminen vaikuttaa merkittävästi myös maailmanmarkkinoiden tarjontaan. Pienen maan sääongelmat eivät vaikuta maailmanmarkkinahintaan. Muualla maailmassa hinnat myös nousevat maailmanmarkkinahintojen noustessa. Samalla myös muun maailman hyödykkeen tarjottu määrä kasvaa ja kysytty määrä laskee. Hyvä sää ja

hyvä sato vaikuttavat tilanteeseen vastakkaisella tavalla. Suuren viejämaan hyvä sato lisää maan vientiä ja sitä kautta lisää maailmanmarkkinoiden tarjontaa, minkä ansiosta maailmanmarkkinahinta laskee. Halvemman hinnan vuoksi muualla maailmassa hyödykkeen kysytty määrä kasvaa ja vastaavasti tarjottu määrä laskee. (Houck 1992, 128.)

5.8 Futuurikauppa

Maataloustuotteiden markkinoilla käydään kauppaa myös hintafutuureilla. Futuureilla saa option, jolla voi tulevaisuudessa myydä tai ostaa tiettyä tuotetta tietyllä hinnalla. Futuurikaupassa fyysinen tuote ei vaihda omistajaa tässä vaiheessa. Futuurien avulla voidaan suojautua tulevaisuuden hintavaihteluilta. (Helmberg & Chavas 1996, 169.) Hullin (2002, 24) mukaan futuurisopimus on kahden osapuolen sopimus ostaa tai myydä etuisuus tietyssä aikana ja tiettyyn hintaan. Futuurisopimukset on normaalisti kaupattu vaihtokauppana. Jotta kaupankäynti olisi mahdollista, vaihtokaupan täydennysten tulee olla tietyssä standardisoidussa sopimuksessa, kuten myös sen ominaisuudet.

6. TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

6.1 Ekonometrinen estimointi ja regressioanalyysi

Tutkimusmenetelmä tässä tutkimuksessa on ekonometrinen analyysi. Tavoitteena on rakentaa ekonometrinen malli sianlihan hintaan vaikuttavista tekijöistä. Ekonometrisena analyysitekniikkana käytetään regressioanalyysiä, jonka avulla pyritään selvittämään yhden tai useamman selittävän muuttujan vaikutus selitettävään muuttujaan. Selitettävänä muuttujana tässä tutkimuksessa on sianlihan hinta. Selittäviksi muuttujiksi on valittu Euroopan unionin tässä tutkimuksessa tarkasteltavien tutkimusmaiden tuotettujen porsaiden hinnat, ohran hinta, vehnän hinta ja tutkimusmaiden omavaraisuus. Aineistona käytetään neljännesvuosittaista dataa.

Ekonometriaan kuuluvat kaikki matemaattiset ja tilastolliset menetelmät, joiden avulla voidaan tutkia taloudellista aineistoa (Asteriou & Hall 2007, 2). Ekonometristen menetelmien avulla voidaan todistaa talousteorian pohjalta, ovatko asetetut tutkimushypoteesit voimassa ja päteviä tietyillä merkitsevyytasoilla. Ekonometrialla tarkoitetaan tilastollisten ja matemaattisten menetelmien soveltamista taloudellisten ilmiöiden selittämiseksi ja mittaamiseksi. (Sumelius 2013, 7.) Ekonometriassa on oleellista pystyä luomaan yksinkertaisia matemaattisia, tosielämää kuvaavia malleja. Tämä on monesti osoittautunut tutkimuksen haastavimmaksi vaiheeksi. Malleja kritisoidaan monesti liian yksinkertaistetuiksi ja niissä esiintyviä oletuksia epärealistisiksi, koska todellisuudessa asiat voivat olla rakennettuja malleja monimutkaisempia. (Gujarati 2004, 1-2.) Testien osoittaessa, että malli on oikein rakennettu ja valittu, voidaan aloittaa hypoteesien testaaminen. Mikäli malli on virheellinen eikä siten ole toimiva, palataan takaisin mallin valintaan ja voidaan valita parempi ja toimivampi malli.

Ekonometriassa tarkastellaan usein aikasarja-aineistoja. Samasta tai samoista tilastoyksiköistä tehdään havaintoja peräkkäisinä ajanjaksoina. Myös poikkileikkausaineistoa käytetään tilastoissa, jossa tietyllä ajan hetkellä tehdään havaintoja useista tilastoyksiköistä. Voidaan esimerkiksi poimia otos yrityksiä ja mitataan kustakin pääoman tuottoaste viimeiseltä vuosineljännekseltä. Joskus tarkastellaan näiden tapausten yhdistelmiä eli aikasarja- ja poikkileikkausaineistoja. Paneeliaineistoa käytetään tietyissä erikoista-

pauksissa. Voidaan esimerkiksi poimia otos maatalousyrittäjiä ja tutkitaan heitä koskevia suureita useamman vuoden ajalta. (Sumelius 2013, 22.)

Analyysitekniikkana tässä tutkimuksessa käytetään regressioanalyysia. Regressioanalyysin ensimmäisessä vaiheessa tulee esittää talousteorian pohjautuva hypoteesi, jonka tulee liittyä tutkittavaan asiaan. Mallin valinta on tärkeä osa tutkimuksen onnistumista. Jotta mallin toimivuus voidaan testata, tulee kerätä tutkimusongelmaan liittyvää aineistoa, jonka jälkeen voidaan suorittaa estimointi. (Asteriou & Hall 2007, 2-3, 24.) Dataa on usein mahdollista saada kokonaisyhteisistä ja keskimääräisistä hinnoista eri aikakausilta, kuten esimerkiksi kuukausittain, puolivuositain tai vuosittain. Aikasarjoista voidaan estimoida markkinakysyntäfunktioita. Kuitenkin kysynnän vaihtelut voivat olla suuria vuosittain, ja siksi on mahdotonta todistaa hintojen ja kysynnän tarkkaa suhdetta. Kuitenkin näillä empiirisillä estimoinneilla on mahdollista tehdä käytännöllisiä politiikka-analyyskejä ja ennusteita. (Tomek & Robinson, 2003, 15.)

Jos voimme todeta, että malli on toimiva, voimme siirtyä asetettujen hypoteesien testaamiseen. Aineistosta estimoidaan regressioyhtälön ja mallin parametrit regressioanalyysin avulla, jonka jälkeen testamme asetetut hypoteesit. Jos malli ei ole toimiva, täytyy malli rakentaa uudelleen. Regressioanalyysia voidaan käyttää esimerkiksi ennustamiseen ja näin rakentaa malleja tulevaisuuden skenaarioista ja politiikan mahdollisista toimenpiteistä. (Asteriou & Hall 2007, 2-3, Gujarati 2004, 3.)

Yksinkertainen, ekonometrinen regressiomalli on seuraavanlainen:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \dots + \beta_k X_{ik}$$

jossa Y_i on selitettävä eli riippuva muuttuja, alaindeksi i tarkoittaa havainto i :tä

X_i ovat selittäviä muuttujia

α on vakiokerroin

β ovat regressiokertoimia

i on virhetermi

k = selittävien muuttujien määrä.

Yhtälöllä osoitetaan, kuinka moni selitettävä muuttuja Y_i muuttuu, kun jokin selittävä muuttuja muuttuu yhdellä yksiköllä. Tämä malli voidaan ratkaista tiettyjä estimointimenetelmiä apuna käyttäen, joista pienimmän neliösumman menetelmä on yksi ekonometrian perusmenetelmistä. (Sumelius 2013, 8.) Miten ekonometrinen malli toimii, riippuu

aina tutkittavan ilmiön luonteesta. Regressiomallin laadinnassa voidaan erottaa mm. seuraavat vaiheet (Sumelius 2013, 30-31):

1. Ongelma tulee muotoilla oikein, jotta malli voidaan ratkaista. Jos malli on huonosti esitetty, vastausta ongelmaan ei voida saada.
2. Aluksi kannattaa katsoa aikaisempia tuloksia. Mitä tutkimuksia on tehty ja mitkä tekijät yleensä vaikuttavat tutkittavaan ilmiöön? Miten tarkasteltava ilmiö on selitetty aikaisemmin.
3. Valitse selittävät muuttujat ja oikea funktio-*muoto*. Regressiomalli ei loogisesti todista mitään. Tämän vuoksi malli täytyy spesifioida teoriasta päin käsin. Spesifionnilla tarkoitetaan selittävien muuttujien ja funktio-*muodon* valintaa. Onko tuotteelle komplementteja tai substituutteja? Esimerkiksi Naudanliha/sianliha, voi/margariini, autot/bensiini, tiskikone/pesuaineet.
4. Kertoimien etumerkkien tulee olla teorian mukaisia.
5. Mitä enemmän havaintoja on käytettävissä, sitä parempi. Vapausasteet ovat korkeampia, mitä enemmän on dataa käytettävissä.
6. Aloita estimointi pienimmän neliösumman menetelmällä. Arvioi tuloksia testien perusteella. Mikäli oletukset eivät toteudu, käytä toimivampaa menetelmää ongelman ratkaisuun.
7. Muuta malli, jos siihen on syytä. Esim. jos on alhainen selitysaste R^2 , jos on alhaiset t -arvot eli normaalijakautuneiden satunnaismuuttujien keskiarvot tai jos tulokset viittaavat multikollineaarisuuteen, heteroskedastisuuteen tai autokorrelaatioon, niin on syytä pohtia mallin muuttamista.
8. Kirjoita estimointitulokset ja johtopäätökset. Teoriassa esitetyt näkökohdat tulee testata, jotta ne perustuvat esitettyyn teoriaan.

6.2 Aineisto

Tässä tutkimuksessa tutkitaan sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksen aineisto koostuu useista aikasarjoista. Tässä tutkimuksessa selitettävä muuttuja on sianlihan hinta ja selitettävinä muuttujina ovat Euroopan unionissa tuotettujen välitysporsaiden porsaiden hinnat, ohran ja vehnän tonnihinnat ja Euroopan unionin sianlihan omavaraisuus tutkimusmaiden osalta. Tässä tutkimuksessa on rajattu aineistoa siten, että aineisto tutkimukseen on kerätty Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Ruotsin osalta. Sianlihan, välitysporsaiden ja sianlihan tuotantomäärät on saatu maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan organisaatioiden tietojärjestelmiä ja tilastoja tuottavasta Tikestä. Ohran ja vehnän tonnihinnat on kerätty HGCA:lta, joka on brittiläinen asiantuntijaorganisaatio, joka tarjoaa viljelijöille tietoa markkinoista ja viljelystä. Tässä tutkimuksessa käytettiin saksalaisen Hampurin pörssin hintatietoja. EUROSTAT:n aineistosta on kerätty Euroopan unionin maiden sianlihan kulutusmäärät, joita oli saatavilla vuoteen 2010 asti vuosittaisena datana. Osaan tutkimusmaista kulutustilastoa oli suppeammin saatavilla.

Sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin vaikuttavia tekijöitä tarkastellaan vuosien 2000-2012 kerätyllä aikasarja-aineistolla ja tutkimuksessa käytetään neljännesvuosittaista aikasarjaa. Tutkimusmaiden omavaraisuusastetta tutkitaan myös vuosien 2000-2012 aikana kerätystä aikasarja-aineistosta.

Kirjallisuuden mukaan sianlihan hintaan tärkeimmin vaikuttavina kustannuserinä ovat omavaraisuus, porsaan hinta ja sikojen ruokinnassa käytettävän rehun hinta. On myös huomioitavaa, että rehujen hinnat ovat olleet hyvin korkealla viimeisen kahden vuoden aikana ja sianlihan hinta on noussut hitaammin.

6.3 Pienimmän neliösumman menetelmä

Yleisesti käytetty menetelmä erilaisten ekonometristen mallien estimoimiseksi on pienimmän neliösumman menetelmä. Pienimmän neliösumman menetelmä tarkoittaa suoraa, joka leikkaa havaintopisteiden muodostamaa joukkoa minimoimalla residuaalien neliösumman eli etäisyys havaintopisteiden välillä korotettuna toiseen. Estimointimenetelmä on saanut nimensä tämän kriteerin mukaan. (Sumelius 2013, 10-11). Pienimmän neliösumman menetelmä pitää sisällään seuraavat kahdeksan oletusta, joiden tulee täytyä, että malli voidaan ratkaista (Asteriou & Hall 2007, 30–31):

- Lineaarisuus. Malli on lineaarinen parametrien suhteen.
- Selittävien muuttujien välillä on vaihtelua. Selittävien muuttujien arvojen tulee olla kiinteitä toistetuissa otoksissa.
- Virhetermin odotusarvo on nolla.
- Virhetermin varianssi on nolla.
- Homoskedastisuus. Tämä tarkoittaa, että virhetermi noudattaa normaali-jakaumaa.
- Virhetermit eivät ole autokorrelloituneita.
- Residuaalit ovat normaalisti jakautuneet. Virhetermi ei ole korreloitunut selittävien muuttujien kanssa.
- Selittävät muuttujat eivät ole keskenään korreloituneita eli ei esiinny multikollineaarisuutta.

6.4 Malli

Taloustieteen empiiriset mallit ovat joko deterministisiä tai stokastisia. Deterministiset mallit olettavat, ettei muuttujilla ole sattumanvaraisia osatekijöitä. Stokastisessa mallissa on puolestaan mukana niin kutsuttu virhetermi. Stokastista mallia kutsutaan strukturaaliseksi, kun mallin systemaattinen osatekijä pyrkii selittämään kausaalisen riippuvuussuhteen. Koko mallin ideana on helpottaa ja parantaa taloudellisten rakenteiden ymmärtämistä ja löytää erilaisten taloudellisten parametrien estimaatteja. Strukturaalissa mallinnuksessa käytetään lineaarisia tilastollisia malleja, kuten lineaarista regressiota. Käytetyin menetelmä on pienimmän neliösumman menetelmä. (Tomek & Robinson 2003, 330-333.)

Kilpailullisesta markkinatasapainosta voidaan rakentaa kahden yhtälön avulla malli seuraavalla tavalla:

$$A_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_t \text{ (tarjontayhtälö)}$$

$$A_t = Q_t \text{ (tarjottu määrä on sama kuin kysyty määrä)}$$

$$P_t = \beta_0 + \beta_1 Q_t, \beta_1 < 0 \text{ (käänteinen kysyntäyhtälö)}$$

Alaindeksi t kertoo, että hinta P ja määrä Q tai A on havainnoitu tietyssä ajankohtana. Tarjontaan ja kysyntään voivat vaikuttaa useat eri tekijät kuten kirjallisuudessa mainitut tuotantopanosten hinnat ja esimerkiksi viljelyvuoden sääolosuhteet. Tästä johtuen yhtälöön on lisättävä muuttuja R . Yhtälö sisältää yleensä myös virhetermin, koska muuttujien avulla ei voida selittää tarkasti kysynnän ja tarjonnan muutoksia, sillä muuttujat eivät pysty yksinään selittämään kysynnän ja tarjonnan muutoksia. Näin ollen tarjontafunktio muuntuu muotoon:

$$A_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 R_t + \epsilon_t$$

Kun R muuttuu, muuttuvat myös P ja Q . Se vaikuttaa hintaan ja määriin, mutta toisaalta hinta ja määrä eivät vaikuta siihen. Muuttuja R on eksogeeninen, koska se määräytyy täysin ulkopuolisista ja olosuhteisiin vaikuttavista tekijöistä. Hinta ja määrä ovat puolestaan endogeenisiä. (Tomek & Robinson 2003, 337–339.)

Tässä tutkimuksessa on päädytty rakentamaan yksinkertainen sianlihan hintavaihteluita kuvaava malli, jota testataan empiirisesti regressioanalyysin avulla. Muuttujat malliin on valittu siten, että valitsin tärkeät, tuotantoon vaikuttavat kustannusosat eli porsaan, ohran ja vehnän hinnat ja teorian mukaisesti hintaan vaikuttavan sianlihan omavaraisuusasteen. Teorian pohjalta voidaan määritellä muuttujille odotettavat etumerkit. Porsaan kohdalla etumerkki on positiivinen, koska se merkittävänä tuotantokustannuksena nostaa sianlihan hintaa. Ohran ja vehnän kohdalla etumerkki on plus-merkkinen, koska merkittävänä tuotantokustannuksina viljan hinnan nousulla pitäisi olla hintaa nostava vaikutus sianlihan hintaan. Hintateorian mukaan voimme valita tuotannolle ja kulutukselle etumerkit. Sianlihan tuotanto on miinusmerkkinen, koska sianlihantuotannon kasvaessa ja kulutuksen pysyessä samana, sianlihan hinta laskee ja se laskee myös sianlihan tuotantoa. Sianlihan kulutuksen kasvaessa se vaikuttaa positiivisesti sianlihan hintoihin. Sianlihan tuotannossa on huomioitavaa, että hintoihin tuotantokustannusten nousut tulevat viiveellä. Alustava lineaarinen malli sianlihan hintavaihteluihin vaikuttavista tekijöistä on seuraava:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} - \beta_4 X_{4i}$$

Y_i = Sianlihan hinta

α = vakiokerroin

X_{1i} = välitysporsaan hinta

X_{2i} = ohran hinta

X_{3i} = vehnän hinta

X_{4i} = sianlihan omavaraisuus

6.5 Mallin testaaminen

Regressiomallia voidaan testata eri menetelmillä, jotka kertovat mallin ja sen parametrien hyvydestä. Selitysaste r^2 kuvaa sitä, onko malli hyvä ja kuinka suuren osan selitettävän muuttujan vaihtelusta mallilla voidaan selittää. Selitysaste voi vaihdella nollan ja ykkösen välillä eli se kertoo, kuinka monta prosenttia vaihtelusta mallin avulla voidaan selittää. Selitysasteen avulla ei voida kuitenkaan selvittää, onko selittävät muuttujat oikeita. (Tomek & Robinson 2003, 374.) Kun testataan mallin hyvyttä, meidän tulee valita sille merkitsevyytystaso. Yleisimmin käytetään merkitsevyytystasona 0,01, 0,05 ja 0,1 merkitsevyytystasoa. Merkitsevyytystasolla kuvataan p-arvoa, joka kertoo, hylätäänkö nollahypoteesi vai jääkö se voimaan eli onko se tosi. Nollahypoteesi hylätään, kun testin antama t-arvo on suurempi kuin kriittinen arvo. Jos t-arvo on pienempi kuin mallin kriittinen arvo, nollahypoteesi jää voimaan. (Tomek & Robinson 2003, 375-377.)

Studentin t-testin avulla voidaan testata yksittäisten regressiomallin tuottamien parametrien merkitsevyyttä (Gujarati 1995, 125). Yleinen nollahypoteesi t-testin kohdalla on, että selittävän muuttujan ja selitettävien regressiokertoimien välillä ei ole yhteyttä eli $\beta_1 = 0$. Vaihtoehtoinen hypoteesi on, että regressiokertoimilla on vaikutusta selittävään muuttujaan. T-testin avulla lasketaan t-arvoja ja näitä arvoja verrataan t-jakauman antamiin kriittisiin arvoihin. F-testin avulla voidaan testata mallin yleistä merkitsevyyttä ja muuttujien merkitsevyyttä. Jos nollahypoteesi hylätään, on mallin antamat parametrien kertoimet tilastollisesti merkittäviä, eli ne selittävät hyvin selitettävän muuttujan vaihtelua. (Gujarati 1995, 244-245.)

Klassisen mallin oletuksiin kuuluu, että virhetermit eivät ole korreloituneet. Aikasarjoissa kuitenkin hyvin usein esiintyy autokorrelaatiota. Tähän vaikuttaa käytettävän datan kronologisuus, koska edellisen ajanjakson virhetermi voi vaikuttaa seuraavan ajanjakson virhetermiin. Jos aikaväli tutkimusaineistossa on lyhyt, autokorrelaatio on yleisempää. Esimerkiksi päivä- ja kuukausidatalla esiintyy hyvin usein autokorrelaatiota. (Asteriou & Hall 2007, 134.) Tavanomaisin testi autokorrelaation huomaamiseksi on Durbin-Watson d-testi. Sen testisuure vaihtelee nollan ja neljän välillä.

Mikäli DW $d = 2$, niin autokorrelaatiota ei esiinny. Mikäli DW $d = 4$, niin esiintyy erittäin vahva negatiivinen autokorrelaatio ja mikäli DW $d = 0$, niin esiintyy erittäin vahva positiivinen autokorrelaatio. Durbin-Watson testin ongelmana voidaan nähdä sen rajoitukset. Testiä rajoittavat tekijät ovat:

1. Sen avulla ei voida tehdä johtopäätöksiä toisen, kolmannen asteen tai sitä korkeamman asteen autokorrelaatiosta.
2. Sen käyttö edellyttää vakiotermin sisällyttämistä regressioyhtälöön.
3. Selittävät muuttujat eivät saa olla viivästettyjä, eli ei voida selittää tämän vuoden viljan hintoja edellisen vuoden viljan hintatilastolla.

Autokorrelaatiota voidaan myös testata Breusch-Godfrey LM testillä. Breusch-Godfrey LM testi on vahvempi testi, koska sitä eivät rajoita tietyt tekijät kuten viivästetyillä muuttujilla estimoiminen. Negatiivinen autokorrelaatio on positiivista harvinaisempaa ja mikäli sitä esiintyy, johtuu se usein mallin spesifiointivirheestä. Autokorrelaatio johtuu yleensä taloudellisten ilmiöiden hitaudesta tai väärin spesifioidusta mallista. Hyvin usein sianlihantuotantoa ja sikasykliä tutkittaessa voi mallissa esiintyä autokorrelaatiota. (Sumelius 2012, 107-116.)

Yksi pienimmän neliösumman menetelmän oletuksista on, että selittävät muuttujat eivät ole korreloituneita keskenään. Kun selittävät muuttujat ovat korreloituneita keskenään, esiintyy multikollineaarisuutta. Multikollineaarisuus voidaan havaita esimerkiksi tarkastelemalla selittävien muuttujien korrelaatiomatriisia. Korrelaatio voimistuu arvojen ollessa lähellä arvoa yksi. Muuttujien välisen korrelaation ollessa alle 0,8 voidaan kyseiset muuttujat sisällyttää malliin mukaan. (Asteriou & Hall 2007, 91-96.) Multikollineaarisuus esiintyy silloin, kun yksi selittävä muuttuja on toisen selittävän muuttujan lineaarikombinaatio. Täydellisen multikollineaarisuuden tapauksessa estimoinnista tulee teknisesti mahdoton ratkaista. On myös olemassa epätäydellistä multikollineaarisuutta. Epätäydellinen multikollineaarisuus ei estä itse estimointia, mutta aiheuttaa erilaisia ongelmia. Multikollineaarisuus voi johtaa siihen, että tulee suuria kertoimien keskivirheitä. Suuret keskivirheet aiheuttavat sen, että kertoimet ovat hyvin epätarkkoja, koska keskivirheet ovat suuria ja kertoimet eivät ole merkitseviä t-testin perusteella. (Sumelius 2013, 96-102.)

Mikäli virhetermin varianssi ei ole vakio ja näin ollen klassisen lineaarisen regressiomallin neljäs ehto ei täyty, virhetermi on heteroskedastinen. Heteroskedastisuus on yleisempää poikkileikkausdatassa kuin aikasarjoissa. Vaikka heteroskedastisuutta esiintyisi, pienimmän neliösumman menetelmän estimaatteihin voidaan silti luottaa, koska ne ovat harhattomia. T- ja F-testin käyttäminen ei ole kuitenkaan luotettavaa, sillä ne eivät ole tehokkaita ja hylkäävät nollahypoteesin helposti. (Asteriou & Hall 2007, 101-104.) Heteroskedastisuutta voidaan testata Goldfeld-Quandt, Breusch-Pagan ja Parkin LM-testeillä, mutta paljon käytetty testi on myös Whiten testi. Whiten testi on yleensä parempi, koska se poistaa tietyt ongelmat kuten sen, että se ei esimerkiksi vaadi normaali-jakautuneisuuden oletusta. (Asteriou & Hall 2007, 113-116.)

7. SIANLIHAN HINTAAN JA HINTAVAIHTELUIHIN VAIKUTAVAT TEKIJÄT

7.1 Sianlihan hinnan estimointi selittävien muuttujien avulla

Sianlihan hintaa estimoitiin tutkimusaineistojen selittävien muuttujien avulla. Selittävinä muuttujina olivat välitysporsaan hinta, ohran ja vehnän hinnat sekä sianlihan omavaraisuus eli tuotannon ja kulutuksen suhde tutkimusmaissa aikasarja-aineistona vuosilta 2000-2012.

7.1.1 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Suomessa

Malli estimoitiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Mallin parametrien arvot olivat seuraavat:

Sianlihan hinta Suomessa/100 kg = 25,29465 + 1,462427 * 20 KG PORSAS – 0,264307*OHRA TONNI + 0,031007 *VEHNA TONNI + 53,35215 * OMAVARAISUUS

Malliin sisällytettyjen muuttujien avulla saatiin vapausasteilla korjatuksi selitysasteeksi 0,89 eli malli selittää hyvin sianlihan hintaa Suomessa. Selitettävistä muuttujista mallin vakio ja omavaraisuus ovat tilastollisesti merkitseviä sianlihan hintaa selittäviä tekijöitä. Yksittäisiä muuttujia tarkasteltaessa voimme havaita, että omavaraisuus ja porsaan hinta ovat prosentin riskitasolla merkitsevä muuttuja. F-arvo on 48,1 eli voimme todeta mallin tilastollisesti luotettavaksi. Mallissa on havaittavissa multikollineaarisuutta ohran ja vehnän hinnan välillä. Tämä voitiin todeta t-arvojen pienuudesta selitysasteen ollessa hyvä. Luultavasti nämä kaksi muuttujaa ovat hyvin lähellä toisiaan mikä aiheuttaa multikollineaarisuutta. Durbin-Watson d-testin avulla saatiin arvoksi 1,2 eli mallissa esiintyy positiivista autokorrelaatiota. Tässä vaiheessa ei vielä testattu heteroskedastisuutta.

Malli estimoitiin uudelleen jättämällä mallista pois vehnän hinta sen tilastollisen merkitsemättömyyden vuoksi. Selitettävien muuttujien merkitsevyys pysyi lähes samana ja samoin selitysaste, joka oli 0,89. Autokorrelaatiota on myös edelleen havaittavissa, sillä Durbin-Watson d-testisuure on 1,1. Korrelaation poistamiseksi käytettiin Cochran-Orcutt -menetelmää. Menetelmää käyttäen mallin selitysaste parani hieman arvoon 0,94.

Myös F-arvo on korkea, yli 75. Durbin-Watson d-testisuureen arvoksi muodostui 2,05 mikä tarkoittaa, että autokorrelaatiota on hyvin vähän.

Malli ilman vehnän hintaa on seuraava:

$$\text{Sianlihan hinta Suomessa/100 kg} = 25,88429 + 1,464165 * 20 \text{ KG PORSAS} - 0,225639 * \text{OHRA TONNI} + 52,02487 * \text{OMAVARAISUUS}$$

Ohran hinta ei ole tässä mallissa merkitsevä, joten se jätettiin pois ja malli estimoitiin uudelleen. Mallin selitysaste laski hieman arvoon 0.88. Mallin F-arvo kasvoi edelliseen malliin verrattuna. Durbin-Watson-testisuuresta voidaan huomata, että korrelaatiota oli havaittavissa. Poistimme mallista korrelaatiota Cochran-Orcutt-menetelmän avulla. Korrelaatio oli menetelmän käytön jälkeen arvossa 1,71 eli mallissa on edelleen hieman positiivista korrelaatiota. Mallin selitysaste kuitenkin parani arvoon 0.95. Mallissa vain vakio ja porsaan hinta ovat merkitseviä prosentin riskitasolla. Mallin F- arvo oli myös parantunut edelliseen malliin verrattuna. Heteroskedastisuutta testattiin ottamalla residuaalien graafisen plottaus, josta havaittiin heteroskedastisuutta esiintyvän mallissa hieman.

Malli ilman vehnän ja ohran hintaa voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

$$\text{Sianlihan hinta Suomessa/100 kg} = 60,60485 + 1,463384 * 20 \text{ KG PORSAS} - 1,407924 * \text{OMAVARAISUUS}$$

TAULUKKO 2. Sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä kuvaavan lineaarisen mallin arvot Suomessa.

| Selittävä tekijä | β | keskihajonta | t-arvo | p-arvo |
|------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| Vakio | 60,60485 | 14,54410 | 4,166972 | 0,0006*** |
| Porsaan hinta | 1,463384 | 0,160539 | 9,115451 | 0,000*** |
| Omavaraisuus | -1,407924 | 12,06034 | -0,116740 | 0,9252 |

p<0,10 = * p<0,05 = ** p<0,01 = ***

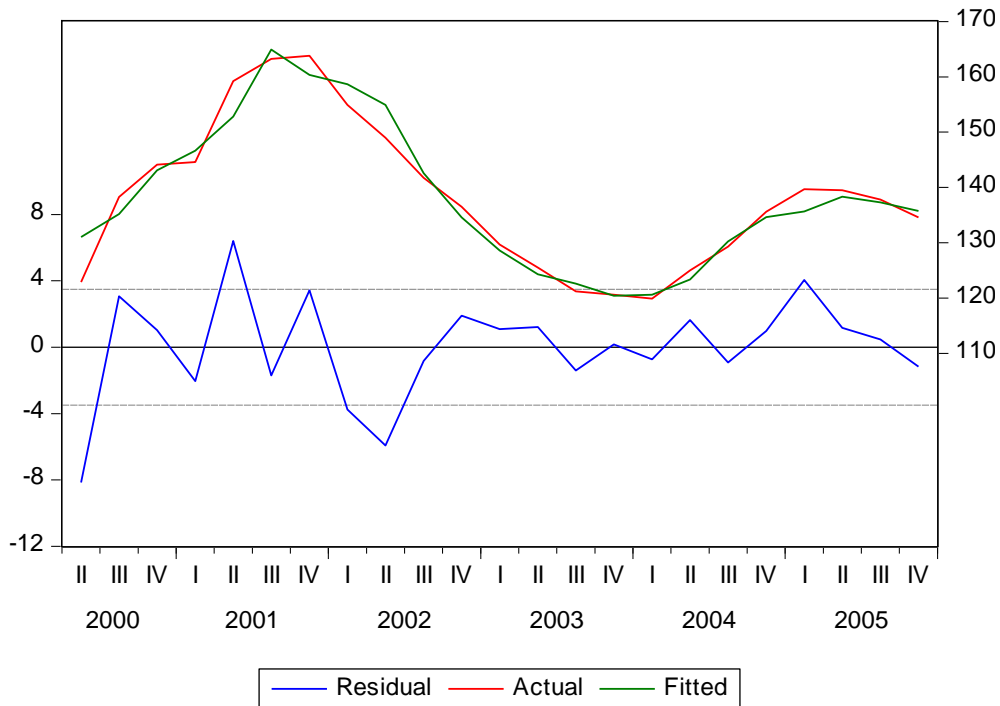
Selitysaste $R^2 = 0,96$

Vapausasteilla korjattu selitysaste = 0,95

F- testisuure = 104,9

Durbin-Watson-testisuure = 1,71

P-arvo (F) = 0,000



KUVIO 15. Sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden residuaalit Suomessa.

Porsaan hinta ja omavaraisuus ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia selittämään sianlihan hintavaihteluja Suomessa. Porsaan hinnan etumerkki on positiivinen eli voimme todeta porsaan hinnan nostavan sianlihan hintaa. Maan omavaraisuus vaikuttaa negatiivisesti sianlihan hintaan eli omavaraisuudella on hintoja laskeva merkitys. Hintateorias-
sa kysyntää suurempi tarjonta laskee tuotteen hintoja ja tämä pitää paikkansa myös sianlihan hintassa tämän tutkimuksen tulosten perusteella.

7.1.2 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Ruotsissa

Malli estimoitiiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Mallin parametrien arvot olivat seuraavat:

$$\text{Sianlihan hinta Ruotsissa/100 kg} = 15,53723 + 2,836939 * 20 \text{ KG PORSAS} + 0,160297 * \text{OHRA TONNI} - 0,009308 * \text{VEHNA TONNI} - 5,725087 * \text{OMAVARAISUUS}$$

Malliin sisällytettyjen muuttujien avulla saatiin selitysasteeksi 0,87 eli malli selittää hyvin sianlihan hintaa Ruotsissa. Mallista voidaan havaita, että selitettävistä muuttujista

mallin vakio, porsaan hinta ja omavaraisuus ovat tilastollisesti merkitseviä sianlihan hintaa selittäviä tekijöitä Ruotsissa viiden prosentin riskitasolla. F-arvo on 27,3 eli F-testin tulos on merkitsevä. Mallissa on myös havaittavissa multikollinearisuutta ohran ja vehnän hinnan välillä. Tämä voitiin todeta t-arvojen pienuudesta selityksasteen ollessa hyvä. Luultavasti nämä kaksi muuttujaa ovat hyvin lähellä toisiaan mikä aiheuttaa multikollinearisuutta. Durbin-Watson-testin avulla saimme arvoksi 2,01 eli mallissamme ei esiinny autokorrelaatiota. Tässä vaiheessa ei vielä testattu heteroskedastisuutta.

Mallissa viljojen hinnoilla ei ole tilastollista merkitsevyyttä joten malli estimoitiin uudelleen jättämällä viljojen hinnat pois estimoinnista. Mallin selityksaste pysyi hyvänä, arvossa 0,88 ja mallin F-arvo nousi arvoon 58,4. Multikollinearisuutta on edelleen havaittavissa. Mallista voimme havaita hieman positiivista autokorrelaatiota. Autokorrelaatiota korjasin Cochran-Orcutt-menetelmän avulla ja autokorrelaatiota sain vähennettyä arvoon 2,01 eli autokorrelaatiota mallissa on erittäin vähän. Korrelaatiota vähennettäessä mallin selityksaste heikkeni hieman laskien arvoon 0,86 ja mallin F-arvo laski myös hieman. Mallin vakio ja omavaraisuus olivat merkitseviä 5 prosentin riskitasolla ja porsaan hinta oli merkitsevä prosentin riskitasolla. Mallin heteroskedastisuutta testasin residuaalien graafisen plottausten avulla. Kuvista 16 havaitaan heteroskedastisuutta.

Malli ilman viljan hintoja voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

$$\text{Sianlihan hinta Ruotsissa/100 kg} = 166,1154 + 2,262916 * 20 \text{ KG PORSAS} - 18,46522 * \text{OMAVARAISUUS}$$

TAULUKKO 3. Sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä kuvaavan lineaarisen mallin arvot Ruotsissa.

| Selittävä tekijä | β | keskihajonta | t-arvo | p-arvo |
|------------------|-------------|--------------|-----------|-----------|
| Vakio | 166,1154 | 89,26795 | 1,860863 | 0,0957** |
| Porsaan hinta | 2,262916 | 0,420096 | 5,386659 | 0,0004*** |
| Omavaraisuus | -18,46522 | 9,268401 | -1,992276 | 0,0775** |
| p<0,10 = * | p<0,05 = ** | p<0,01 = *** | | |

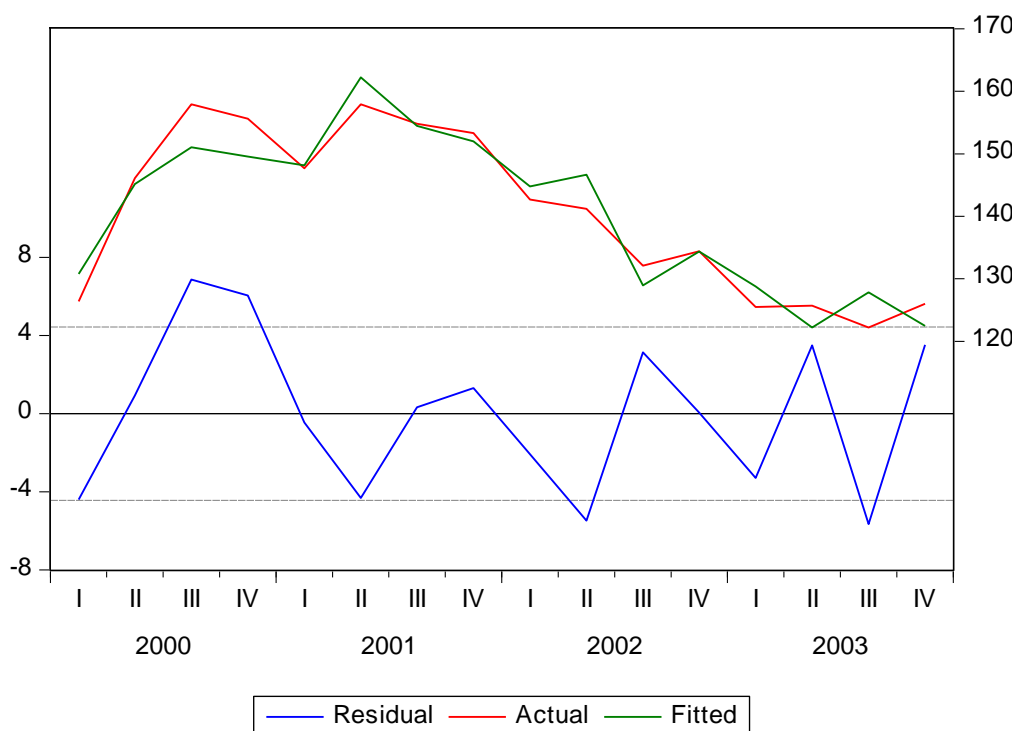
Selityksaste $R^2 = 0,90$

Vapausasteilla korjattu selityksaste = 0,86

F-testisuure = 21,1

Durbin-Watson-testisuure = 2,01

P-arvo (F) = 0,00



KUVIO 16. Sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden residuaalit Ruotsissa.

Porsaan hinta ja omavaraisuus ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia selittämään sianlihan hintavaihteluja myös Ruotsissa. Porsaan hinnan etumerkki on positiivinen eli todetaan, että porsaan hinta nostaa sianlihan hintaa Ruotsissa. Omavaraisuuden etumerkki on negatiivinen. Tämä tarkoittaa, että Ruotsin omavaraisuudella on hintoja laskeva merkitys. Ruotsin kulutus- ja tuotantotilastoa oli kuitenkin varsin rajallisesti saatavilla joten aineiston koolla voi olla merkitystä tulokseen.

7.1.3 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Tanskassa

Malli estimoitiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Mallin parametrien arvot olivat seuraavat:

$$\text{Sianlihan hinta Tanskassa/100 kg} = 76,60097 + 1,584596 * 20 \text{ KG PORSAS} + 0,066243 * \text{OHRA TONNI} + 0,025924 * \text{VEHNA TONNI} - 5,990430 * \text{OMAVARAISUUS}$$

Malliin sisällytettyjen muuttujien avulla saatiin selitysasteeksi 0,63 eli malli selittää kohtalaisen hyvin sianlihan hintaa Tanskassa. Selitysaste on kuitenkin huomattavasti heikompi kuin Suomella ja Ruotsilla. Havaitaan, että selittävästä muuttujista porsaan hinta ja omavaraisuus ovat tilastollisesti merkitseviä, sianlihan hintaa selittäviä tekijöitä. Nämä muuttujat ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia prosentin riskitasolla. Viljojen selitysaste on tässäkin mallissa huono, joten poistetaan ne mallista. F- arvo on 17 eli voimme todeta mallin tilastollisesti varsin mielekkääksi ja F-testin tuloksen merkitseväksi. Durbin-Watson-testin avulla saimme arvoksi 1,3 eli mallissa esiintyy positiivista autokorrelaatiota. Tässä vaiheessa ei vielä testattu heteroskedastisuutta.

Malli estimoitiin uudelleen jättämällä mallista pois viljojen hinnat. Malli muuttui siten, että sen selitysaste laski arvoon 0,60 ja F-arvo nousi arvoon 30,7. Positiivinen autokorrelaatio nousi edellisestä mallista. Durbin-Watson-testisuureeksi tuli 1,10, joten päätin kokeilla korrelaation poistamista Cochran-Orcutt-menetelmän avulla. Menetelmän avulla korrelaation arvo parani arvoon 1,77 ja mallin selitysaste parani sen noustessa arvoon 0,70. Mallin vakio selittää sianlihan hintaan vaikuttavana tekijänä prosentin riskitasolla ja porsaan hinta viiden prosentin riskitasolla. Heteroskedastisuutta tutkin mallista otetun residuaalien graafisen plottauksen avulla.

Malli ilman vehnän ja ohran hintaa voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

$$\text{Sianlihan hinta Tanskassa/100 kg} = 96,22197 + 0,996533 * 20 \text{ KG PORSAS} - 2,604970 * \text{OMAVARAISUUS}$$

TAULUKKO 4. Sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä kuvaavan lineaarisen mallin arvot Tanskassa.

| Selittävä tekijä | β | keskihajonta | t-arvo | p-arvo |
|------------------|-----------|--------------|-----------|----------|
| Vakio | 96,22197 | 18,36081 | 5,240616 | 0,000*** |
| Porsaan hinta | 0,996533 | 0,337060 | 2,956544 | 0,0057** |
| Omavaraisuus | -2,604970 | 2,078065 | -1,253556 | 0,2188 |

p<0,10 = * p<0,05 = ** p<0,01 = ***

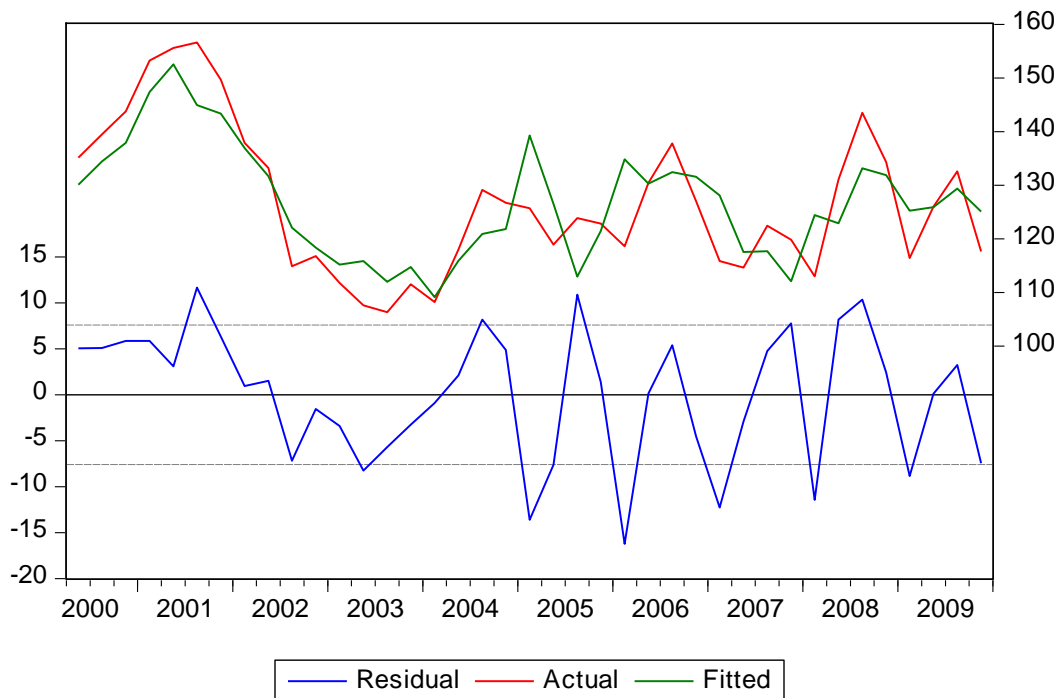
Selitysaste $R^2 = 0,74$

Vapausasteilla korjattu selitysaste = 0,71

F- testisuure = 23,2

Durbin-Watson-testisuure = 1,77

P-arvo (F) = 0,00



KUVIO 17. Sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden residuaalit Tanskassa.

Porsaan hinta ja omavaraisuus ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia selittämään sianlihan hintavaihteluja Tanskassa. Porsaan hinnan etumerkki on positiivinen eli voidaan todeta, että porsaan hinta nostaa sianlihan hintaa myös Tanskassa. Omavaraisuuden etumerkki on negatiivinen. Tämä tarkoittaa, että Tanskan sianlihan omavaraisuudella on hintoja laskeva merkitys ja tämä osoittaa hintateorian pitävän paikkansa myös tässä mallissa.

7.1.4 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Saksassa

Malli estimoitiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Mallin parametrien arvot olivat seuraavat:

Sianlihan hinta Saksassa/100 kg = 83,81853 + 1,308529 * 20 KG PORSAS-0,160297* OHRA TONNI + 0,009308 * VEHNÄ TONNI – 15,94136 * OMAVARAISUUS

Malliin sisällytettyjen muuttujien avulla muodostui selitysasteeksi 0,35 eli malli selittää varsin huonosti sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä Saksassa. Mallin vakio ja porsaan hinta ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia prosentin riskitasolla. Mallista voidaan havaita, että selitettävistä muuttujista mallin porsaan hinta ja omavaraisuus ovat tilastollisesti merkitseviä sianlihan hintaa selittäviä tekijöitä. F-arvo on 6,3 eli malli on tilastollisesti kohtalaisen mielekäs. Durbin-Watson-testin avulla saimme arvoksi 1,47 eli mallissa esiintyy hieman positiivista autokorrelaatiota.

Malli estimoitiin uudelleen poistamalla viljan hinnat pois mallista, koska ne selittävät varsin huonosti sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä. Malli estimoitiin uudelleen ja tuloksena porsaan hinta ja omavaraisuusaste saatiin paremmin selittäviksi muuttujiksi malliin. Positiivista korrelaatiota tuli lisää edelliseen verrattuna ja selitysaste heikkeni arvoon 0,32. Korrelaation poistamiseen käytin Cochran-Orcutt-menetelmää ja korrelaatio väheni tämän menetelmän käytön ansiosta. Selitysaste parani arvoon 0,47, mutta mallin selitysaste on edelleen varsin huono. Mallin vakio on merkitsevä prosentin riskitasolla ja porsaan hinta on merkitsevä viiden prosentin riskitasolla. Heteroskedastisuutta testasin ottamalla residuaalien graafisen plottauksen. Kuvista 18 voidaan huomata, että heteroskedastisuutta esiintyy mallissa.

Malli ilman ohran ja vehnän hintaa voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

Sianlihan hinta Saksassa/100 kg = 108,1732 + 0,976623 * 20 KG PORSAS – 7,426853 * OMAVARAISUUS

TAULUKKO 5. Sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä kuvaavan lineaarisen mallin arvot Saksassa ilman vehnän ja ohran hintaa.

| Selittävä tekijä | β | keskihajonta | t-arvo | p-arvo |
|------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| Vakio | 108,1732 | 30,99123 | 3,490447 | 0,0014*** |
| Porsaan hinta | 0,976623 | 0,371477 | 2,629024 | 0,0129** |
| Omavaraisuus | -7,426853 | 21,30702 | -0,348564 | 0,7296 |

p<0,10 = * p<0,05 = ** p<0,01 = ***

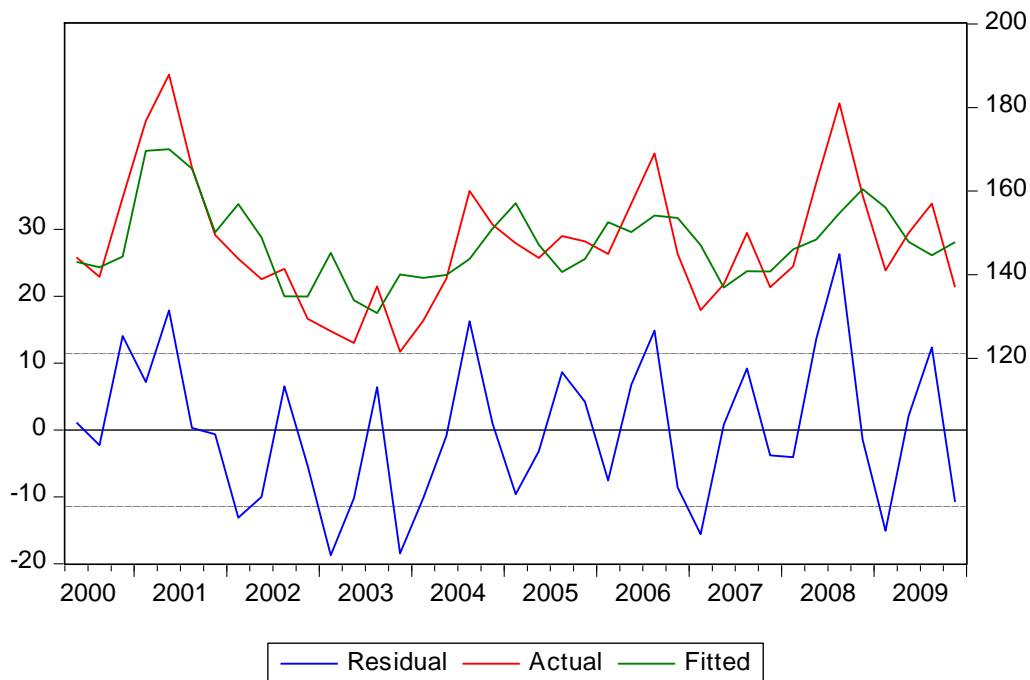
Selitysaste $R^2 = 0,53$

Vapausasteilla korjattu selitysaste = 0,47

F- testisuure = 9,22

Durbin-Watson-testisuure = 1,65

P-arvo (F) = 0,00



KUVIO 18. Sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden residuaalit Saksassa.

Estimoidusta mallista voidaan havaita, että porsaan hinta ja omavaraisuusaste ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia selittämään sianlihan hintavaihteluja myös Saksassa. Porsaan hinnan etumerkki on positiivinen eli totean porsaan hinnan nostavan sianlihan hintaa myös Saksassa. Omavaraisuuden etumerkki on negatiivinen. Tämä tarkoittaa, että sianlihan omavaraisuudella on hintoja laskeva merkitys.

7.2 Sianlihan hinnan estimointi viivästettyjen selittävien muuttujien avulla

Aineiston pysyessä samana, aineisto estimoitiin viivästettyjen muuttujien avulla. Viivästetty muuttuja on muuttuja X_{t-1} tai X_{t-2} , jolla selitetään selitettävää muuttujaa. Esimerkiksi lannoitteiden kysyntää selitetään edellisen vuoden lannoitehinnoilla. Kun selitettävä muuttuja on viivästetty, Durbin-Watson d-testisuuretta ei voida käyttää, vaan tulisi käyttää Durbin h-testiä korrelaation mittaamiseen ja Breusch-Godfrey LM-testiä korrelaation poistamiseen. (Sumelius 2013, 117.) Sianlihan tuotannossa viljan hinnoilla on suuri merkitys tuotantokustannuksiin. Edellisen mallin mukaan sillä ei kuitenkaan ollut suurta vaikutusta sianlihan hintaan. Viivästetyin muuttujin tehtävässä mallissa viivästyttiin viljojen hintamuuttujia ja omavaraisuutta kolmella kuukaudella, koska viljat tuotantopanoksina vaikuttavat sikaerän tuotantoon viivästetysti. Kokeilin viivästyttää myös porsaan hintaa, mutta se ei parantanut mallin mielekkyyttä, joten jätin sen pois analyysistä. Tein myös mallinnusta vuodella viivästetyillä muuttujilla, mutta se ei tuottanut hyviä tuloksia.

7.2.1 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Suomessa viivästetyillä muuttujilla

Malli estimoitiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Mallin parametrien arvot olivat seuraavat:

Sianlihan hinta Suomessa/100 kg = 49,09952 + 1,471142 * 20_KG PORSAS + 0,071551 * OHRA TONNI - 0,102054 * VEHNÄ TONNI + 11,71350 * OMAVARAISUUS

Malliin sisällytettyjen muuttujien avulla saatiin selitysasteeksi 0,88 eli malli selittää hyvin sianlihan hintaa Suomessa. Selittävästä muuttujista omavaraisuus ja porsaan hinta ovat tilastollisesti merkitseviä sianlihan hintaa selittäviä tekijöitä. Omavaraisuus on ainoa prosentin riskitasolla merkitsevä muuttuja. F-arvo on 40 eli voidaan todeta mallin olevan tilastollisesti mielekäs. Mallissa on havaittavissa multikollineaarisuutta ohran ja vehnän hinnan välillä. Erikoista tässä mallissa on se, että omavaraisuusasteen etumerkki on positiivinen. Tämä tarkoittaa, että omavaraisuudella olisi suuri merkitys sianlihan

hintaa korottavana tekijänä Suomessa eli hintateorian oletukset eivät päde tässä mallissa.

Malli estimoitiin uudelleen jättämällä mallista pois vehnän hinta sen tilastollisen merkitsemättömyyden vuoksi. Selitettävien muuttujien merkitsevyys pysyi lähes samana ja samoin selitysaste, joka oli 0,89. Autokorrelaatiota on myös edelleen havaittavissa, sillä Durbin-Watson-testisuure on 1,18. Myös F- arvo on korkea, yli 79.

Ohran hinta ei ole tässä mallissa merkitsevä joten jätin sen pois ja estimoin mallin uudelleen. Mallin selitysaste pysyi lähes samana kuin edellisessä mallissa. Omavaraisuusaste oli merkitsevä muuttuja prosentin riskitasolla ja porsaan hinta viiden prosentin riskitasolla. Mallin F-arvo kasvoi edelliseen malliin verrattuna. Durbin-Watson-testisuuresta havaitsimme positiivista korrelaatiota. Poistimme mallista korrelaatiota Breusch-Godfrey LM -testin avulla. Korrelaatio oli menetelmän käytön jälkeen arvossa 1,6 eli mallissa on edelleen hieman positiivista korrelaatiota. Mallin selitysaste kuitenkin heikkeni oleellisesti huonommaksi ja päätinkin jättää korrelaatiota malliin. Heteroskedastisuutta testasin ottamalla residuaalien graafisen plottauksen, josta havaittiin, että mallissa esiintyy heteroskedastisuutta. Omavaraisuuden etumerkki jää jälleen positiiviseksi eli hyvällä omavaraisuudella olisi hintoja korottava merkitys.

Malli ilman viljojen hintaa voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

$$\text{Sianlihan hinta Suomessa/100 kg} = - 2,913566 + 1,542174 * 20 \text{ KG PORSAS} + 51,00822 * \text{OMAVARAISUUS}$$

TAULUKKO 6. Sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä kuvaavan lineaarisen mallin arvot viivästetyin muuttujin Suomessa.

| Selittävä tekijä | β | keskihajonta | t-arvo | p-arvo |
|------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| Vakio | -2,913566 | 23,43612 | -0,124319 | 0,9023 |
| Porsaan hinta | 1,542174 | 0,126924 | 12,15038 | 0,000*** |
| Omavaraisuus | 51,00822 | 17,62053 | 2,894818 | 0,0090*** |

p<0,10 = * p<0,05 = ** p<0,01 = ***

$$R^2 = 0,89$$

$$\text{Vapausasteilla korjattu selitysaste} = 0,88$$

F- testisuure = 79

Durbin-Watson –testisuure = 1,18

(F)=0,00



KUVIO 19. Sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden residuaalit Suomessa viivästetyin muuttujin.

Estimoidusta mallista voidaan havaita, että porsaan hinta ja omavaraisuusaste ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia selittämään sianlihan hintavaihteluja Suomessa estimoidussa viivästettyjen muuttujien avulla. Porsaan hinnan etumerkki on positiivinen eli voitiin todeta porsaan hinnan nostavan sianlihan hintaa Suomessa. Tulokset viittaavat siihen, että sianlihan hintaa nostaisi maan hyvä omavaraisuusaste. Kuvio 19 antaa kuitenkin kuvan, että sianlihan hinta olisi noussut samaan aikaan kun omavaraisuus on ollut korkea.

7.2.2 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Ruotsissa viivästetyillä muuttujilla

Malli estimoitiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Mallin parametrien arvot olivat seuraavat:

$$\text{Sianlihan hinta Ruotsissa/100 kg} = 87,45334 + 2,056387 * 20 \text{ KG PORSAS} - 0,100564 * \text{OHRA TONNI} + 0,378330 * \text{VEHNA TONNI} - 11,37974 * \text{OMAVARAISUUS}$$

Malliin sisällytettyjen muuttujien avulla selitysasteeksi muodostui 0,90 eli malli selittää hyvin sianlihan hintaa Ruotsissa. Selittävästä muuttujista omavaraisuus, vehnän hinta ja porsaan hinta ovat tilastollisesti merkitseviä sianlihan hintaa selittäviä tekijöitä. F-arvo on 33,5 eli malli on tilastollisesti mielekäs. Mallissa on havaittavissa multikollineaarisuutta ohran ja vehnän hinnan välillä. Tämä voitiin todeta t-arvojen pienuudesta selityksasteen ollessa hyvä. Luultavasti nämä kaksi muuttujaa ovat hyvin lähellä toisiaan aiheuttaen multikollineaarisuutta.

Estimoin mallin uudelleen ilman ohran hintaa. Mallin selitysaste oli lähes sama eli 0,90. Mallin F-arvo oli 47. Durbin-Watson-testisuuresta havaitaan, että korrelaation arvo on 1,93. Mallissa on siis vain hieman positiivista autokorrelaatiota joten päätin olla korjaamatta korrelaatiokerrointa, ettei se vääristäisi tuloksia. Heteroskedastisuutta testasin ottamalla residuaalien graafisen plottauksen, josta havaittiin heteroskedastisuutta mallissa.

Malli ilman ohran hintaa voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

$$\text{Sianlihan hinta Ruotsissa/100 kg} = 70,31211 + 2,115892 * 20 \text{ KG PORSAS} + 0,316002 * \text{VEHNA TONNI} - 10,16079 * \text{OMAVARAISUUS}$$

TAULUKKO 7. Sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä kuvaavan lineaarisen mallin arvot viivästetyin muuttujin Ruotsissa.

| Selittävä tekijä | β | keskihajonta | t-arvo | p-arvo |
|------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| Vakio | 70,31211 | 108,6145 | 0,647355 | 0,5307 |
| Vehnän hinta | 0,316002 | 0,143151 | 2,207482 | 0,0494* |
| Porsaan hinta | 2,115892 | 0,399131 | 5,301245 | 0,0003*** |
| Omavaraisuus | -10,16079 | 11,65633 | -0,871697 | 0,2747 |

p<0,10 = * p<0,05 = ** p<0,01 = ***

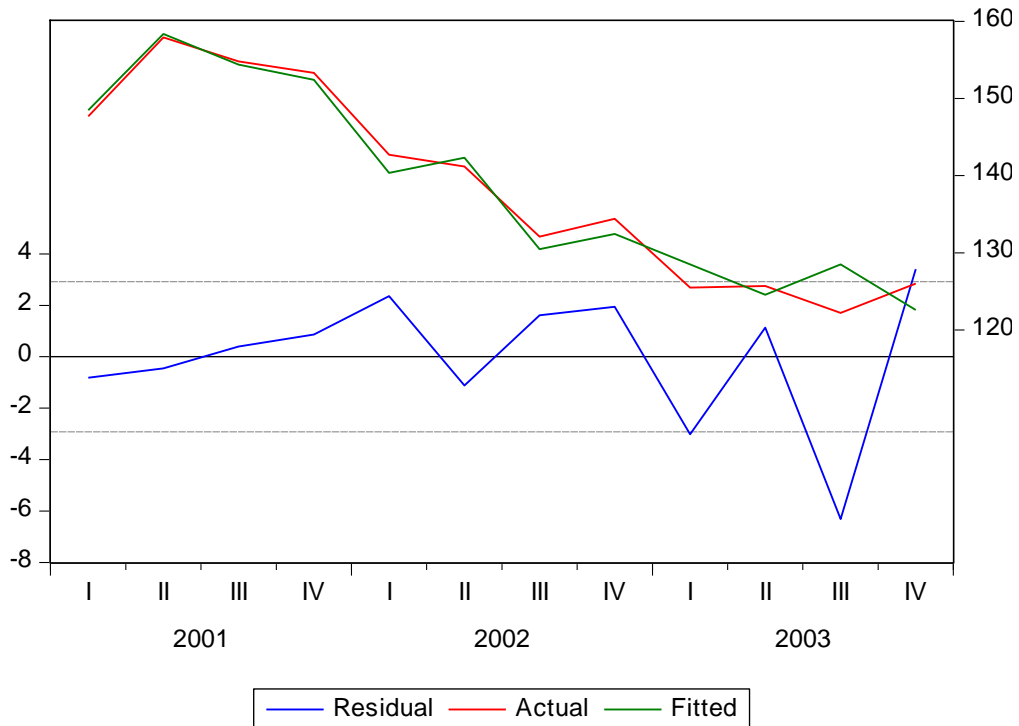
Selitysaste $R^2 = 0,92$

Vapausasteilla korjattu selitysaste = 0,90

F- testisuure = 52

Durbin-Watson-testisuure = 1,62

P-arvo (F) = 0,00



KUVIO 20. Sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden residuaalit Ruotsissa viivästetyin muuttujin.

Estimoidusta mallista voidaan havaita, että porsaan hinta, vehnän hinta ja omavaraisuusaste ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia selittämään sianlihan hintavaihteluja Ruotsissa. Porsaan ja vehnän hinnan etumerkki on positiivinen eli porsaan hinnan nousu nostaa sianlihan hintaa Ruotsissa. Omavaraisuuden etumerkki on negatiivinen. Tämä tarkoittaa, että Ruotsissa sianlihan korkealla omavaraisuudella on hintoja laskeva merkitys. Hintateoriassa kysyntää suurempi tarjonta laskee tuotteen hintoja ja tämä pitää paikkansa myös sianlihassa tämän tutkimuksen tulosten mukaan. Ruotsin mallissa saatiin hyvät tulokset sianlihan hintaan vaikuttavista tekijöistä viivästetyillä muuttujilla.

7.2.3 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Tanskassa viivästetyillä muuttujilla

Malli estimoidtiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Mallin parametrien arvot olivat seuraavat:

Sianlihan hinta Tanskassa/100 kg = 65,54075 + 1,577420 * 20 KG PORSAS - 0,241979 * OHRA TONNI + 0,345283 * VEHNÄ TONNI - 4,505940 * OMAVARAISUUS

Malliin sisällytettyjen muuttujien avulla selitysasteeksi saatiin 0,70 eli malli selittää kohtalaisen hyvin sianlihan hintaa ja hintavaihteluita Tanskassa. Selittävästä muuttujista omavaraisuus, vehnän hinta ja porsaan hinta ovat tilastollisesti merkitseviä sianlihan hintaa selittäviä muuttujia. Mallin vakio, porsaan hinta ja omavaraisuus ovat tilastollisesti merkitseviä prosentin riskitasolla ja vehnän hinta on viiden prosentin riskitasolla. F-arvo on 23,5 eli voimme todeta mallin tilastollisesti mielekkääksi. Mallissa on havaittavissa multikollineaarisuutta ohran ja vehnän hinnan välillä. Tämä voitiin todeta t-arvojen pienuudesta selitysasteen ollessa hyvä. Luultavasti nämä kaksi muuttujaa ovat hyvin lähellä toisiaan aiheuttaen multikollineaarisuutta. Autokorrelaatiota oli myös mallissa havaittavissa.

Malli estimoidtiin uudelleen jättämällä mallista pois ohran hinta sen tilastollisen merkitsemättömyyden vuoksi ja estimoin mallin uudelleen. Mallin selitysaste muuttui hieman arvoon 0,69. Mallin F-arvo kasvoi edelliseen malliin verrattuna hieman. Durbin-Watson-testisuuresta sain selville, että korrelaatiota oli havaittavissa. Mallista poistettiin korrelaatiota Breusch-Godfrey LM- testin avulla.

Vehnän hinta ei ollut enää tilastollisesti merkitsevä muuttuja mallissa. Malli estimoidtiin uudelleen ottamalla vehnän hinta pois. Mallin selitysaste laski hieman arvoon 0,63. Mallin F-arvo kasvoi edelliseen malliin verrattuna. Durbin-Watson-testisuuresta voidaan havaita, että korrelaatiota löytyy mallista. Poistin korrelaatiota Breusch-Godfrey LM-testin avulla. Korrelaatio oli menetelmän käytön jälkeen arvossa 1,71 eli mallissa on edelleen hieman positiivista korrelaatiota. Mallin selitysaste kuitenkin heikkeni oleellisesti huonommaksi ja päätin jättää korrelaatiota malliin. Heteroskedastisuutta

testasin ottamalla residuaalien graafisen plottauksen, josta havaittiin, että heteroskedastisuutta esiintyy mallissa.

Malli ilman viljan hintoja voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

$$\text{Sianlihan hinta Tanskassa/100 kg} = 96,63436 + 1,377579 * 20 \text{ KG PORSAS} - 5,728543 * \text{OMAVARAISUUS}$$

TAULUKKO 8. Sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä kuvaavan lineaarisen mallin arvot viivästetyin muuttujin Tanskassa.

| Selittävä tekijä | β | keskihajonta | t-arvo | p-arvo |
|------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| Vakio | 96,63436 | 9,201330 | 10,50222 | 0,000*** |
| Porsaan hinta | 1,377579 | 0,182153 | 7,562774 | 0,000*** |
| Omavaraisuus | -5,728543 | 1,352045 | -4,236947 | 0,0002*** |

p<0,10 = * p<0,05 = ** p<0,01 = ***

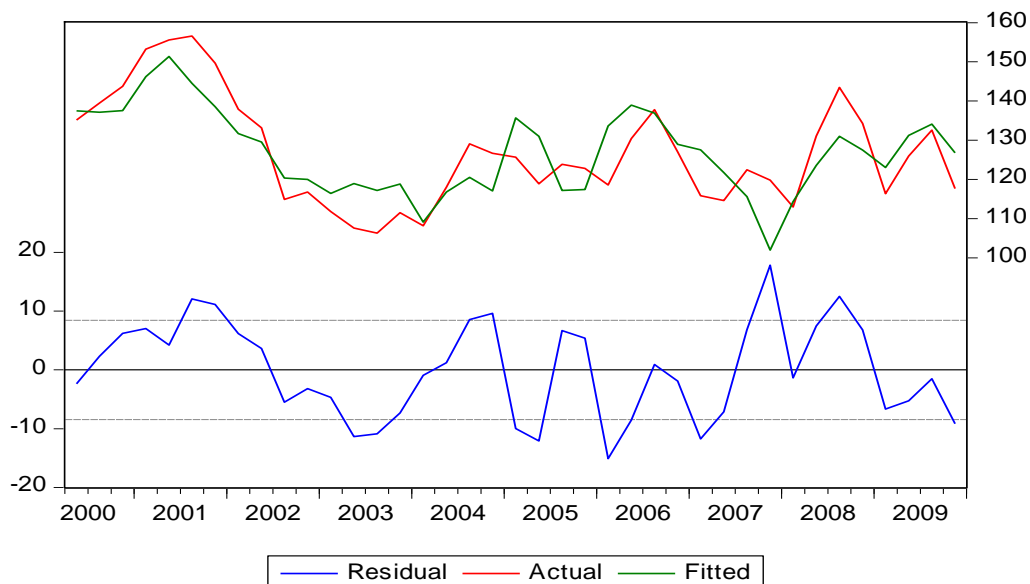
$R^2 = 0,63$

Vapausasteilla korjattu selitysaste = 0,61

F-testisuure = 30,8

Durbin-Watson-testisuure = 1,123

P-arvo (F) = 0,00



KUVIO 21. Sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden residuaalit Tanskassa viivästetyin muuttujin.

Estimoidusta mallista voidaan havaita, että porsaan hinta ja omavaraisuusaste ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia selittämään sianlihan hintavaihteluja Tanskassa myös viivästetyillä muuttujilla estimoitaessa. Mallin selitysaste on 0,61 eli malli selittää melko hyvin sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä. Porsaan hinnan etumerkki on positiivinen eli porsaan hinnan nousu nostaa sianlihan hintaa Tanskassa. Omavaraisuuden etumerkki on negatiivinen. Tämä tarkoittaa, että Tanskassa sianlihan omavaraisuudella on hintoja laskeva merkitys.

7.2.4 Lineaarisen mallin avulla estimoitu sianlihan hinnan kehitys Saksassa viivästetyillä muuttujilla

Malli estimoitiin pienimmän neliösumman menetelmällä. Mallin parametrien arvot olivat seuraavat:

Sianlihan hinta Saksassa/100 kg = 111,8422 + 1,393802 * 20 KG PORSAS - 0,080546 * OHRA TONNI + 0,296251 * VEHNA TONNI – 59,90378 * OMAVARAISUUS

Malliin sisällytettyjen muuttujien avulla saatiin selitysasteeksi 0,52 eli malli selittää kohtalaisen hyvin sianlihan hintaa Saksassa. Selittävästä muuttujista omavaraisuus ja porsaan hinta ovat tilastollisesti merkitseviä sianlihan hintaa selittäviä tekijöitä ja vehnä selittää hyvin pienen osan hintavaihtelusta. Mallin vakio, porsaan hinta ja omavaraisuus ovat merkitseviä muuttujia yhden prosentin riskitasolla. F-arvo on tässä mallissa 11,5 eli voidaan todeta malli tilastollisesti mielekkääksi. Mallissa on havaittavissa multikollineaarisuutta ohran ja vehnän hinnan välillä. Tämä voitiin todeta t-arvojen pienuudesta selitysasteen ollessa hyvä. Luultavasti nämä kaksi muuttujaa ovat hyvin lähellä toisiaan, mikä aiheuttaa multikollineaarisuutta. Positiivista autokorrelaatiota oli havaittavissa hieman. Tässä vaiheessa ei vielä testattu heteroskedastisuutta.

Viljan hinnat eivät ole tässä mallissa merkitseviä, joten jätin ne pois ja estimoin mallin uudelleen. Mallin selitysaste laski merkittävästi ollen arvossa 0,36 eli malli selittää varsin heikosti sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä Saksassa. Mallin F-arvo laski edelliseen malliin verrattuna arvoon 10,6. Durbin-Watson -testisuureesta havaittiin, että positiivista korrelaatiota oli tullut lisää. Poistimme mallista korrelaatiota Breusch-Godfrey

LM -testin avulla ja korrelaatiota saatiin vähennettyä. Korrelaation arvo oli menetelmän käytön jälkeen 1,72 eli mallissa on edelleen hieman positiivista korrelaatiota. Mallin selitysaste kuitenkin heikkeni edelleen ja mallin F-arvo laski myös merkittävästi arvoon 3,3.

Mallin selitysasteen heikentyessä oleellisesti päätin jättää vehnän hinnan malliin ja estimoin mallin uudelleen. Heteroskedastisuutta testattiin ottamalla residuaalien graafisen plottauksen kuviossa 22, josta havaittiin heteroskedastisuutta esiintyvän mallissa.

Malli ilman ohran hintaa voidaan kirjoittaa seuraavaan muotoon:

$$\text{Sianlihan hinta Saksassa/100 kg} = 110,2894 + 1,410431 * 20 \text{ KG PORSAS} + 0,222749 * \text{VEHNA TONNI} - 59,53815 * \text{OMAVARAISUUS}$$

TAULUKKO 9. Sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä kuvaavan lineaarisen mallin arvot viivästetyin muuttujin Saksassa.

| Selittävä tekijä | β | keskihajonta | t-arvo | p-arvo |
|------------------|-----------|--------------|-----------|------------|
| Vakio | 110,2894 | 17,23222 | 6,400186 | 0,000*** |
| Porsaan hinta | 1,410341 | 0,219335 | 6,430488 | 0,000*** |
| Vehnän hinta | 0,222749 | 0,054363 | 4,097456 | 0,0002*** |
| Omavaraisuus | -59,53815 | 17,75507 | -3,353305 | 0,00019*** |

p<0,10 = * p<0,05 = ** p<0,01 = ***

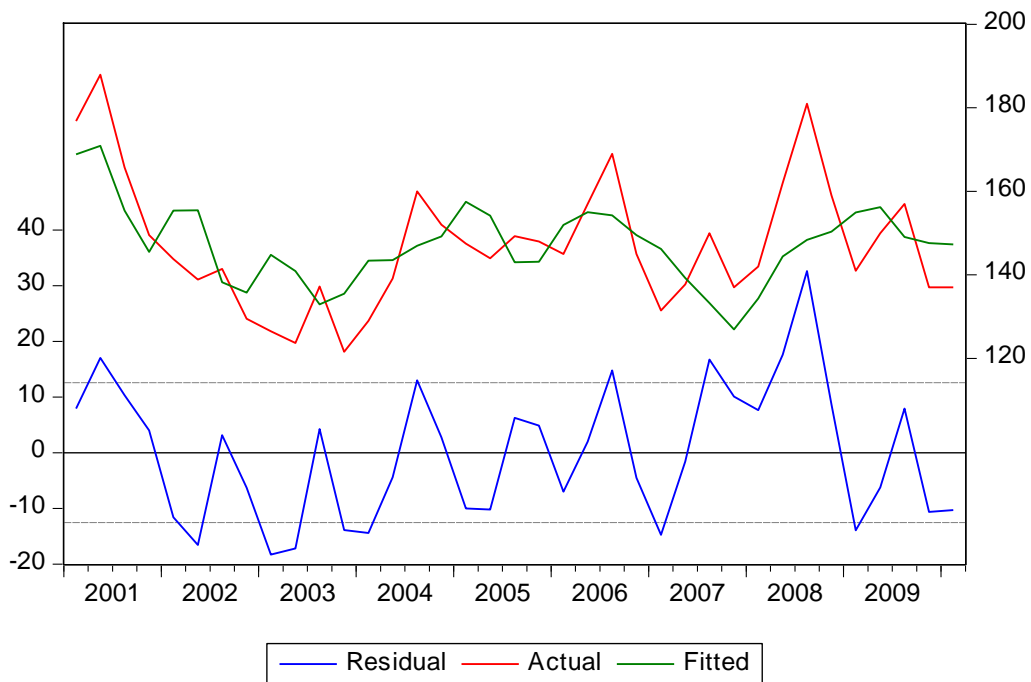
$$R^2 = 0,57$$

$$\text{Vapausasteilla korjattu selitysaste} = 0,53$$

$$\text{F-testisuure} = 15,7$$

$$\text{Durbin-Watson -testisuure} = 1,68$$

$$\text{P-arvo (F)} = 0,00$$



KUVIO 22. Sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden residuaalit Saksassa viivästetyin muuttujin.

Estimoidusta mallista voidaan todeta, että porsaan hinta, vehnän hinta ja omavaraisuusaste ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia selittämään sianlihan hintavaihteluja Saksassa myös viivästetyillä muuttujilla estimoitaessa. Mallin selitysaste on 0,56 eli malli selittää melko hyvin sianlihan hintaan vaikuttavia tekijöitä. Porsaan hinnan etumerkki on positiivinen eli porsaan hinta nostaa sianlihan hintaa Saksassa. Myös vehnän hinnan nousulla on vaikutusta sianlihan hintaan nostavasti. Omavaraisuuden etumerkki on negatiivinen. Tämä tarkoittaa, että Saksassa sianlihan omavaraisuudella on hintoja laskeva merkitys. Hintateoriassa kysyntää suurempi tarjonta laskee tuotteen hintoja ja tämä pitää paikkansa myös sianlihassa tämän tutkimuksen tulosten mukaan.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia, mitkä tekijät vaikuttavat sianlihan hintaan ja hintojen vaihteluihin tutkimusmaissa Suomi, Ruotsi, Tanska ja Saksa. Tutkimuksen teoria perustui hintateoriaan ja tutkimusmenetelmänä käytettiin ekonometristä estimointia. Aineistona käytettiin aikasarja-aineistoa ja aineisto estimoitiin klassisen pienimmän neliösumman menetelmällä. Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että tutkimuksessa käytetyt tekijät ovat vaikuttaneet sianlihan hintaan ja aiheuttaneet hintavaihteluita tutkimusmaissa.

Yksinkertaisen pienimmän neliösumman menetelmän käyttö aiheutti hieman ongelmia, sillä jokaisessa mallissa oli havaittavissa heteroskedastisuutta ja autokorrelaatiota. Kaikki mahdolliset oletukset eivät täyttyneet tutkimuksessa. Sianlihan hintaan vaikuttavat myös monet muut tekijät, joita ei ole tutkimuksessa voitu huomioida. Tutkimuksen empiiriset tulokset ovat kuitenkin pääosin linjassa aikaisempien tutkimusten ja teorian kanssa ja ne viittaavat siihen, että sianlihan hintaan vaikuttavat eniten porsaan hinta ja tutkimusmaiden kulutuksen ja tuotannon suhde eli omavaraisuus.

8.1 Tärkeimmät tekijät, jotka vaikuttavat sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin tutkimusmaissa

Sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin vaikuttavia tekijöitä estimoitiin lineaarisen mallin avulla. Lineaarista mallia käytettiin myös viivästetyillä muuttujilla estimoitaessa. Viivästettyjä muuttujia viivästettiin kolmella kuukaudella, koska silloin ne vastaavat huomattavasti paremmin sianlihan tuotantoon ja selittäisivät paremmin mahdollisia hintojen vaihteluita. Aineisto tähän tutkimukseen kerättiin vuosilta 2000-2012.

Yksinkertaisella, lineaarisella mallilla tutkittaessa sianlihan hintaan vaikuttavien tekijöiden tutkimustulokset ovat loogisia ja vastaavat hyvin teoriaa tutkimusmaissa. Tutkimusmaiden omavaraisuus ja porsaan hinta nousivat tilastollisesti merkitseviksi muuttujiksi. Lineaarista mallia käytettiin myös selvittämään sianlihan hintaan ja hintavaihte-

luihin vaikuttavia tekijöitä viivästetyin muuttujin estimoitaessa. Viljan hintoja ja omavaraisuutta viivästettiin kolmella kuukaudella, koska silloin se vastaa huomattavasti paremmin tuotannon biologista luonnetta. Taulukossa 10 on kuvattu tärkeimmät tulokset taulukkomuotoon.

TAULUKKO 10. Tutkimuksen tärkeimmät tulokset.

| | SUOMI | RUOTSI | TANSKA | SAKSA |
|----------------------------|----------|-------------|------------|------------|
| PORSAAN HINTA | 1,542*** | 2,116*** | 1,377*** | 1,41*** |
| VEHNÄN HINTA | | 0,316* | | 0,223*** |
| OMAVARAISUUS | 51,01 | (-10,16)*** | (-5,73)*** | (-59,9)*** |
| | | | | |
| SELITYSASTE R ² | 0,88 | 0,9 | 0,61 | 0,53 |
| F-TESTISUURE | 79 | 52 | 30,8 | 15,7 |
| KORRELAATIOARVO | 1,18 | 1,62 | 1,123 | 1,68 |

Merkittävin ero viivästämättömään malliin verrattuna oli se, että Suomessa hyvällä omavaraisuudella on sianlihan hintaa nostava vaikutus. Tämä tarkoittaa, että teoria on ristiriidassa tutkimuksen tuloksen kanssa. Luultavasti tähän on vaikuttanut hyvin toiminut sianlihan vienti EU-aikana. Muissa tutkimusmaissa sianlihan hintaa laski korkea omavaraisuus ja nosti porsaan hinta.

Mallien selitysasteissa oli myös suuria eroja. Esimerkiksi Ruotsissa mallien selitysasteet viivästetyillä ja viivästämättömillä muuttujilla estimoitaessa olivat hyvät. Saksan ja Tanskan kohdalla selitysasteet olivat huomattavasti heikompia kuin muissa tutkimusmaissa. Korrelaatio muodostui myös ongelmaksi viivästetyillä muuttujilla estimoitaessa. Jokaisen maan malleissa oli positiivista korrelaatiota melko paljon, mikä voi vääristää estimoinneissa saatuja tuloksia merkittävästi ja aiheuttaa ongelmia tulosten luotettavuudessa.

Mallin mukaan tutkimusmaiden sianlihan hintoihin vaikuttavia tekijöitä selittävät parhaiten porsaan hinta ja tutkimusmaiden omavaraisuus. Tutkimuksen mukaan viljojen hinnoilla ei ollut juurikaan merkitystä sianlihan hintaan ja hintojen vaihteluihin. Ruokakriisi 2007- 2008 vaikutti viljojen hintaan merkittävästi. Myös sianlihan hintaan se vaikutti hetkellisesti hintoja korottavasti markkinoille aiheutuneesta shokista johtuen, mutta sen kesto oli lyhyt.

Hemmilä (1995, 15) tutki vuonna 1995 sianlihan omavaraisuuden vaikutuksia sianlihan hintaan. Tutkimuksessa yli omavaraisuuden tuottavissa EU:n jäsenmaissa kolmella neljästä sianlihan hinta on ollut EU:n keskiarvohintaa alhaisempi ja alle omavaraisuuden tuottavista maista usealla sianlihan hinta oli EU:n keskiarvohintaa korkeampi. Esimerkiksi Tanskassa, jossa sianlihasta lähes aina ollut ylitarjontaa, on sianlihan hinta ollut tuohon aikaan EU:n alhaisimpia. Tutkielmani tuloksista voimme päätellä, että tämä pitää paikkansa. Jokaisella tutkimusmaalla tuotetaan yli omavaraisuusasteen ja sianlihan hintaan se vaikuttaa hintoja alentavasti muissa tutkimusmaissa paitsi Suomessa.

Monissa tutkimuksissa suurimpina sianlihan hintaan vaikuttavina tekijöinä on tutkimusten pohjalta mainittu juuri kulutuksen ja tuotannon suhteen epätasapaino. Tutkimusmaista esimerkiksi Tanska on merkittävä sianlihan viejävaltio ja Tanskassa sianlihan hinta onkin Euroopan alhaisimpia.

8.2 Menetelmän soveltuvuus tutkimuksessa

Aineiston estimoinneissa pysyttiin hyvin yksinkertaisella tasolla ja haastavampia ekonometrisia malleja ei tutkimuksessa käytetty. Syvällisempi ja tarkempi tutkimus sianlihan hintaan vaikuttavista tekijöistä vaatisi mahdollisesti sofistikoituneemman mallin spesifioinnin. Yleinen ongelma aikasarjoissa on epästationäärisyys, mikä tarkoittaa, että aikasarja on muuttumaton eikä ole riippuvainen ajasta (Pindyck & Rubinfeld 1997, 493). Epästationaarisuus vääristää klassisen lineaarisen regressiomallin tuloksia, joten ne eivät välttämättä ole luotettavia (Asteriou & Hall 2007, 231). Viittaukset autokorrelaatioon tutkimusmaiden estimoinneissa saattavat viitata myös epästationaarisuuteen. Kaikissa tutkimusmaista tutkittavissa malleissa oli havaittavissa heteroskedastisuutta.

8.3 Jatkotutkimustarpeet

Tutkimuksessa estimoitiin pienimmän neliösumman menetelmällä sianlihan hintaan ja hintavaihteluihin vaikuttavia tekijöitä tutkimukseen valittujen muuttujien avulla.

Jatkotutkimuksen kannalta varsinkin tuotannon ja kulutuksen suhteesta olisi löydettävä tarkempaa ja soveltuvampaa dataa.

Jatkotutkimustarpeita ajatellen olisi mielenkiintoista ottaa tutkimukseen mukaan sianlihan tuottajamaiden vientimäärät ja niiden mahdolliset vaikutukset sianlihan hintaan. Sianlihan tuottajamaista varsinkin Tanska on hyvin merkittävä sianlihan viejä. Olisi myös kiinnostavaa kokeilla tukien vaikutusta sianlihan hintaan Euroopan unionin alueella. Tuen sisällyttäminen muuttujaksi malliin ei ole kuitenkaan yksinkertaista, joten se vaatisi tarkempaa perehtymistä maatalouspolitiikkaan sianlihan tuotannon osalta. Eräs jatkotutkimustarve olisi tutkia hyödykesijoitusten kuten futuurien vaikutusta sianlihan hintojen vaihteluihin. Tietyillä raaka-aineilla kuten kahvilla on ollut futuureista johtuvaa hintojen vaihtelua, joihin kysynnän ja tarjonnan muutokset eivät ole vaikuttaneet.

Ihmisten tulotason vaikutusta sianlihan kulutukseen ja sitä kautta hintavaihteluihin olisi myös hyvä pohtia. Sianlihan kulutuksen ja hintojen vertaaminen naudanlihaan tai mahdollisesti broilerin lihaan olisi mahdollinen jatkotutkimusaihe.

Tämän tutkimuksen missään mallissa ei havaittu yhteisintegroituvuutta kaikilla mallin muuttujilla. Näin ollen jatkotutkimustarpeita ajatellen olisi erittäin mielenkiintoista jatkaa tämän tutkimuksen aineiston mallintamista esimerkiksi log-lineaarista mallia käyttäen.

LÄHDELUETTELO

Aalto-Setälä V., Nikkilä M. & Pagoulatos E. 2004. Elintarvikkeiden hintaerojen syyt Euroopan maiden välillä. Kuluttajatutkimuskeskus. Helsinki.

Andersen L., Babula R.A., Hartmann H., Rasmussen M.M. 2007. A time series analysis of Danish markets for pork, chicken and beef.
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/16507540701439787>. Viitattu 24.4.2013.

Andersson T., Ander G. Dahlgren H., Muren K., Nilsson T., Nilsson J. Solutions for a green future. 2011. Sweden. Stockholm.
http://www.ifaj.org/fileadmin/user_upload/Congresses/2012/Program/Swedish%20agriculture.pdf. Viitattu 7.6.2013.

Arovuori K., Pyykkönen P., Yrjölä T., 2012. Lihan hinta nousee. PTT-katsaus. 2012.

Arovuori K., Yrjölä T., Rinta- Kiikka S., Pyykkönen P., Alho E. 2013. PTT-katsaus. Maaseudun tulevaisuus.

Asteriou D. & Hall S.G. 2007. Applied Econometrics – A Modern Approach. Revised Edition. Palgrave Macmillan 397 p.

Brassley P. 1997. Agricultural Economics and the CAP. An introduction. Osney Mead. Oxford.

CIA The World Factbook. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>. Viitattu 23.7.2013.

Cramer, Gail L. Jensen, Clarence W. Southgate Jr. Douglas D. 2000. Agricultural Economics and Agribusiness. USA.

Destatis. Statistisches Bundesamt. Agriculture and Forestry.
<https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/EconomicSectors/AgricultureForestry/AgricultureForestry.html>. Viitattu 25.7.2013.

EUROPA 2004. Liha-ala Euroopan Unionissa.
http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/meat/2004_fi.pdf. Viitattu 27.3.2013.

Europa.eu. Agricultural markets. Pigu. http://ec.europa.eu/agriculture/markets/pig/index_en.htm. Viitattu 11.2.2013.

Europa.eu. 2013. Tietoa EU:n toiminnasta. Saksa. http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/germany/index_fi.htm. Viitattu 10.6.2013.

Europa.eu. Tietoa EU:n toiminnasta. Ruotsi. http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/sweden/index_fi.htm. Viitattu 10.6.2013.

- Europa.eu.2013. Yleistä Tanskasta. Tanskan karttakuva.
http://europa.eu/abc/maps/members/denmark_fi.htm. Viitattu 10.6.2013.
- Europa.eu.2013. Tietoa EU:n toiminnasta. Tanska. http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/denmark/index_fi.htm. Viitattu 10.6.2013.
- European Commission. vEuropa.eu. 2008. What caused the present boom in agricultural prices? http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/more-reports/pdf/food-price-increase-2008_en.pdf. Viitattu 6.6.2013.
- Elintarviketurvallisuusliitto. Lihantuotannon hyvät toimintatavat-Sikaketju.
http://www.etl.fi/www/fi/julkaisut/Julkaisut/Hyvat_tuotantotavat_Sika.pdf. Viitattu 3.6.2013.
- EUROSTAT 2013. Sianlihan kulutustilasto.
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=apro_mt_lspig&lang=en. Viitattu 11.6.2013.
- FAO Statistical yearbook. 2012. Germany.
<http://www.fao.org/docrep/016/i2493e/i2493e.pdf>. Viitattu 10.6.2013.
- FAOSTAT tilastot. Sikojen määrä.
<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>. Viitattu 12.3.2013.
- Farmit- lihasian ruokinta. <http://www.farmit.net/kotielain/lihasika/ruokinta>. Viitattu 5.6.2013.
- Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection. 2010. German Agriculture, Facts and Figures.
http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/GermanAgriculture.pdf?__blob=publicationFile. Viitattu 10.6.2013.
- FINPRO Maaraportti Tanskasta. 2010.
http://www.finpro.fi/documents/10304/16101/FinproDenmarkcountryreportDecember_2011.pdf. Viitattu 10.6.2013.
- Heinonen K. Rehustrategiatyöryhmän raportti. 2010. Maa- ja metsätalousministeriö.
http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmanmuistiot/2010/5u8Zwr8Vm/Rehustrategiatyoryhman_raportti_final_NEW_220910.pdf. Viitattu 26.9.2013.
- HelMBERGER P.G. & CHAVAS J-P. 1996. The Economics of Agricultural Prices. Upper Saddle River. New Jersey.
- Hemmilä T. 1995. EU- jäsenyyden vaikutus Suomen sikatalouteen. PTT:n raportteja ja artikkeleita No. 134. Espoo.

- HGCA. Feed barley prices. 2000-2012.
http://data.hgca.com/demand/physicalQuery.asp?data_type=EU_Delivered_quarterly&time_series=_quarterly&commodity=Feed+Barley&country=Germany&basis=Hamburg&from=1990&to=2012&table=Table. Viitattu 11.6.2013.
- HGCA. Feed wheat prices. 2000-2012.
http://data.hgca.com/demand/physicalQuery.asp?data_type=EU_Delivered_quarterly&time_series=_quarterly&commodity=Feed+Wheat&country=Germany&basis=Hamburg&from=1990&to=2012&table=Table. Viitattu 11.6.2013.
- Houck, J. 1992. Elements of Agricultural Trade Policies. MacMillan. New York. 191 s.
- Houck, J. P. 1986. Elements of Agricultural Trade policies. New York. Macmillian Publishing Company.
- Hull, J.C. 2002. Options, futures and other derivatives. New Jersey. Prentice-Hall cop.
- Isosaari H. 1999. Sianlihan tarjontaketjun toiminnan tehostaminen. PTT:n raportteja 167. Helsinki. . http://www.ptt.fi/dokumentit/rap167_07080613.pdf. Viitattu 30.10.2012.
- Jordbruksverket. 2007. Facts about Swedish agriculture.
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr2gb.pdf. Viitattu 7.6.2013.
- Karhula T. & Leppälä J. 2006. Sikatilojen liikkeenjohdon ja tuotannonohjauksen tiedonhallinta. 128. MTT Taloustutkimus. Helsinki.
- Kotilainen M., Koski H., Mankinen R. & Rantala O. 2010. Elintarvikkeiden hinnamuodostus ja markkinoiden toimivuus. ETLA. Helsinki.
- Kuosmanen T., Niemi J. & Sipiläinen T. 2009. Maataloustuen ja tuottavuuden vaikutukset elintarvikkeiden hintamarginaaleihin ja hinnamuodostukseen. MTT Kasvu. Helsinki. <http://www.mtt.fi/mttkasvu/pdf/mttkasvu3.pdf>. Viitattu 6.6.2013.
- Lehtonen H. & Pyykkönen P. 2005. Maatalouden rakennekehitysnäkymät 2013. Julkaisuja nro 100. Suomen maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. 40 s.
- Luoma A., Luoto J. & Taipale M. 2004. Threshold cointegration and asymmetric price transmission in Finnish beef and pork markets. Pellervon taloudellisen tutkimuksen työpapereita. Nro. 70. Helsinki. http://ptt.fi/dokumentit/tp70_09080609.pdf. Viitattu 25.6.2013.
- Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. 2004. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2004. Julkaisuja nro 104. MTT Taloustutkimus.
- MTT. 2013. Sikaa tuotetaan Suomessa enemmän kuin kulutetaan.
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/ajankohtaista/Uutisarkisto/2013/Sikaa%2>

Okulutetaan%20Suomessa%20jo%20enemm%20C3%A4n%20kuin%20tuotetaan. Viitattu 5.6.2013.

Maa ja metsätalousministeriö. Sianlihanmarkkinat EU:ssa. 2013.<http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maatalous/maatalouspolitiikka/markkinajarjestelytjasentehtavat/sianliha/luelisaa.html>. Viitattu 27.3.2013.

Maaseutuvirasto 2008. Sika- ja siipikarjatalouden tuet. http://www.mavi.fi/attachments/mavi/viljelijatueta/elaintuetjapalkkiot/5zzqg5giI/FARMARI-esite_sika-siipikarja_24_7_08_su.pdf. Viitattu 2.10.2013.

Maaseutuvirasto 2009. Sika- ja siipikarjatalouden tuki maksetaan tuotannosta irrotettuna vuodesta 2009 alkaen. http://www.mavi.fi/fi/index/viljelijatueta/elaintuetjapalkkiot/elainperusteisetkansallisetuet_2/090112_tuki.html. Viitattu 24.10.2013.

Maaseutuvirasto 2013. Hakuopas. Edita Prima. Seinäjoki.

Pakarinen T. 2013. Mahtimaa häviää vertailussa. Sikatilat vähenevät myös Saksassa. Maatilan pellervo.

Mankiw G.N. & Taylor M.P. 2006. Economics. Thomson Learning. England. London.

Matilda Maataloustilastot. Maatilojen rakenne. <http://www.maataloustilastot.fi/maatilojen-rakenne>. 2012. Viitattu 30.10.2012.

Metsähallitus 2013. Suomi maakunnittain. <http://www.luontoon.fi/Retkikohteet/hae/kartalta/Sivut/Default.aspx>. Viitattu 10.6.2013.

MTT Taloustohtori. Sikatilojen kannattavuuden tunnusluvut. https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/tt_mtt.tt_mtt_kankir_pack.laheta MTT. Viitattu 2.10.2013

Taloustutkimus. 2013. EU:n sianlihan viikkohinnat. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Juha-Matti Toppari. 6.2.2013.

Niemi J. & Ahlstedt J. 2010. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2010. MTT Taloustutkimus. Julkaisuja 110. Vammala.

Niemi J. & Ahlstedt J. 2011. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2011. MTT Taloustutkimus. Julkaisuja 111. Vammala.

Niemi J. & Ahlstedt J. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2013. MTT Taloustutkimus. Julkaisuja 114. Vammala 2013.

Organisation for economic co-operation and development. Agriculture, trade and the environment. The Pig Sector.2003. <http://www.oecdilibrary.org/docserver/download/5103101e.pdf?expires=1361350746&i>

d=id&accname=ocid194948&checksum=782FB1E825FE5DCF12D3653A7A74437B.
Viitattu 20.2.2013.

Pekkarinen J & Sutela P. Kansantaloustiede. 2005. 11. painos. Espoo. WSOY.

Pietola K., Myyrä S. & Heikkilä A-M. 2012. Velkakriisi kouraisee myös EU:n maataloutta. http://www.smts.fi/Talouden%20riskien%20hallinta/Pieyola_Velkakriisi.pdf.
10.6.2013.

Pig Research Centre 2013. Pig Production In Denmark.
<http://www.pigresearchcentre.dk/Pig%20Production.aspx>. Viitattu 10.6.2013.

Piot- Lepetit I. 2011. Price volatility and price leadership in the EU beef and pork meat market. IPTS. Joint Research Centre. European Commission. Seville. Spain.

Pindyck, R.S. & Rubinfeld, D.L. 1997. Econometric Models and Economic Forecasts. Fourth Edition. McGraw-Hill International Editions. USA.

Ritson, C. 1977. Agricultural Economics – Principles and Policy. Student Edition. Collins Professional and Technical Books. Yhdistyneet Kuningaskunnat.

Siitonen, M. 1999. Sikatalousyrittäjien ennusteiden osuvuus muuttuvassa taloudellisessa ympäristössä. Julkaisuja nro 26. Taloustieteen laitos. Helsingin yliopisto. Yliopistopaino. 142 s. Helsinki

Sloman, J. 2000. Economics - fourth edition. Pearson Education Ltd. Englanti.

Statistics Denmark. 2013. Agriculture. Production and use.
<http://www.dst.dk/en/Statistik/emner/landbrug-gartneri-og-skovbrug/landbrug-mv-produktion-og-anvendelse.aspx>. Viitattu 10.6.2013.

Sumelius, J. 2013. Ekonometrian johdantokurssi. Helsingin Yliopiston taloustieteen laitoksen monistesarja nro 17. 9. painos. Maatalousekonomia. Helsinki. Suomi.

Tilastokeskuksen uutiskirje 2013. Ruotsin ja Suomen maatalojen rakennemuutos samansuuntaista.
http://tike.multiedition.fi/tike/tietosarka/2013/kesakuu/maatalojen_rakennemuutos.php.
Viitattu 1.9.2013.

Tilastokeskus. 2013. EU- välitysporsaiden hinnat 1999-2012. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Juha-Matti Toppari. 9.4.2013.

Tilastokeskus 2013. Sianlihantuotanto EU-maissa. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Juha-Matti Toppari. 9.4.2013.

Tomek W.G. & Robinson K.L. 1990. Agricultural Product Prices. Third Edition. Cornell University Press. Ithaca. USA. New York.

Tomek W.G. Robinson K.L. 2003. Agricultural Product Prices. Fourth Edition. Cornell University Press. USA. New York.

Van Engen M. & Scheepens K. 2007. Sows. A Practical Guide to lactation management and Fertility. 2007. The Netherlands.

Vastuullinen sikatalous. Tietopankki.

<http://www.vastuullinensikatalous.fi/kb?kategoria=All>. Viitattu 5.6.2013.

Worldbank. 2013. GDP Denmark 2012. <http://data.worldbank.org/country/denmark>. Viitattu 10.6.2013.

Worldbank 2013. GDP Sweden 2012. <http://data.worldbank.org/country/sweden>. Viitattu 10.6.2013.

Worldbank 2013. GDP Germany 2012. <http://data.worldbank.org/country/germany>. Viitattu 10.6.2013.

Worldbank. 2013. Development Data.

<http://databank.worldbank.org/data/views/reports/tableview.aspx>. Viitattu 28.6.2013.