



Open your mind. LUT.

Lappeenranta **University of Technology**

School of Business and Management

A250A5000 Kandidaatintutkielma, talousjohtaminen

**Yhdysvaltalaisten matkustajalentoyhtiöiden rahoituksellisen lentopolttoaineen
hintasuojautumisen kustannusvaikutukset 2000-luvulla**

The cost effects of US-based passenger airlines' financial jet fuel hedging in the 21st
century

20.4.2016

Tekijä: Petrus Pulli

Ohjaaja: Tutkijaopettaja, KTT Heli Arminen

Opponentti: Petra Dahl

Tiivistelmä

Tekijä: Petrus Pulli

Akateeminen yksikkö: LUT School of Business and Management, Talousjohtaminen

Ohjaaja: Tutkijaopettaja Heli Arminen

Tämän kandidaatintutkielman tarkoituksena on tutkia, miten yhdysvaltalaisen lentoyhtiöiden harjoittama rahoituksellinen lentopolttoaineen hintasuojaus on vaikuttanut niiden keskimääräisiin polttoainekustannuksiin 2000-luvun aikana. Lisäksi tavoitteena on kirjallisuuskatsauksen muodossa tarkastella lentopolttoaineen hintariskiä ja siltä suojautumista. Aiheeseen liittyvä aiempi tutkimus on pääasiassa keskittynyt rahoitusasemaan liittyvien vaikutusten tarkasteluun. Tässä tutkielmassa puolestaan tutkitaan suojauksen vaikutusta tarkasteltavien lentoyhtiöiden liiketoiminnan kustannuksiin.

Lentopolttoaineen hintasuojauksen kustannusvaikutuksia arvioidaan regressiomallilla, jossa selitettävänä muuttujana on lentoyhtiön keskimääräinen polttoainekustannus. Selittävinä muuttujina puolestaan toimivat seuraavan vuoden arvioiduista polttoainehankinnoista rahoituksellisin keinoin suojattujen hankintojen osuus sekä lentopolttoaineen keskimääräinen markkinahinta kunakin tarkasteluvuonna. Tutkimuksen aineisto koostuu kymmenestä yhdysvaltalaisesta lentoyhtiöstä ja niiden 2000-luvulla vuosikertomuksissaan raportoimista tiedoista liittyen polttoainekustannuksiin ja rahoitukselliseen polttoaineen hintasuojaukseen. Lisäksi lentopolttoaineen keskimääräiset vuotuiset markkinahinnat tarkastelujakson ajalta haetaan Yhdysvaltain energiainformaatiota välittävän viranomaisen verkkotietokannasta.

Johtopäätöksenä todetaan yhdysvaltalaisen lentoyhtiöiden rahoituksellisen polttoaineen hintasuojauksen vähentäneen niiden keskimääräisiä polttoainekustannuksia 2000-luvun aikana. Lentopolttoaineen markkinahinnan todetaan vaikuttavan kustannuksiin reilusti lentoyhtiöiden suojaustoimenpiteitä voimakkaammin. Lisäksi aiempiin tutkimuksiin ja toisaalta tässä tutkielmassa estimoitavan mallin autokorreloituvaan luonteeseen nojaten todetaan, että tämän mallin selittävät muuttujat eivät ole ainoat keskimääräisiin polttoainekustannuksiin vaikuttavat tekijät. Yhteenvetona todetaankin tarkempaa lisätutkimusta tarvittavan, jotta tämän tutkielman tulokset voidaan luotettavammin yleistää.

Abstract

Author: Petrus Pulli

Faculty: LUT School of Business and Management, Financial Management

Instructor: Associate Professor Heli Arminen

This Bachelor's thesis aims at finding a possible correlation between US-based airlines' jet fuel hedging and their average fuel costs during the 21st century. In addition, jet fuel price risk and hedging are examined by reviewing earlier topic-related academic papers. Commodity price risks such as jet fuel price risk, have been a rather popular topic of academic research in recent years. However, research has primarily focused on examining the effects of hedging on market value, cost of debt and other financial figures. This paper on the other hand focuses solely on jet fuel hedging's effects on airlines' operational costs.

To examine the effects of jet fuel hedging on airlines' fuel costs, a regression model of two explanatory variables is created. The first one of these is hedging ratio, which represents the percentage of hedged fuel purchases of all estimated fuel purchases during the next twelve months. The other one is the average annual market price of jet fuel. The data consists of ten US-based airlines and public information they disclose about their jet fuel hedging activities and average fuel costs as well. Additionally, the average market prices for jet fuel are gathered from US energy authority's online database.

As a result, it is found that there is a statistically significant negative relation between jet fuel hedging and average fuel costs. Moreover, it is also found that, as expected, swings in the market price of jet fuel have a great impact on average fuel costs. As a conclusion it is stated that during the 21st century, airlines have been capable of reducing their fuel costs by hedging. It is noted though that the swings in jet fuel's market price have a greater impact on fuel costs than hedging activities, which makes it basically impossible to have a perfect hedge against the swings in market price. In addition, based on this model's autoregressive nature and earlier academic papers, it is stated that there are some factors not included in this model that affect airlines' average fuel costs. Therefore, future research with a larger data and a more complex regression model is necessary in order to find if these results can be generalized.

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
1.1. Ilmailualan nykytila	1
1.2. Tavoitteet, tutkimusongelmat ja rajaukset	4
1.3. Teoreettinen viitekehys.....	6
1.4. Tutkimusmenetelmä ja työn rakenne.....	6
2. Lentopolttoaineen hintariski ja siltä suojautuminen	8
2.1. Lentoyhtiöiden riskiprofiili	8
2.2. Lentopolttoaineen hinnan muodostuminen.....	9
2.2.1. Raakaöljyn ja raakaöljypohjaisten polttoaineiden välinen hintaero	11
2.2.2. Raakaöljyn hintakehitys 2000-luvulla	12
2.3. Hintariskiltä suojautuminen.....	13
2.3.1. Määritelmä	13
2.3.2. Teoreettinen perusteltavuus ja suojauksen tavoitteet	14
2.3.3. Suojauksessa käytettävät rahoitusinstrumentit	16
2.3.4. Ristiinsuojaus.....	18
2.3.5. Vaikutukset lentoyhtiön taloudelliseen asemaan.....	19
3. Hintasuojauksen kustannusvaikutusten empiirinen analyysi	23
3.1. Tutkimusaineisto.....	23
3.1.1. Tarkasteltavat lentoyhtiöt	25
3.1.2. Lentopolttoaineen markkinahinta	29
3.2. Tutkimusmenetelmä	30
3.3. Estimointimenetelmän valinta	33
3.4. Tulokset.....	35
4. Yhteenveto ja johtopäätökset	39
Lähdeluettelo	42
Teorialähteet	42
Aineistolähteet	44
Kirjat ja verkkolähteet.....	46

Liitteet

1. Johdanto

1.1. Ilmailualan nykytila

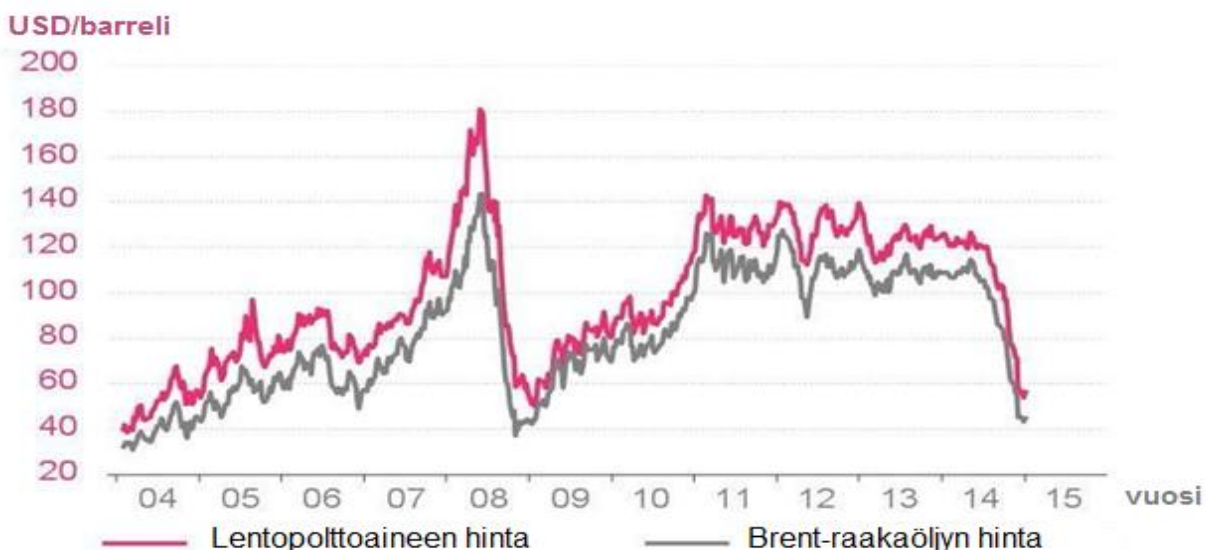
Matkustajalentoliikenne kasvaa toimialana kovaa vauhtia. Kansainvälinen ilmatila on nykyisin äärimmäisen avoin niin vanhoille kuin uusillekin toimijoille, ja esimerkiksi Euroopan Unionin ja Yhdysvaltojen välillä vuonna 2008 voimaantullut ”open skies” – henkinen lentoliikennesopimus on jo vuosien ajan mahdollistanut kaikkien eurooppalaisten ja yhdysvaltalaisien lentoyhtiöiden reittilennot mantereelta toiselle (Euroopan Unioni 2007). Numeroiden valossa matkustajalentoliikenne onkin kasvanut toimialana huomattavasti. Vuosien 2005 ja 2014 välisenä aikana kansainvälisen siviili-ilmailujärjestö ICAO:n (International Civil Aviation Organization) jäsenvaltioiden yhteenlaskettu matkustajakilometrien määrä on kasvanut puolitoistakertaiseksi hieman alle neljästä miljardista yli kuuteen miljardiin, ja samalla aikavälillä käytössä olevien lentokoneiden määräkin on kasvanut noin 30 prosenttia (ICAO 2015a).

Vaikka matkustajamäärät ja kapasiteetti kasvavat, ala on kuitenkin samaan aikaan hyvin epävakaa. Esimerkiksi eurooppalaisten reittilentoyhtiöiden määrä on muutamassa vuodessa pudonnut 241:stä 168:aan, kun vuosien 2011 ja 2015 välillä peräti 74 yhtiötä lopetti toimintansa. Lisäksi niin sanotut halpalentoyhtiöt ovat vallanneet markkinoita. Vuonna 2014 halpalentoyhtiöt kuljettivat yhteensä jo noin 900 miljoonaa matkustajaa, mikä vastaa noin 27 prosentin osuutta kaikesta reittilentoliikenteestä. Vuodesta 2013 halpalentoyhtiöiden matkustajamäärä kasvoi peräti 10,3 prosenttia, mikä oli lähes kaksinkertainen vauhti verrattuna koko alan kasvuvauhtiin. (Routesonline 2015; ICAO 2015b)

Yksi merkittävimmistä lentoliikenteen alan epävarmuustekijöistä on raakaöljy ja sen hinnan vaihtelu. Öljynviejämaiden järjestö OPEC:n (Organization of Petroleum Exporting Countries) jäsenvaltioiden viemän raakaöljyn vuosittainen keskihinta nousi vuoden 2003 tasosta, 28,10 Yhdysvaltain dollarista, noin 94,5 dollariin vuonna 2008 ennen finanssikriisin aikaansaamaa pienimuotoista romahdustaan. Tämän jälkeen hinta nousi

jälleen huimaa vauhtia, ja saavutti vuonna 2012 ennätysellisen korkean 109,45 dollarin keskihinnan. Tämän jälkeen hinta alkoi pudota kiihtyvää vauhtia, saavuttaen 20. tammikuuta 2016 kaikkien aikojen pohjatasonsa, 22,48 dollaria. (OPEC 2016)

Matkustajalentokoneiden käyttämä lentopolttoaine koostuu pääosin korkealaatuisesta raakaöljystä, ja sen pitkän aikavälin hintakehitys onkin suurpiirteisesti tarkasteltuna hyvin samankaltainen raakaöljyn kanssa, kuten kuvio 1 osoittaa. Lyhyemmällä aikavälillä öljyn hinta ja lentopolttoaineen hinta eivät kuitenkaan käyttäydy välttämättä täysin yhtenevästi, vaan kehityssuunnat saattavat olla jopa päinvastaiset. Tämä käy ilmi kuvioista, jossa kuvataan Brent-raakaöljyn ja lentopolttoaineen hinnan kehitystä vuosien 2004 ja 2014 välisenä aikana. Kuten kuvioista nähdään, öljyn ja lentopolttoaineen hinnat eivät ole lähes koskaan yhtä suuret, vaan niiden välillä on lähes aina jonkinasteinen ero. Tämän hintaeron kehitys on nähtävissä kuviossa 1 lentopolttoaineen ja öljyn hintakäyrien välisenä alueena. Kansainvälisen ilmakuljetusliitto IATA:n (2015b) (International Air Transport Association) mukaan vuosien 2004 ja 2014 välillä lentopolttoaineen ja raakaöljyn välinen hintaero on ollut suuruudeltaan noin 9 – 27 Yhdysvaltain dollaria (USD, United States Dollar).



Kuvio 1. Lentopolttoaineen ja Brent-raakaöljyn hintakehitys vuosina 2004-2014 (mukaillen IATA 2015a).

Lentoyhtiöt pyrkivät minimoimaan lentopolttoaineen hinnan vaikutusta tulokseen ostamalla ja myymällä johdannaisopimuksia. Suojauksen tarkoitus on asettaa yhtiön ostaman lentopolttoaineen hintataso kiinteäksi seuraavan 6 – 24 kuukauden ajaksi. Hintavaihteluilta suojautuminen on sikäli ymmärrettävää, sillä polttoainekulut ovat lentoyhtiöiden suurin yksittäinen kuluerä, muodostaen noin kolmanneksen yhtiöiden kaikista kuluista. Lentoyhtiöt harjoittavat suojausta vaihtelevissa määrin. Esimerkiksi saksalainen Air Berlin suojaa 93 prosenttia tulevista polttoainetarpeistaan, kun taas norjalainen halpalentoyhtiö Norwegian Air Shuttle tyytyy vain 23 prosentin suojaukseen. Tyypillisesti eurooppalaiset lentoyhtiöt suojaavat noin 70 – 90 prosenttia lähitulevaisuuden polttoainehankinnoistaan. (IATA 2015b; Reuters 2015)

Vaikka polttoaineen hintasuojaus voi ajatuksen tasolla kuulostaa hyvältä idealta öljystä ja sen hinnasta pitkälti riippuvaisille lentoyhtiöille, se voi myös aiheuttaa yhtiöille valtavia kustannuksia, jos öljyn hinta ei käyttäydykään ennusteiden mukaisesti. Näin kävi vuonna 2008, kun öljyn hinta ampaisi ensin hurjaan nousuun ja romahti sen jälkeen lähes puolella vain noin kolmen kuukauden aikana.

Yksi tämän dramaattisen hintakehityksen suurimmista kärsijöistä oli yhdysvaltalainen Southwest Airlines, joka oli öljyn hinnan noustessa harjoittanut alalla aiemmin lähes ennenkuulumatonta aggressiivista polttoaineen hintasuojautumista. Siinä missä muut yhtiöt suojasivat vuoden 2008 polttoainehankinnoistaan 44 - 63 prosenttia, Southwest suojasi vuoden hankinnoistaan jopa 80 prosenttia (Birkner 2008, 68). Öljyn ja siten lentopolttoaineen hinnan romahdettua yhtiö joutui tekemään lähes 250 miljoonan Yhdysvaltain dollarin alaskirjauksen johdannaisopimustensa arvoihin. Aggressiivinen suojautumispolitiikka polttoaineen hinnanvaihteluilta aiheutti Southwestille tappiollisen tuloksen vuosineljänneksellä ensimmäistä kertaa 17 vuoteen, kun yhtiön tulos painui vuoden 2008 kolmannella neljänneksellä 120 miljoonaa dollaria tappiolliseksi. Tulosvaikutus ei rajoittunut pelkästään vuoteen 2008, sillä Southwest oli ennen öljyn hinnan romahtamista ehtinyt jo suojata myös tulevien vuosien hankintojaan. Vuodelle 2009 suojausaste oli 75 prosenttia ja vuodelle 2010 50 prosenttia. (Marketwatch 2008)

Southwest Airlinesin tapaus osoittaa hintasuojautumisen olevan ajoittain varsin riskipitoista ja jopa uhkarohkeaa toimintaa. Silti useat lentoyhtiöt ympäri maailman haluavat suojautua polttoaineen hinnanvaihteluilta ja ovat valmiita maksamaan siitä suuria summia. Mutta onko suojautumisessa mitään järkeä, jos se saattaa polttoainekustannusten alentamisen sijaan aiheuttaa yhtiölle miljoonaluokan tappiot? Tämän tutkielman tarkoitus on pystyä vastaamaan tuohon kysymykseen tilastollisten menetelmien avulla.

1.2. Tavoitteet, tutkimusongelmat ja rajaukset

Kuten taustakappaleessa jo pohjustettiin, tämän tutkielman tavoitteena on tilastollisia analyysimenetelmiä käyttäen pyrkiä perustelemaan, onko yhdysvaltaisten lentoyhtiöiden harjoittama lentopolttoaineen hintasuojaus kannattavaa toimintaa keskimääräisten polttoainekustannusten näkökulmasta. Vaikka suojaustoiminnan kannattavuutta on tutkittu paljon, vaikutusten analysointi on keskittynyt lähinnä markkina-arvoon ja –riskiin sekä muihin rahoituksellisiin tunnuslukuihin, eikä niinkään liiketoiminnan kustannuksiin. Tämä tutkielma siis paikkaa tuota tutkimusaukkoa tarjoamalla selkeää tilastollista tietoa polttoainesuojauksen mahdollisista vaikutuksista lentoyhtiöiden kustannusrakenteeseen ja siten taloudelliseen suoriutumiseen. Tutkielman pääongelma on:

“Miten lentopolttoaineen rahoituksellinen hintasuojaus on vaikuttanut yhdysvaltaisten lentoyhtiöiden keskimääräisiin polttoainekustannuksiin 2000-luvun aikana?”

Pää tutkimusongelman lisäksi tutkielmassa vastataan kahteen alaongelmaan, jotka auttavat pääongelmaan vastaamisessa ja jotka osaltaan myös täydentävät sitä. Nämä alaongelmat ovat:

1. *“Miten lentopolttoaineen hinnanvaihteluilta suojaudutaan, ja millaisia vaikutuksia suojautumisella on lentoyhtiöiden taloudelliseen asemaan?”*

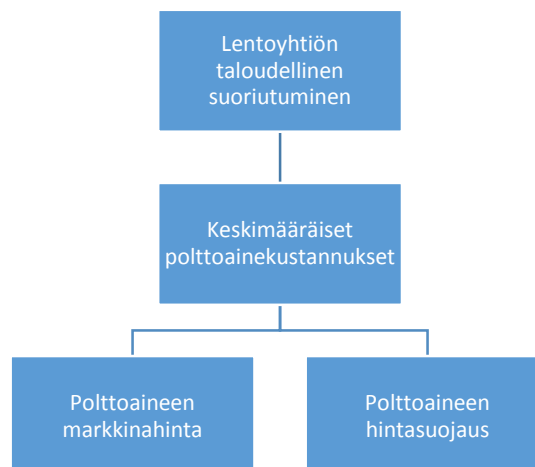
2. *“Millaisen riskin lentopolttoaineen markkinahinta aiheuttaa lentoyhtiöille?”*

Maantieteellisesti tutkielma rajataan koskemaan vain yhdysvaltalaisia lentoyhtiöitä vertailukelpoisuuden maksimoimiseksi. Tätä rajausta puoltavat vahvasti alueellisten tilinpäätösstandardien eroavaisuudet. Vaikka Euroopassa julkisten osakeyhtiöiden käyttämä IFRS-standardisto ja Yhdysvalloissa käytettävä US GAAP -standardisto ovat suojauslaskentaperiaatteiltaan samankaltaisia, ne eroavat toisistaan huomattavasti muun muassa suojausten tehokkuuden arvioinnissa (PwC 2014, 140-156), mikä on yksi tämän tutkimuksen kulmakivistä, ja siten rajaus tutkittavien yritysten rajaamisesta vain toista standardistoa käyttäviin yrityksiin on perusteltu.

Toinen, kenties vielä edellistäkin painavampi maantieteellistä rajausta tukeva syy liittyy valuuttakursseihin. Öljyn ja sen jalostustuotteiden markkinoilla kauppaa käydään lähes yksinomaan Yhdysvaltain dollareilla. Myös kansainväliset johdannaismarkkinat toimivat dollariperusteisesti. Tämä ei ole ongelma yhdysvaltalaisen lentoyhtiöiden kannalta, sillä kaikki Yhdysvaltoihin rekisteröidyt lentoyhtiöt raportoivat toiminnastaan Yhdysvaltain dollareina. Eurooppalaiset yhtiöt sen sijaan käyttävät pääasiallisena valuuttanaan euroa, puntaa, frangia tai muuta valuuttaa sen mukaan, missä maassa niiden kotipaikka sijaitsee. Myös Aasiassa raportointivaluutta vaihtelee kotipaikan mukaan. Yhdysvallat on siis ainoa maantieteellinen alue, jossa yhtiöt toimivat ja raportoivat samalla valuutalla kuin millä johdannaismarkkinatkin toimivat. Tämä poistaa valuuttakurssiriskin vaikutuksen tutkimustuloksiin, ja siten parantaa tulosten vertailtavuutta.

Maantieteellisen rajauksen lisäksi tutkimusaineistoa joudutaan karsimaan lentoyhtiöittäin niiden erilaisten raportointipolitiikoiden perusteella. Tutkimusaineistoon voidaan sisällyttää vain sellaisia lentoyhtiöitä, jotka ainakin kahtena vuotena 2000-luvulla ovat raportoineet lentopolttoaineen hintasuojauspolitiikastaan siten, että ne ilmoittavat polttoaineen hintasuojausasteensa prosenttiosuutena kaikista arvioiduista, kahdentoista kuukauden päähän ulottuvista polttoainehankinnoistaan.

1.3. Teorettinen viitekehys



Kuvio 2. Tutkielman teorettinen viitekehys.

Kuviosta 2 ilmenee tämän tutkielman teorettinen viitekehys. Ydinteorian muodostavat lentopolttoaine ja sen hinta, sekä siltä suojautuminen rahoituksellisin keinoin. Polttoainekustannusten muodostaessa suuren osan lentoyhtiöiden liiketoiminnan kustannuksista, lentopolttoaineen hinta ja erityisesti sen vaihtelut muodostavat lentoyhtiöille merkittävän rahoitusriskin. Tältä riskiltä lentoyhtiöt suojautuvat eri tavoin omien riskienhallintapolitiikkojensa mukaisesti. Yhdessä nämä kaksi tekijää vaikuttavat lentoyhtiön keskimääräisiin polttoainekustannuksiin, jotka puolestaan ovat merkittävä osa lentoyhtiön kannattavuuden määrittämisessä.

1.4. Tutkimusmenetelmä ja työn rakenne

Tämän tutkielman empiirinen osa toteutetaan kvantitatiivisena tutkimuksena. Tutkimusmenetelmänä kvantitatiivisuus soveltuu tämän tutkielman kontekstiin todella hyvin, sillä tarkoituksena on saada aikaan yleinen ja mahdollisimman kattava analyysi lentoyhtiöiden polttoainesuojautumisen kustannusvaikutuksista. Tutkielma on luonteeltaan laajan, numeromuotoisen aineiston analyysi, jolloin kvalitatiivisten metodien

käyttö ei ole mielekästä. Lisäksi aiempi tutkimus aiheesta perustuu monimutkaisiin tilastollisiin estimointimenetelmiin, joten tilastollisen analysointitavan käyttö on hyvin perusteltua.

Tutkielman empiirisen osion pohjana toimii Yhdysvaltain arvopaperimarkkinoita valvovan viranomaisen (SEC, U.S. Securities and Exchange Commission) verkkotietokannasta käsin koottu aineisto yhdysvaltalaisien lentoyhtiöiden polttoainekustannuksista ja niiden muutoksilta suojaumisesta 2000-luvun aikana. Aineisto sisältää yhteensä 114 havaintoa kymmenestä lentoyhtiöstä, joita tosin käsitellään itse analyysissä yhteensä neljänätoista yhtiönä yrityskauppajärjestelyiden vuoksi. Aineiston tarkasteltava ajanjakso alkaa vuodesta 2000 ja päättyy vuoteen 2015, sisältäen siten havaintoja yhteensä 16 vuodelta.

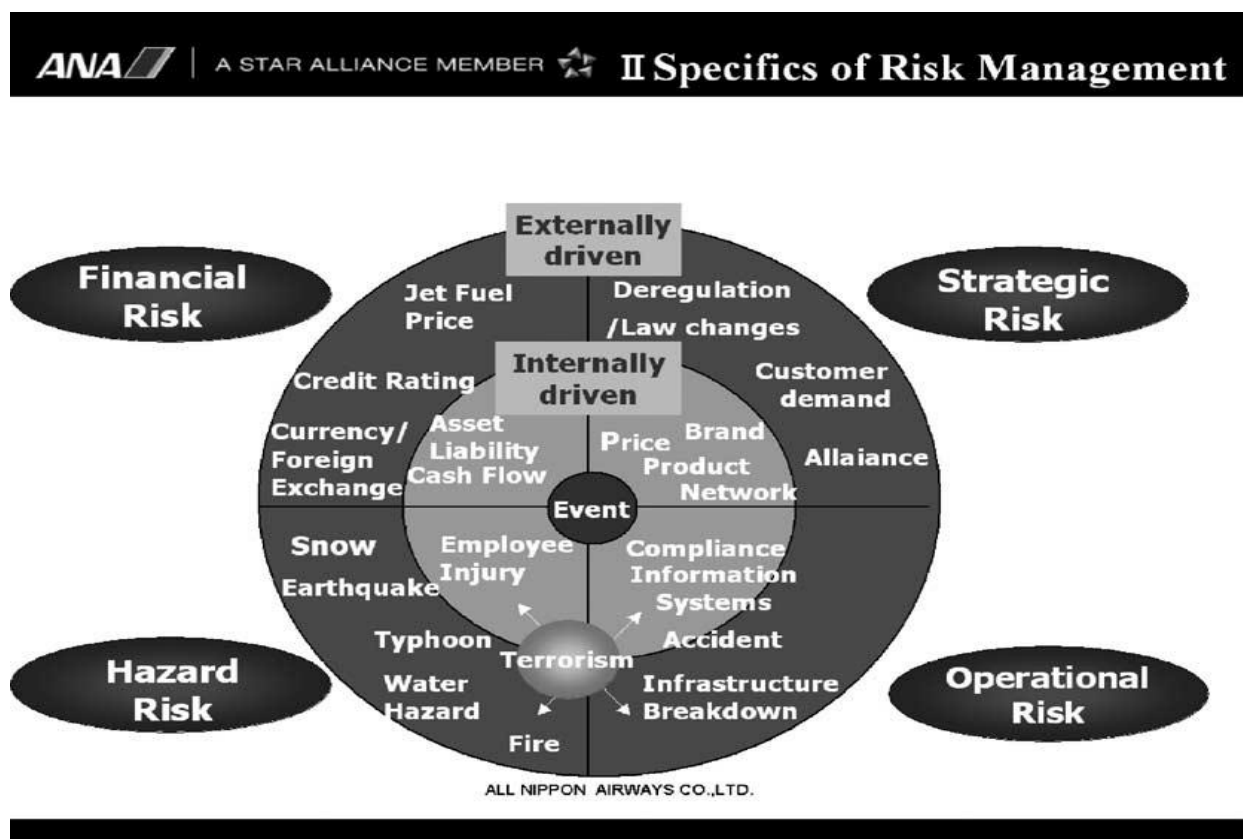
Tutkielma jakautuu neljään päälukuun. Ensimmäisessä pääluvussa lukija johdatellaan aiheeseen kuvailemalla matkustajalentoliikenteen toimialaa ja trendejä, minkä lisäksi käydään läpi tutkielman pää- ja alaongelmat, teoreettinen viitekehys ja rajaukset. Toisessa pääluvussa selvitetään lentopolttoaineen hinnanmuodostumista sekä hinnan merkitystä lentoyhtiöiden taloudelliseen suoriutumiseen. Tämän lisäksi tutkitaan teoreettisella tasolla rahoitusinstrumenteilla toteutettavaa lentopolttoaineen hintasuojautumista ja käydään läpi aiempaa tutkimusta liittyen suojautumisen kannattavuuteen ja perusteltavuuteen. Tämä mahdollistaa lähemmän tutustumisen aiheeseen myös käytännön tasolla. Kolmas pääluku koostuukin aineiston esittelyn ja kuvailun lisäksi tilastollisin menetelmin toteutettavasta empiirisestä analyysistä, jonka tavoitteena on pystyä perustelemaan lentoyhtiöiden harjoittaman suojaustoiminnan kannattavuutta keskimääräisten polttoainekustannusten näkökulmasta. Neljännessä eli viimeisessä pääluvussa pyritään vastaamaan ensimmäisessä pääluvussa esitettyihin tutkimusongelmiin ja verrataan tämän tutkimuksen johtopäätöksiä teoreettiseen taustaan ja aiempien tutkimusten tuloksiin. Lisäksi viimeisessä pääluvussa on tarkoitus tehdä yhteenveto koko tutkielmasta ja sen pohjalta ehdottaa tulevia tutkimuskohteita aiheeseen liittyen.

2. Lentopolttoaineen hintariski ja siltä suojautuminen

Tässä pääluvussa tutkitaan lentopolttoainetta ja etenkin sen hintakäyttäytymistä. Tarkoituksena on selvittää, miten lentopolttoaineen hinta vaikuttaa lentoyhtiöihin, niiden kustannusrakenteisiin ja taloudelliseen sekä rahoitukselliseen asemaan. Rakenteellisesti toinen pääluku etenee siten, että aluksi käydään läpi lentopolttoaineen hinnan sijoittumista lentoyhtiöiden riskiprofiiliin, minkä jälkeen paneudutaan lentopolttoaineen hinnan määrittymiseen ja siihen vaikuttaviin tekijöihin. Lisäksi tutkitaan lentopolttoaineen ja sen pääraaka-aineen, raakaöljyn, hintojen suhdetta ja käydään läpi lentopolttoaineen hintakehitystä tarkastelujaksolla eli 2000-luvulla. Tämän jälkeen siirrytään käsittelemään lentopolttoaineen epäsuotuisalta hintakehitykseltä suojautumista. Tarkoituksena on aiempaa akateemista tutkimusta hyödyntäen selvittää lentopolttoaineen hintasuojautumisen pääasialliset syyt, keinot ja seuraukset, minkä lisäksi pohditaan suojautumisen teoreettista ja toisaalta empiiristä perusteltavuutta ylipäätään.

2.1. Lentoyhtiöiden riskiprofiili

Matkustajalentoyhtiöihin kohdistuu hyvin suuri määrä erilaisia riskejä erilaisista lähteistä. Ensimmäisenä mieleen lentoyhtiöihin liittyvistä riskeistä tulevat varmaankin lento-onnettomuudet, jotka keräävät runsaasti palstatilaa sanomalehtien sivuilta ja herättävät poikkeuksetta keskustelua lentomatkustamisen tulevaisuudesta. Onnettomuudet ovat kuitenkin vain yksi, ja lisäksi äärimmäisen epätodennäköisesti toteutuva riski lentoyhtiöille. Nomura (2003, 472-473) esittää japanilaisen All Nippon Airwaysin näkökulmasta kirjoittamassaan artikkelissa lentoyhtiöitä kohtaavat riskit ympyräkuvion avulla (kuvio 3). Kuten kuviosta nähdään, riskit jaetaan neljään luokkaan: strategisiin riskeihin, operatiivisiin riskeihin, onnettomuusriskeihin ja rahoitusriskeihin. Nämä riskit jaotellaan vielä ulkoisiin ja sisäisiin riskeihin. Lentopolttoaineen hintariski (jet fuel price) esitetään kuviossa omalla paikallaan ulkoisena rahoitusriskinä (Financial Risk; Externally driven).



Kuvio 3. Lentoyhtiötä kohtaavat riskit. (Nomura 2003, 473)

Polttoainekulujen muodostaessa suuren osan lentoyhtiöiden liiketoiminnan kustannuksista, lentopolttoaineen hinta ja erityisesti sen vaihtelut muodostavat lentoyhtiöille merkittävän rahoitusriskin. Tämän riskin vaikutuksia yhtiön taloudelliseen suoriutumiseen osa lentoyhtiöistä pyrkii vähentämään, siinä missä toiset yhtiöt hyväksyvät riskin sellaisenaan.

2.2. Lentopolttoaineen hinnan muodostuminen

Lentopolttoaine on korkealaatuinen raakaöljyn jalostustuote; raakaöljystä vain noin 10 prosenttia jalostetaan lopulta lentopolttoaineeksi (EIA 2016d). Kuten jo johdantoluvussa esitellystä kuviosta 1 silmämääräisellä tarkastelulla huomattiin, lentopolttoaineen hinta käyttäytyy pitkällä aikavälillä samankaltaisesti raakaöljyn hinnan kanssa. Hintojen

yhteneväinen käyttäytyminen on sikäli luonnollista, että raakaöljy on lentopolttoaineen pääraaka-aine ja siten oletettavasti määrittää suurimman osan lentopolttoaineen hinnasta (Block et al. 2015, 23). Raakaöljypohjaisten polttoaineiden hinnan muodostumista on tutkittu erilaisina aikoina eri aineistoilla, mutta kaikki tutkimukset ovat osoittaneet raakaöljyn hinnan olevan pääasiallinen tekijä polttoaineiden hinnan määrittämisessä. Lisäksi tilastotieto tukee raakaöljyn määräävää asemaa hinnan muodostumisessa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa bensiinin kuluttajahinnasta raakaöljyn hinta muodostaa huomattavan suuren osan; osuus on vaihdellut vuoden 2001 loppupuolen vajaasta 40 prosentista vuoden 2008 reiluun 70, jopa yli 75 prosenttiin (EIA 2016a).

Myös Block et al. (2015, 26) havaitsivat WTI-raakaöljyn (West Texas Intermediate) hinnan ja raakaöljypohjaisten polttoaineiden, eli lentopolttoaineena tunnetun kerosiinin, bensiinin, dieselöljyn, lämmitysöljyn ja propaanin hintojen korreloivan keskenään pitkällä aikavälillä hyvin voimakkaasti. He havaitsivat myös polttoaineiden hintojen reagoivan raakaöljyn hinnan muutoksiin viiveellä, ja lentopolttoaineen hintakäyttäytymisen havaittiin olevan linjassa muiden polttoaineiden kanssa, lukuun ottamatta dieseliä ja propaania, joiden hinta korreloi ainoastaan lyhyellä aikavälillä raakaöljyn hinnan kanssa. Pitkän aikavälin hintakehitykset olivat pääsääntöisesti kuitenkin hyvin yhteneväiset.

Adams ja Griffin (1972, 544-550) laativat raakaöljypohjaisille polttoaineille hinta- ja tuotantoennusteita lineaaristen regressiomallien pohjalta. He estimoivat hintafunktion erikseen kerosiinille, jota käytetään niin lämmitys-, teollisuus- kuin ilmailutarkoitukseen, ja kahdelle sotilaskäyttöön tarkoitettulle lentopolttoaineelle, JP-4:lle ja JP-5:lle. Kaikissa kolmessa regressiomallissa hinnan pääasiallisena selittävänä tekijänä oli raakaöljyn hinta, minkä lisäksi kerosiinin hintaa selitettiin olemassa olevien varantojen avulla, ja lentopolttoaineiden hintoja selitettiin raakaöljyn hinnan lisäksi kapasiteetin käyttöasteella ja öljytisleiden hinnalla, mikä puolestaan Adamsin ja Griffinin estimoinnissa riippui pääasiassa raakaöljyn hinnasta ja tislauskapasiteetin käyttöasteen muutoksesta. (Adams & Griffin 1972, 544-550) Tutkitut lentopolttoaineet, JP-4 ja JP-5, olivat sotilaskäyttöön tarkoitettuja lentopolttoaineita, joista JP-4:n valmistus on jo tähän päivään mennessä jo käytännössä loppunut (Royal Dutch Shell 2016).

2.2.1. Raakaöljyn ja raakaöljypohjaisten polttoaineiden välinen hintaero

Kuten jo johdannossa esitettiin, raakaöljyn ja siitä johdettujen polttoaineiden hinnat eivät kovin usein ole yhtä suuria, vaan niiden välillä on vaihtelevan suuruinen ero, josta käytetään usein englanninkielistä termiä crack spread. Se voidaan myös määritellä jalostusprosessin tuottomarginaaliksi, jonka kasvamisesta hyötyvät öljyn jalostajat ja josta öljyn kuluttajat vastaavasti kärsivät (Wang & Wu 2012, 349).

Wang ja Wu (2012, 349, 358-359) tutkivat bensiinin ja raakaöljyn hinnan välisen eron pitkän aikavälin autokorrelaatioita ja sitä, miten erilaiset makrotaloudelliset ilmiöt ovat vaikuttaneet hintaeron suuruuteen. He havaitsivat ensinnäkin, että ennen vuotta 2001 hintaeron suuruus pysyi suhteellisen vakiona, kun taas vuodesta 2001 vuoden 2011 puoleenväliin ulottuvalla ajanjaksolla hintaeron suuruus vaihteli huomattavasti enemmän. He havaitsivat hintaeron autokorrelaatioiden olleen pääasiassa heikosti pysyvää laatua, mikä käytännössä tarkoittaa hintojen välisen eron suuruuden vaihteluun vaikuttavien shokkien olevan vaikutuksiltaan yleensä väliaikaisia. Tällaisia väliaikaisten vaikutusten shokkeja ovat Wangin ja Wun mukaan olleet esimerkiksi Aasian talouskriisi 1990-luvun lopussa ja toinen Persianlahden sota 2000-luvun alussa. Tosin joidenkin öljyn hintaan vaikuttavien shokkien, kuten ensimmäisen Persianlahden sodan, vaikutusten he huomasivat olevan suhteellisen pysyviä.

Blockin et al. (2015, 23-32) tutkimuksessa tehtiin pitkän aikavälin yhtenevän hintakäyttäytymisen lisäksi havaintoja lyhyen aikavälin hintojen poikkeavasta käyttäytymisestä. He havaitsivat Wangin ja Wun (2012, 358-359) tapaan esimerkiksi ensimmäisen Persianlahden sodan vaikuttaneen raakaöljyn ja siitä jalostettujen polttoaineiden välisen hintaeron volatiliteettiin. He havaitsivat eri polttoaineiden hintaeroissa syntyvän rakenteellisia murroksia erilaisten makrotaloudellisten tapahtumien seurauksena. Erityisen mielenkiintoista heidän havainnoissaan olivat öljyn hinnan vaikutusten ajoittuminen polttoaineiden hintoihin. He nimittäin havaitsivat, että öljyn hintaan vaikuttavat rakenteelliset muutokset heijastuvat polttoaineiden hintoihin vaihtelevalla viiveellä. Esimerkiksi bensiinin, dieselöljyn ja lämmitysöljyn kohdalla he

havaittivat, että rakenteelliseen murrokseen hintakorrelaatioissa vaaditaan lähes aina tuotannollinen kriisi, kuten Persianlahden sota, eivätkä rahoitukselliset kriisit vaikuta hintakorrelaatioon läheskään yhtä voimakkaasti. Sen sijaan kerosiinien kohdalla rakenteellisen murroksen hintaeron kehityksessä sai aikaan nimenomaan vuonna 2008 alkanut maailmanlaajuinen finanssikriisi. (Block et al. 2015, 29-32)

2.2.2. Raakaöljyn hintakehitys 2000-luvulla

2000-luvulla öljyn, ja lentopolttoaineen, hinta on kehittynyt sangen vaihtelevasti. Vuosituhannen alun hinnan nousu oli seurausta raakaöljyn tuotannon kasvun pysähtymisestä ja lievästä laskusta, kun samaan aikaan kysyntä kasvoi kovaa vauhtia etenkin Kiinan ja Intian kaltaisissa, voimakkaasti kehittyvissä talouksissa. Tätä nousua seurasi hinnan pienimuotoinen romahdus, kun öljyn tuotanto alkoi jälleen kasvaa. (Fantazzini et al. 2011, 7865-7866) Tämän jälkeen öljyn hinta jatkoi kasvuaan, joka huipentui vuoden 2008 heinäkuuhun, jolloin Yhdysvaltoihin tuodun raakaöljyn reaalihintaa saavutti lähes 139 Yhdysvaltain dollarin tason (EIA 2016b). Zhangin ja Yaon (2016, 226, 236-237) mukaan tämä jyrkästi nouseva hintakehitys oli pääasiassa hintakuplamainen ilmiö jossa öljyn hinta reagoi yleisiin maailmanpoliittisiin tapahtumiin ylimitoitettusti, eikä niinkään johtunut perinteisten hyödykkeen hintaan vaikuttavien tekijöiden, kysynnän ja tarjonnan, välisten voimasuhteiden muutoksista.

Bentley ja Bentley (2015, 880-881) tutkivat öljyn hinnan käyttäytymistä vuosien 1971 ja 2014 välillä ja pyrkivät löytämään öljyn hintaan vaikuttavia tekijöitä tarjontapuolelta, josta kaksi historian hyvin tuntemaa hinnan nousujaksoa 1970-luvulla ja toisaalta 2000-luvun puolessavälissä olivat peräisin. 1970-luvun hinnannousua selittivät OPECin poliittiset ratkaisut, mutta 2000-luvun hinnannousu oli heidän mukaansa peräisin aivan jostain muusta kuin poliittisista tekijöistä. Bentley ja Bentley (2015, 884-887) havaitsivatkin, että vuonna 2004 alkanut raakaöljyn hinnannousu johtui niin sanotun keskipistesäännön mukaan öljyn tuotantohuipun ohittamisesta. Tämä huippu kuvastaa käytännössä sitä pistettä, mistä eteenpäin vaihtoehtoiset öljyalaadut, kuten liuskeöljy, alkavat

muodostamaan yhä suuremman osan öljyn kokonaiskaupasta. Koska nämä vaihtoehtoiset öljyt ovat tuotantokustannuksiltaan kalliimpia kuin perinteinen raakaöljy, seurauksena on ollut raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan nousu, mikä ei Bentleyyn ja Bentleyyn mukaan ole hidastumassa ilman eksogeenisten eli ulkosyntyisten tekijöiden vaikutusta.

2.3. Hintariskiltä suojauminen

Lentoyhtiöt harjoittavat lentopolttoaineen hintasuojautumista pienentääkseen altistustaan polttoaineen hinnanvaihteluille, jolloin myös niiden markkinariski pienenee. Tämän lisäksi ne myös saattavat pyrkiä suojaustoiminnallaan pienentämään taloudellisten rahavirtojensa volatiliteettia, kasvattamaan markkina-arvoaan, pienentämään velkojensa korkotasoa tai yksinkertaisesti supistamaan polttoainekustannuksiaan ja siten parantamaan taloudellista tulostaan. Aina kustannukset eivät kuitenkaan lähde laskuun, vaan suojaus saattaa käydä yhtiölle todella kalliiksi, kuten esimerkiksi Southwestin tapaus osoittaa. Tässä luvussa käsitellään rahoituksellisen hintasuojauksen periaatteita, teknistä toteutusta sekä aiempaa tutkimusta sen vaikutuksista lentoyhtiöiden taloudelliseen asemaan.

2.3.1. Määritelmä

Lentopolttoaineen hintasuojauksen määritelmä noudattelee yleistä suojaustoiminnan määritelmää. Bessembinderin (1991, 519) määrittelee suojaustoiminnan yleisellä tasolla yrityksen riskiä vähentävien sopimusten tekemiseksi. Smith ja Stulz (1985, 392) puolestaan jakavat suojauksen kahteen osaan: johdannaisopimuksilla tehtävään rahoitukselliseen suojaukseen, ja operatiiviseen suojaukseen, joka perustuu sellaisten liiketoimintaan liittyvien päätösten tekemiseen, joiden vaikutukset kohdehyödykkeestä aiheutuvaan riskiin ovat samankaltaiset kuin suojausinstrumenteilla.

Yleisen määritelmän lisäksi lentoyhtiöiden harjoittamaa polttoaineen hintasuojaukseen ovat määritelleet useat tutkijat. Esimerkiksi Lim ja Hong (2014, 33) määrittelevät polttoaineen hintasuojauksen toiminnaksi, jonka pääasiallisena tarkoituksena on pienentää lentoyhtiöiden altistumista lentopolttoaineen odottamattomille hinnanmuutoksille. Tämä saavutetaan tekemällä johdannaisopimuksia, joiden avulla kohdehyödykkeen, eli lentopolttoaineen hinta saadaan määritettyä kiinteäksi tietylle aikavälille. Koska polttoaine, jonka hinnan volatilitetti on hyvin suuri, muodostaa lentoyhtiöiden kustannuksista suuren osan, suojaustoiminta ainakin periaatteessa laskee lentoyhtiöiden kokonaiskustannusten ja siten kannattavuuden vaihtelua. Aikajänteeltään suojaus on tyypillisesti lyhyen aikavälin toimintaa; sopimukset ovat enintään kahden, yleensä alle yhden vuoden pituisia. (Morrell & Swan 2006, 713)

2.3.2. Teoreettinen perusteltavuus ja suojauksen tavoitteet

Huolimatta polttoainesuojautumisen suhteellisen suuresta suosioista 2000-luvun aikana, sen perusteltavuus on kyseenalaistettavissa varsinkin rahoitusteorian näkökulmasta. Kuten rahoitusmarkkinat yleisestikin, myös lentoyhtiöiden käymä johdannaiskauppa kokonaisuudessaan on loppujen lopuksi nollasummapieliä. Lisäksi, koska lentoyhtiöiden suorittamat ostot markkinoilla ovat niin pieniä, etteivät ne vaikuta lentopolttoaineen, saati öljyn, hintaan, lentoyhtiöt maksavat polttoaineesta markkinahinnan hankintoja tehdessään. Siten teoreettinen odotusarvo suojauksen tuottamalle taloudelliselle lisäarvolle on nolla. Toisin sanoen tehokkailla markkinoilla, jollaisiksi öljyn ja sen johdannaistuotteiden markkinoita voidaan sanoa, epäsuotuisalta kurssikehitykseltä suojaus perustuu spekulointiin ja yritykseen ”voittaa markkinat”. (Morrell & Swan 2006, 714)

Rahoitusteoreettiset perusteet lentopolttoaineen hintasuojaukselle ovat varsin kiistanalaiset. Markowitzin (1952, 89) esittelemä portfolion valintateoria muodostaa yhden rahoitusteorian kulmakivistä. Sen perusteella hajauttaminen on ainoa tapa, jolla sijoittaja voi pienentää sijoitusportfolionsa kokonaisriskiä ilman, että portfolion tuotto-odotus

laskee samassa suhteessa. Myös Treynorin (1961) Lintnerin (1965, 587-615) ja Sharpen (1964, 425-442) luoman Capital Asset Pricing Model –mallin (CAPM-malli) mukaan sijoittajien tavoitteena on päästä eroon yrityskohtaisesta riskistä nimenomaan hajauttamisen avulla. Siten he eivät periaatteessa ole halukkaita maksamaan siitä, että yritykset itse pyrkivät pienentämään omaa riskiään. Siten portfolioon kuuluvien yritysten itsensä harjoittamat, yrityskohtaista riskiä pienentävät riskienhallintatoimet, kuten polttoaineen hintasuojaus, olisivat perusteettomia CAPM-mallin mukaan.

Tehokkaat markkinat tai rahoitusteoreettiset lainalaisuudet eivät kuitenkaan yksiselitteisesti aseta lentoyhtiöiden polttoainesuojautumista kyseenalaiseen asemaan. Yritysten suojaustoiminta ei nimittäin niinkään perustu rahallisen voiton tavoitteluun, vaan rahavirtojen volatiliteetin pienentämiseen. (Morrell & Swan 2006, 714; Stulz 2004, 181-182) Tähän myös yrityksissä näytetään pyrkivän. Bodnar et al. (1996, 116-117) toteuttivat vuonna 1995 kyselytutkimuksen yhdysvaltalaisille ei-rahoitusalan yrityksille selvittääkseen, mitä näiden yritysten johtavassa asemassa olevat henkilöt ajattelevat suojaustoiminnasta ja sen tarkoitusperistä. Kyselyyn vastasi 350 yrityksen edustajaa, joista 49 prosenttia vastasi heidän edustamansa yrityksen suojausstrategian tärkeimmän tehtävän olevan rahavirtojen volatiliteetin hallinta.

Vaikka voittojen tavoittelu ei välttämättä olekaan suojauksen ensisijainen tavoite, suojaustoiminnalla voi olla suuria vaikutuksia lentoyhtiön liiketoiminnan kustannuksiin, polttoainekustannusten ollessa niin keskeisessä asemassa lentoyhtiöiden kustannusrakenteessa. Johdannossa mainittu Southwest Airlinesin tapaus osoittaa tämän varsin hyvin. Southwest ei lisäksi ole ainoa yhtiö, jonka tuloksellisuuteen suojaustoiminta on vaikuttanut ajoittain hyvinkin negatiivisesti. Esimerkiksi Singapore Airlines teki tilikaudella 2001 – 2002 peräti 212 miljoonan Singaporen dollarin eli noin 117 miljoonan Yhdysvaltain dollarin tappion pieleen menneistä polttoainesuojauksista (Singapore Airlines 2003). Huolimatta negatiivisista kustannusvaikutuksista nopeiden ja odottamattomien polttoaineen hinnan laskujen tapauksissa, hintasuojaus on hinnan noustessa osoittautunut varsin toimivaksi kustannusten hallinnan välineeksi. Huomautettakoon esimerkiksi, että vaikka Southwest teki finanssikriisin alettua huimat

tappiot suojaustoimintansa johdosta, sama suojaustoiminta tuotti sille vuosituhannen alkupuolella myös valtavan suuria voittoja; vuosien 1999 ja 2008 välisenä aikana polttoaineen hintasuojaus tuotti Southwestille lähes 4,5 miljardin Yhdysvaltain dollarin tuotot (Southwest Airlines 2009, 8).

2.3.3. Suojauksessa käytettävät rahoitusinstrumentit

Suojauksessa käytettävät rahoitusinstrumentit voidaan jakaa kahteen luokkaan: lineaarisiin ja epälineaarisiin instrumentteihin (Bajo et al. 2014, 57). Instrumenttien lineaarisuus ja epälineaarisuus viittaavat niiden tuottokäyrien muotoon. Lineaaristen instrumenttien, joita ovat termiinit, futuurit ja swapit, tuottokäyrä on lineaarinen eli suora. Tämä johtuu kyseisten instrumenttien sopimuksen luonteesta; ne "pakottavat" ostamaan tai myymään kohdehyödykettä sopimuksessa määrätyllä hinnalla, jolloin sopimuksesta saatavilla voitoilla tai tappioilla ei ole ylä- tai alarajoja, vaan ne määräytyvät toteutushetken markkinahinnan perusteella. Epälineaarisia instrumentteja puolestaan ovat optiosopimukset. (Knüpfer & Puttonen 2012, 216-218) Seuraavaksi esitellään lyhyesti polttoaineen hintasuojauksessa yleisimmin käytettyjen rahoitusinstrumenttien, termiinien, futuurien, swappien sekä osto- ja myyntioptioiden, peruseräperiaatteet ja ominaisuudet.

Futuurisopimukset ovat kenties suosituin rahoitusinstrumentti polttoaineen hintasuojaukseen. Futuurit soveltuvat suojautumiseen varsin hyvin, sillä sopimukset ovat muotoseikoiltaan standardoituja ja siten jälkimarkkinakelpoisia. Futuurikauppaa ylläpitävät erilaiset pörssit, kuten International Petroleum Exchange (IPE) ja New York Mercantile Exchange (NYMEX). Välittäjäosapuolen olemassaolo suojaa osapuolia vastaosapuolen maksukyvyyn heikkenemiseen liittyvältä luottoriskiltä. Futuurisopimuksen periaate on sama kuin termiinin: sopimusosapuolet sitoutuvat vaihtamaan tietyn määrän kohdehyödykettä, eli tässä tapauksessa lentopolttoainetta, tiettyyn aikaan. Eroina ovat juuri futuurisopimuksen standardimuotoisuus, parempi jälkimarkkinakelpoisuus ja suoritusajankohta: termiinisopimuksen suoritus tehdään sopimukseen merkittynä

ajankohtana, siinä missä futuurien hinnat vaihtelevat päiväkohtaisesti. Lisäksi futuurikaupoista äärimmäisen harva, alle prosentti, toteutuu fyysisenä kohdehyödykkeen toimituksena. Yleensä futuuripositioiden haltijat hankkivat ennen toteutusajankohtaa alkuperäistä sopimusta vastaavat vastakkaiset positiot, jolloin fyysistä kohdehyödykkeen vaihtamista ei tapahdu. (Morrell & Swan 2006, 716; Wimschulte 2010, 4731)

Termiinisopimukset ovat vapaamuotoisia, kahdenvälisiä “over-the-counter” sopimuksia, joilla ei pääsääntöisesti käydä kauppaa jälkimarkkinoilla juuri räätälöidyn luonteensa vuoksi. Termiinisopimusten huonoja puolia ovat juuri jälkimarkkinoiden puutteen aikaansaama heikko likvidiys, minkä lisäksi kumpikin sopimusosapuoli altistuu sopimuksen solmiessaan toisen osapuolen luottoriskille, mikä käytännössä tarkoittaa vastaosapuolen konkurssia tai muuta maksukyvyyn merkittävää laskua. (Morrell & Swan 2006, 715-716; Stulz 2004, 174) Likviditeettieron vuoksi termiinisopimusten hinnat saattavatkin reagoida markkinatilanteen muutoksiin tehottomammin kuin futuurisopimusten hinnat. Muun muassa Wimschulte (2010, 4731-4733) tutki pohjoismaisten sähkömarkkinoiden futuuri- ja termiinisopimusten markkinahintoja ja niiden eroavaisuuksia. Hän havaitsikin termiinisopimusten hintojen poikkeavan tarkastelujaksolla futuurisopimusten hinnoista noin 16 prosentin verran. Tämä ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä, ja Wimschulte nostikin hintaeroa mahdollisesti selittäväksi tekijäksi juuri termiinien alemman likviditeetin.

Ftuurien ja termiinien lisäksi hintasuojausta voidaan toteuttaa myös optioiden ja swap-sopimusten avulla. Swap-sopimus on luonteeltaan termiinien kaltainen räätälöity sopimus, jossa osapuolet vaihtavat keskenään rahallisia sitoumuksia, esimerkiksi korkomenoja, ja siten pyrkivät pienentämään omien sitoumustensa rahallista rasitetta. Optiot puolestaan ovat ostajan tapauksessa vapaaehtoisuuteen ja asettajan tapauksessa pakottavaan kauppaan nojaavia rahoitusinstrumentteja, jotka jaotellaan osto-optioihin ja myyntioptioihin. Perinteisesti optioiden avulla toteutettavaa lentopolttoaineen hintasuojausta on tehty ostamalla osto-optioita, jolloin on pystytty varautumaan polttoaineen hintojen nousuun. (Morrell & Swan 2006, 716; Knüpfer & Puttonen 2012, 217-219)

Optiosopimuksia käytetään nykyisin suojaustarkoituksessa usein myös osto- ja myyntioptioita yhdistellen, jolloin syntyy niin sanottu collar-positio eli vapaasti suomennettuna hintaputki. Hintaputken tarkoituksena on yhtäältä rajoittaa kohdehyödykkeen hinnan noususta aiheutuvia tappioita, ja samaan aikaan myös estää yhtiötä hyötymästä hinnan laskusta täysimääräisesti. Siten yhtiö pystyy lukitsemaan kohdehyödykkeen hinnan haluamansa hintahaarukan sisään, mikä parantaa kohdehyödykkeestä aiheutuvien kustannusten ennustettavuutta. Hintaputki toteutetaan siten, että yritys ostaa osto-option, joka asettaa kohdehyödykkeelle niin sanotun hintakaton ja joka siten suojaa yritystä kohdehyödykkeen hinnan nousulta. Tämän lisäksi yritys asettaa eli "myy" myyntioption, joka toisaalta rajoittaa yritystä hyötymästä kohdehyödykkeen hinnan laskusta täyden erotuksen verran. Hintaputkiratkaisun toteuttamisen kustannus on siten osto-optiosta maksettu preemio, josta vähennetään myyntioption myymisestä saatava preemio. Collar-ratkaisut ovat hyvin suosittuja juuri lentoyhtiöiden keskuudessa niiden asettaessa tulevien polttoainehankintojen hinnan varmasti halutun hintahaarukan sisään, jolloin tulevien polttoainekustannusten ennustettavuus paranee ja esimerkiksi investointipäätökset helpottuvat. (Morrell & Swan 2006, 716)

2.3.4. Ristiinsuojaus

Lentopolttoaineen ollessa vain pieni jalostustuote myös siihen liittyvät rahoitusmarkkinat ovat hyvin rajalliset. Esimerkiksi lentopolttoaineen hintaan perustuvia johdannaisinstrumentteja on tarjolla erittäin niukasti, ja lentoyhtiöt joutuvatkin usein turvautumaan suojaustoiminnassaan jonkin muun raaka-aineen, kuten raakaöljyn tai lämmitysöljyn johdannaisinstrumentteihin. Tätä kutsutaan ristiinsuojaamiseksi (eng. cross hedging), jonka tarkoituksena on käytännössä pyrkiä suojautumaan lentopolttoaineen hinnanvaihteluilta hankkimalla johdannaisinstrumentteja, joiden kohdehyödykkeen hinnan uskotaan käyttäytyvän samankaltaisesti kuin suojattavan

kohdehyödykkeen hinnan. (Adam-Müller & Nolte 2011, 2956-2957; Adams & Gerner 2012, 1301)

Ristiinsuojaamisen riskinä on kuitenkin, etteivät näiden johdannaisten kohdehyödykkeiden hinnat käyttäydykään samoin kuin sen hyödykkeen hinta, jonka vaihteluilta ollaan suojautumassa. Tällöin suojausinstrumenttien hinnat käyttäytyvät yrityksen kannalta epäedullisesti, eikä suojaus toimi. Tällaista risteävien hintakäyttäytymisten aikaansaamaa ristiinsuojautumisen hintariskiä kutsutaan usein johdannaisinstrumenttien perusriskiksi (eng. basis risk). (Adam-Müller & Nolte 2011, 2956) Ristiinsuojautumisen optimaalista toteutusta ovat tutkineet muiden muassa Adam-Müller ja Nolte (2011, 2963-2964), jotka havaitsivat bensini johdannaisten olevan tehokkaimpia ristiinsuojausinstrumentteja lentopolttoaineen hintasuojautumiseen. He myös havaitsivat ristiinsuojautumisen tehokkuuden vähenevän merkittävästi sitä mukaa, kun suojausperiodin pituus kasvaa. Toisin sanoen ristiinsuojaus on tehokkainta, kun suojausperiodi on alle kuusi kuukautta, ja sitä toteutetaan bensiinin hintaan nojaavien johdannaisinstrumenttien avulla.

2.3.5. Vaikutukset lentoyhtiön taloudelliseen asemaan

Lentoyhtiöiden polttoainesuojaus ja varsinkin sen tehokkuus on ollut 2000-luvulla erittäin suosittu tutkimusaihe. Tutkimusta on tehty runsaasti etenkin rahoitusteoreettisesta näkökulmasta, jolloin tutkimukset ovat pyrkineet selvittämään hintasuojautumisen vaikutuksia lentoyhtiöiden markkina-arvoihin tai muihin rahoituksellisiin mittareihin. Kokonaisvaltaisen käsityksen saamiseksi suojauksen vaikutuksista yritysten taloudelliseen suoriutumiseen, on syytä tarkastella kustannusvaikutuksiin paneutuvien tutkimusten lisäksi myös rahoitusasemaan ja tuottojen volatilitettiin keskittyviä akateemisia julkaisuja.

Morrell ja Swan (2006, 713-730) pohtivat omassa tutkimuksessaan polttoaineen rahoituksellisen hintasuojautumisen perusteltavuutta ylipäätään. He nostavat esiin muun

muassa rahoitusteoreettisen lähtökohdan suojaustoiminnan tuottamasta arvosta, joka on nolla. He lisäksi huomauttavat, että yritysjohton tavoitteleman tuottojen volatilitietin alentamisen ei tulisi näkyä niiden markkina-arvossa ja omaan tutkimukseensa nojaten väittävät myös, ettei rahoituksellinen hintasuojaus välttämättä edes laske tuottojen volatilitietin. Tämä riippuu heidän mukaansa öljyn hintakäyttäytymisestä ja sen vaikutuksesta kansantalouden kasvuvauhtiin. Johtopäätöksensä Morrell ja Swan toteavatkin hintasuojautumisen parantavan yrityksen asemaa omistajiensa silmissä vain psykologisella tasolla; aktiivinen suojaustoiminta saattaa antaa yhtiön johdosta toimintavalmiin ja tilanteen tasalla olevan vaikutelman. (Morrell & Swan 2006, 728-729)

Kuten sanottua, rahoitusasemavaikutuksiin paneutuvia tutkimuksia lentopolttoaineen hintasuojauksesta on tehty runsaasti. Esimerkiksi lentoyhtiöiden systemaattista eli markkinapohjaista riskiä, jota mitataan yleisesti beta-kertoimella, määrittäviä tekijöitä ovat tutkineet muiden muassa Lee ja Jang (2007, 434-442) sekä maantieteellisesti laajemmassa mittakaavassa Lee ja Hooy (2012). Lee ja Jang (2007, 434, 440) tutkivat 16 yhdysvaltalaisen lentoyhtiön beta-kertoimia ja havaitsivat yrityksen negatiivisen kannattavuuden lisäävän systemaattista riskiä voimakkaasti. He nostivat esiin erityisesti kannattavuuteen vaikuttavan lentopolttoaineen operatiivisen ja rahoituksellisen hintasuojautumisen (Lee & Jang 2007, 440). Maantieteellisesti laajemmassa mittakaavassa systemaattiseen riskiin vaikuttavia tekijöitä tutkivat myös Lee ja Hooy (2012, 31-35), joiden tutkimus keskittyi vertailemaan systemaattisen rahoitusriskin tekijöitä eurooppalaisten, pohjoisamerikkalaisten ja aasialaisten lentoyhtiöiden välillä. Tuloksissaan he olivat kannattavuuden osalta samoilla linjoilla kuin Lee ja Jang (2007); lentoyhtiön kannattavuus pienentää sen systemaattista riskiä. Tosin maantieteellisessä tarkastelussa paljastui, että näin oli ainoastaan yhdysvaltalaisen lentoyhtiöiden kohdalla. Eurooppalaisten ja aasialaisten yhtiöiden kohdalla kannattavuus ei ollut tilastollisesti merkitsevä tekijä (Lee & Hooy 2012, 34-35).

Berghöfer ja Lucey (2014) tutkivat lentoyhtiöiden altistumista polttoaineen hintariskille, käyttäen altistumista selittävinä tekijöinä rahoituksellista sekä operatiivista hintasuojautusta. Aineistona tutkimuksessa oli kaikkiaan 64 lentoyhtiötä, joiden vuosikertomuksista

kerättiin tiedot noin kymmenen vuoden ajalta. Operatiivista hintasuojausta määritettiin lentoyhtiön laivaston eri konetyyppien määrän mukaan, ja toisessa osassa koneperheiden, eli yhden valmistajan samankaltaisten konetyyppien, mukaan. He eivät havainneet rahoituksellisen hintasuojauksen vaikuttavan riskialtistumiseen tilastollisesti merkitsevällä tasolla. Sitä vastoin he havaitsivat operatiivisen suojauksen pienentävän riskialtistumista, mikäli operatiivisesta hintasuojautumisesta käytetään koneperheperusteista määritelmää. (Berghöfer & Lucey 2014, 124, 127-128, 138) Kaiken kaikkiaan rahoitusvaikutuksia tutkivat julkaisut eivät anna yksiselitteistä kuvaa polttoaineen hintasuojautumisen kannattavuudesta, vaan tutkimusten johtopäätökset vaikuttavat riippuvan tarkasteltavasta aineistosta ja ajanjaksosta.

Beneda (2013, 165-179) tutki mahdollista yhteyttä johdannaisilla toteutetun suojaustoiminnan ja liiketoiminnan tuottojen volatiliteetin välillä yleisesti. Tutkimusaineistonaan Benedalla oli 17781 yrityksen kokoinen aineisto, johon kuului yrityksiä kaikkiaan yhdeksältä toimialalta, joihin ei tosin kuulunut lentoyhtiötkin sisällään pitävä kuljetus- ja matkustuspalveluala. Tutkimus ei niinkään käsitellyt raaka-aineen hintasuojausta, vaan rajoittui tutkimaan lähinnä valuuttajohdannaisten avulla toteutettavaa rahavirtasuojausta. Beneda (2013, 179) löysi vahvan yhteyden rahavirtasuojauksen ja alentuneen tuottojen volatiliteetin väliltä, mikä haastaa Morrellin ja Swanin (2006) havainnot, joiden mukaan suojaus ei läheskään aina johda alentuneeseen tuottojen volatiliteettiin. Toisaalta koska Benedan (2013) tutkimus oli aineistoltaan hyvin laaja eikä niinkään käsitellyt raaka-aineen hintasuojausta vaan valuuttakurssieroista juurensa juontavaa rahavirtasuojausta, ei voida yksiselitteisesti sanoa näiden tutkimusten tulosten olevan keskenään ristiriidassa.

Buhl et. al. (2011) tutkivat raaka-aineen hintariskiltä suojautumisen vaikutuksia yrityksen potentiaalisiin tuottoihin. Tarkoituksenaan heillä oli saada selville, onko määrätyissä markkinaolosuhteissa raaka-aineen hintasuojauksesta apua pitkän aikavälin tuottojen tavoittelussa. He havaitsivatkin näin olevan; raaka-aineen hintasuojaus vähentää yrityksen tuottojen volatiliteettia ja siten parantaa liiketoiminnan ennustettavuutta, mikä puolestaan kasvattaa liiketoiminnasta potentiaalisesti tulevaisuudessa saatavia tuottoja.

(Buhl et. al. 2011, 346, 353) Heidän havaintonsa olivat siten samankaltaiset kuin Benedalla (2013), joka myös havaitsi suojauksen parantavan liiketoiminnan tuottoisuutta tuottojen volatiliteetin pienenemisen kautta. Hintasuojauksen volatiliteettivaikutuksia tarkastelevat tutkimukset ovatkin melko yksimielisiä siitä, että suojaus todella parantaa yrityksen liiketoiminnan ennustettavuutta, ja siten lisää niiden potentiaalista tuloksellisuutta.

Suojauksen kustannusvaikutuksia on tutkittu varsin vähän akateemisissa julkaisuissa. Yksi merkittävimmistä tutkimuksista on Limin ja Hongin (2014) julkaisu, jossa he analysoivat nimenomaisesti lentopolttoaineen hintasuojauksen vaikutusta lentoyhtiöiden liiketoiminnallisiin kustannuksiin. Maantieteellisesti heidän tutkimuksensa rajautui Yhdysvaltoihin, ja tutkimusaineisto koostui 18 lentoyhtiön 10-K-raporteissa, eli vuosikertomuksissa, ilmoittamistaan tiedoista vuosina 2000 – 2012. Koska tutkimusaineistossa oli tapahtunut lukuisia yrityskauppoja tarkastelujakson aikana, yrityskaupan läpikäyneitä lentoyhtiöitä tarkasteltiin analyysissa kahtena yhtiönä, yrityskauppaa edeltävänä ja seuraavana yhtiönä. Siten tutkimuksen aineisto koostui yhteensä 23 yhtiöstä. Polttoaineen hintasuojauksen vaikutusta lentoyhtiöiden kustannuksiin he tarkastelivat dummy-muuttujan avulla. He havaitsivat hintasuojauksen kyllä vähentävän liiketoiminnan kustannuksia, mutta havainto ei ollut tilastollisesti merkitsevä, jolloin suojauksen ei voida yksiselitteisesti sanoa vaikuttavan kustannuksiin. Toisaalta he eivät myöskään tyrmänneet polttoaineen hintasuojauksia keinona vähentää liiketoiminnan kustannuksia. Pikemminkin he korostivat, että suojaus ei itsessään vähennä kustannuksia, vaan se täytyy toteuttaa tehokkaasti ja taitavasti, jotta kustannusvaikutuksista saatavat hyödyt maksimoituvat. (Lim & Hong 2014, 33, 35-36, 39)

3. Hintasuojauksen kustannusvaikutusten empiirinen analyysi

Kolmas pääluku painottuu tutkimaan yhdysvaltalaisen lentoyhtiöiden polttoaineen hintasuojauksen tehokkuutta 2000-luvun aikana tilastollisin menetelmin. Ennen varsinaista analyysia esitellään itse analyysissa käytettävä aineisto, sen keräysmenetelmä ja mahdolliset huomautukset aineistossa esiintyvien lukujen osalta. Lisäksi esitellään analyysin etenemisprosessi ja siinä huomioitavat seikat. Tämän jälkeen esitellään tilastollisista testeistä saadut tulokset sekä arvioidaan niiden luotettavuutta ja johdonmukaisuutta.

3.1. Tutkimusaineisto

Tämän tutkielman aineistona toimii kymmenen yhdysvaltalaisen lentoyhtiön kokoinen otos, ja niiden 10-K-raporteissaan ilmoittamansa tunnusluvut liittyen lentopolttoaineeseen ja sen aiheuttamiin kustannuksiin. 10-K-raportit ovat Yhdysvalloissa toimivien yritysten virallisia vuosikertomusraportteja, jotka ne toimittavat tilikauden päätteeksi Yhdysvaltain arvopaperimarkkinoita valvovalle elimelle, SEC:lle (United States Securities and Exchange Commission). Kaikkien Yhdysvalloissa toimivien yritysten SEC:lle lähettämät raportit julkaistaan SEC:n ylläpitämässä EDGAR-tietokannassa (Electronic Data Gathering, Analysis, and Retrieval system). 10-K-raportin tarkoituksena on toimittaa kokonaisvaltainen kuva yrityksen liiketoiminnan ja rahoitusaseman tilasta, ja se sisältääkin tarkastettujen tilinpäätösten lisäksi suuren määrän tietoa tilikauden tapahtumista. (SEC 2016a; SEC 2016b)

Tarkasteltavien lentoyhtiöiden tilinpäätösraporteista kerättiin tiedot tilikauden aikaisista keskimääräisistä, eli gallonaa kohden lasketuista, polttoainekustannuksista. Nämä keskimääräiset kustannukset sisältävät varsinaisten polttoaineen hankintakustannusten lisäksi välittömistä veroista aiheutuvat kustannukset sekä suojaustoiminnasta

aiheutuneet voitot tai tappiot. Näiden tietojen lisäksi edellisen vuoden raportista kerättiin tieto seuraavan vuoden loppuun ulottuvasta polttoaineen suojausasteesta. Siten jokaiselta tarkasteltavalta yhtiöltä haettiin tarkasteluperiodiin kuuluvien vuosien lisäksi ensimmäistä tarkasteluvuotta edeltävä raportti, jossa ilmoitetaan polttoaineen suojausaste ensimmäiselle tarkasteluperiodin vuodelle. Aineistoa varten tarvittavat tiedot haettiin 10-K-raporteista taulukkolaskentaohjelmaan käsin, mikä asetti ajankäytöllisiä haasteita suuren tietomäärän ja hitaahkon kirjaamisprosessin vuoksi. Aineiston lopullinen havaintojen yhteismäärä oli 114.

Suojausasteen ilmoittaminen raportissa ei ole pakollista, mutta SEC (1997) kannustaa yrityksiä raportoimaan merkittäviin kustannuseriin liittyvistä suojaustoiminnoistaan, ja lentoyhtiöt julkaisevatkin polttoaineen hintasuojaukseen liittyvää dataa varsin yleisesti. Polttoaineen hintasuojauksen raportointiin liittyen yrityksillä on empiiristen havaintojen perusteella käytössä kaksi vaihtoehtoista tapaa. Ensimmäinen tapa, jota tässä tutkielmassa hyödynnettiin, on ilmoittaa suojausaste prosenttiosuutena siten, että ilmoitettu luku kertoo, kuinka monta prosenttia arvioiduista tulevista polttoainehankinnoista on suojattu rahoitusinstrumentein. Toisessa tavassa prosenttiosuutta ei kerrota, vaan sen sijaan ilmoitetaan mahdollisten polttoaineen hinnanmuutosten, kuten kymmenen prosentin laskun tai nousun, taloudellinen vaikutus yrityksen polttoainekustannuksiin niin suojaamattomana kuin suojausten laimentamana.

Koska toisen tavan mukaan raportoitaessa varsinaista suojausastetta ei ilmoiteta, tästä tutkielmasta jouduttiin rajaamaan ulos kaikki yritykset, jotka kyseistä tapaa käyttävät suojauksista raportoidessaan. Samoin jouduttiin tekemään rajauksia sellaisissa tilanteissa, joissa yhtiö käytti toista raportointitapaa jossain vaiheessa tarkastelujaksoa. Tällöin aineistoon sisällytettiin vain ne raportit, joissa polttoaineen hintasuojauksesta ilmoitettiin yllämainitun ensimmäisen tavan mukaisesti.

Suojausasteen ja keskimääräisten polttoainekustannusten lisäksi analyysia varten haetaan lentopolttoaineen vuosittaiset markkinahinnat tarkastelujakson ajalta. Hintatietoja on saatavilla useista lähteistä ja useilta eri markkinoilta, mutta tämän tutkielman analyysin painottuessa tarkastelemaan nimenomaan yhdysvaltalaisia

lentoyhtiöitä hintatiedot on mielekästä hakea nimenomaan Yhdysvaltojen markkinoilta. Lentopolttoaineen markkinahintaa käytetään analyysissa keskimääräisiä polttoainekustannuksia selittävänä tekijänä suojausasteen rinnalla, jotta saadaan käsitys siitä, kuinka paljon kustannukset vaihtelevat markkinaolosuhteiden muutosten johdosta, ja kuinka suuri osa selittyy yritysten omilla toimilla. Enempää selittäviä muuttujia malliin ei valittu estimoinnin luotettavuuden säilyttämiseksi ja toisaalta tutkielman toteutukseen liittyvien rajoitteiden vuoksi.

3.1.1. Tarkasteltavat lentoyhtiöt

Tutkielman aineistoksi valikoitui siis kymmenen yhdysvaltalaisen lentoyhtiön kokoinen otos. Joidenkin yhtiöiden tarkastelu jouduttiin kuitenkin pilkkomaan kahteen osaan, johtuen raportoinnissa epäjatkuvuutta aiheuttavista yrityskaupoista. Tällaisia yrityskauppoja aineiston lentoyhtiöissä oli neljä kappaletta: American Airlinesin ja US Airwaysin välinen kauppa, jossa US Airways fuusioitui osaksi American Airlinesia (AMR Corporation 2013); Delta Air Linesin ja Northwest Airlinesin välinen kauppa, jossa Northwest Airlines fuusioitui osaksi Delta Air Linesia (Delta Air Lines 2008). Southwest Airlinesin ja AirTranin välinen kauppa, jossa AirTran fuusioitui osaksi Southwest Airlinesia (Southwest Airlines 2010); ja United Airlinesin ja Continental Airlinesin välinen kauppa, jossa Continental Airlines fuusioitui osaksi United Airlinesia (United Airlines 2010). Näiden osalta päätettiin toimia samoin kuin Lim ja Hong (2014, 35-36) omassa tutkimuksessaan eli siten, että polttoaineen hintasuojausasteet ja keskimääräiset polttoainekulut kerättiin erikseen yrityskauppaa edeltävälle yhtiölle tai yhtiöille, ja erikseen kaupan jälkeiselle yhtiölle. Näin saatiin estettyä mahdollisten epäjatkuvuuskohtien aiheuttamia ongelmia aineiston analyysin suhteen. Yrityskauppojen aiheuttamat järjestelyt aineistossa huomioiden tutkielman aineisto on 14 lentoyhtiön kokoinen.

Alla olevassa taulukossa 1 esitellään aineistoon kuuluvat lentoyhtiöt, niiden nimistä käytettävät kolmikirjaimiset lyhenteet sekä kunkin yhtiön osalta niiden tarkasteluvuodet.

Taulukko on järjestetty aakkosjärjestykseen lyhenteen ensimmäisen kirjaimen mukaan. Kokonaisuudessaan tutkimusaineisto löytyy liitteestä 1.

Taulukko 1. Tutkielmassa tarkasteltavat lentoyhtiöt, niiden lyhenteet ja tarkasteluperiodi.

Yhtiö	Lyhenne	Tarkasteluvuodet
American Airlines (kaupan jälkeinen)	AAG	2014-2015
American Airlines	AAL	2000-2013
Alaska Air	ALA	2000-2015
Continental Airlines	CON	2000-2009
Delta Air Lines	DAL	2000-2007
Delta Air Lines (kaupan jälkeinen)	DAN	2008-2011
Hawaiian Airlines	HAW	2005-2007
JetBlue Airways	JBL	2003-2015
Northwest Airlines	NWA	2003-2007
Southwest Airlines	SWA	2003-2010
Southwest Airlines (kaupan jälkeinen)	SWT	2011-2015
United Airlines	UAL	2000-2009
United Airlines (kaupan jälkeinen)	UCH	2010-2015
US Airways Group	USG	2005-2013
Havainnot yhteensä	N	114

Kuten taulukosta 1 nähdään, kaikkien lentoyhtiöiden kohdalla dataa ei ole saatu kerättyä koko 2000-luvun ajalta. Tämä johtuu pääasiassa suojaustoimintoihin liittyvästä raportoinnista ja sen muutoksista tarkastelujaksolla. Tähän aineistoon on voitu hyväksyä vain sellaiset havainnot, joista käy ilmi lentoyhtiön tarkka 12 kuukauden mittainen polttoaineen suojausaste.

Taulukko 2. Yhtiökohtaiset perustiedot selittävistä muuttujista.

Yhtiö	N	Muuttuja	Keskiarvo	Keskihajonta	Pienin arvo	Suurin arvo	Vaihteluväli
AAG	2	Suojausaste	0,0950	0,1344	0,0000	0,1900	0,1900
		Polttoainekulut	2,3150	0,8415	1,7200	2,9100	1,1900
AAL	14	Suojausaste	0,2629	0,1238	0,0500	0,4800	0,4300
		Polttoainekulut	1,9277	0,9264	0,7600	3,2010	2,4410
ALA	16	Suojausaste	0,3950	0,1393	0,0000	0,5000	0,5000
		Polttoainekulut	2,0489	0,9813	0,7960	3,4800	2,6840
CON	10	Suojausaste	0,1093	0,1110	0,0000	0,2400	0,2400
		Polttoainekulut	1,5819	0,8162	0,7401	3,2700	2,5299
DAL	8	Suojausaste	0,3450	0,2541	0,0000	0,6700	0,6700
		Polttoainekulut	1,2409	0,6494	0,6694	2,2100	1,5406
DAN	4	Suojausaste	0,3650	0,1792	0,2400	0,6200	0,3800
		Polttoainekulut	2,6750	0,5093	2,1500	3,1600	1,0100
HAW	3	Suojausaste	0,3567	0,0814	0,3000	0,4500	0,1500
		Polttoainekulut	2,0600	0,2261	1,8100	2,2500	0,4400
JBL	13	Suojausaste	0,2477	0,1360	0,0500	0,4500	0,4000
		Polttoainekulut	2,2608	0,7984	0,8508	3,2100	2,3592
NWA	6	Suojausaste	0,2067	0,2448	0,0000	0,6000	0,6000
		Polttoainekulut	1,8974	0,9707	0,8068	3,6100	2,8032
SWA	8	Suojausaste	0,6963	0,2371	0,2700	0,9500	0,6800
		Polttoainekulut	1,6104	0,7076	0,7230	2,5100	1,7870
SWT	5	Suojausaste	0,2877	0,1818	0,0584	0,5100	0,4516
		Polttoainekulut	2,8960	0,5728	1,9000	3,3000	1,4000
UAL	10	Suojausaste	0,1750	0,2312	0,0000	0,7500	0,7500
		Polttoainekulut	1,6020	0,8696	0,7820	3,5390	2,7570
UCH	6	Suojausaste	0,2900	0,0514	0,2200	0,3600	0,1400
		Polttoainekulut	2,7900	0,5244	1,9400	3,2700	1,3300
USG	9	Suojausaste	0,0989	0,1149	0,0000	0,2900	0,2900
		Polttoainekulut	2,5007	0,6144	1,7400	3,1700	1,4300

Taulukosta 2 käyvät ilmi perusmuotoiset tilastolliset tiedot tarkasteltavien yhtiöiden suojausasteista ("suojaaste") ja keskimääräisistä polttoainekustannuksista ("keskkulut"). Kuten taulukosta 2 nähdään, suojausasteet vaihtelevat yhtiöiden välillä huomattavan paljon. Suojausasteen keskiarvoja tarkastelemalla voidaan havaita Southwest Airlinesin (SWA) olleen ennen yrityskauppaa selkeästi aggressiivisin polttoaineen hintasuojaja;

sen keskimääräinen suojausaste oli kahdeksan vuoden tarkastelujakson aikana peräti 0,6963 eli noin 70 prosenttia, mikä on noin 40 prosenttiyksikköä suurempi kuin seuraavaksi aktiivisimman suojaajan, Alaska Airlinesin, keskimääräinen suojausaste (0,3950). Southwestin suojausasteen suurin arvo on myös huomattavasti korkeampi kuin muilla aineiston yhtiöillä, sen ollessa 0,95 eli 95 prosenttia ja ollen siten 20 prosenttiyksikköä suurempi kuin 75 prosentin maksimisuojausasteen United Airlinesilla (UAL). Lisäksi voidaan havaita kaksi yhtiötä, joilla suojausasteet ovat olleet läpi tarkasteluvuosien keskimäärin alle kymmenen prosentin tasolla. Nämä yhtiöt ovat US Airways Group –konserni (0,0989) ja yrityskaupan jälkeinen American Airlines Group -konserni (AAG, 0,0950), jonka tarkastelujakso on tosin vain kahden vuoden mittainen.

Keskimääräisiä polttoainekustannuksia päällisin puolin tarkastelemalla huomion herättää kuitenkin se, ettei esimerkiksi Southwestin todella aggressiivinen suojauskäytäntö ole johtanut yksiselitteisesti alhaisempiin polttoainekustannuksiin. Sen keskimääräisten polttoainekustannusten keskiarvo oli aineiston neljänneksi alhaisin (1,6104 USD/gallona), ja alhaisempiin kustannuksiin pääsivät yrityskauppaa edeltävä Delta (1,2109), Continental Airlines (CON, 1,5819) ja yrityskauppaa edeltävä United Airlines (UAL, 1,6020). Tarkastelua tosin vääristää yhtiöiden keskenään erimittaiset ja eri ajanjaksoihin sijoittuvat tarkasteluperiodit. Nämä silmämääräiset havainnot kuitenkin asettavat korkeat odotukset varsinaiselle tilastolliselle analyysille; onko aggressiivisesta hintasuojauksesta todella mitään konkreettista hyötyä polttoainekustannusten alentamisen kannalta?

3.1.2. Lentopolttoaineen markkinahinta

Taulukko 3. Lentopolttoaineen keskimääräiset markkinahinnat (Yhdysvaltain dollaria) tarkasteluvuosina.

Vuosi	Lentopolttoaineen markkinahinta
2000	0,850
2001	0,725
2002	0,687
2003	0,824
2004	1,151
2005	1,715
2006	1,923
2007	2,131
2008	2,964
2009	1,664
2010	2,149
2011	2,998
2012	3,056
2013	2,920
2014	2,693
2015	1,522
Havaintojen lkm	16
Keskiarvo	2,704
Keskihajonta	0,842
Pienin arvo	0,687
Suurin arvo	3,056
Vaihteluväli	2,369

Taulukosta 3 nähdään lentopolttoaineen hintakehitys ja sitä kuvaavat hajontaluvut. Kuten taulukosta nähdään, polttoaineen hinta on heilahdellut varsin voimakkaasti öljyn hinnan heilahtelujen seurauksena. Tämä voidaan havaita myös hajontalukuja tarkastelemalla. Pienin arvo, vuoden 2002 0,687 Yhdysvaltain dollaria barrelilta, on lähes 2,4 dollaria pienempi kuin tarkastelujakson suurin arvo, vuoden 2012 3,056 dollaria. Lentopolttoaineen markkinahinnan voidaan olettaa vaikuttavan varsin selkeästi lentoyhtiöiden keskimääräisiin polttoainekustannuksiin. Sen rooli estimoitavassa mallissa

onkin lähinnä tuoda esille, mikä on yleisten markkinaolosuhteiden vaikutus lentoyhtiöiden polttoainekustannuksiin. Lisäksi kertoimia tarkastelemalla voidaan tehdä havaintoja siitä, kuinka paljon lentoyhtiö kykenee ylipäättään itse vaikuttamaan polttoainekustannuksiinsa, ja kuinka suuri osa kustannuksista tulee niin sanotusti annettuna markkinoilta.

3.2. Tutkimusmenetelmä

Käytännössä kaikki aiemmat lentopolttoaineen hintasuojausta tutkineet tieteelliset artikkelit on tehty hyödyntäen aikasarja-aineiston ja poikkileikkausaineiston yhdistävää paneelidataa (esim. Lim & Hong 2014; Beneda 2013; Adams & Gerner 2012). Tämä johtuu tutkimusaiheen luonteesta; tilastollisesti luotettavan analyysin mahdollistamiseksi aineistoa on oltava usealta vuodelta, jotta suojaustoiminnan vaikutuksia voidaan tarkastella suhteessa erilaisiin muutoksiin yleisessä markkinatilanteessa ja yrityskohtaisissa tapahtumissa. Lisäksi, jotta vertailua voidaan tehdä koko toimialaa koskien, aineistoa on myös kerättävä useista yhtiöistä. Paneelidata onkin käyttökelpoisuudeltaan parempi aineistotyyppi kuin aikasarja-aineisto tai poikkileikkausaineisto, kun halutaan tutkia dynaamisten toimintamallien vaikutuksia, jollainen polttoaineen hintasuojauskin luonteeltaan on. (Baltagi 2011, 305; Hill et al 2001, 351)

Tämän tutkielman empiirisen analyysin pohjana olevan paneeliaineiston havaintojen kokonaismäärä on 114. Havaintojen lukumäärä jakautuu kaikille 2000-luvun vuosille siten, että jokaiselle tarkasteltavalle vuodelle ja yhtiölle on vähintään kaksi havaintoa. Suhteutettuna aiempien tutkimusten aineistoihin tämän tutkielman aineisto on varsin pienikokoinen. Esimerkiksi Berghöfer ja Lucey (2014) analysoivat 64 yhtiötä 11 vuoden ajalta, ja Benedan (2013) aineisto oli peräti 17781 yhtiön laajuinen. Tämän tutkimuksen kanssa samankaltaisessa Limin ja Hongin (2014) tutkimuksessakin tarkasteltavia yhtiöitä oli 18 kappaletta ja yrityskaupat huomioon ottaen 23, ja tarkasteluperiodi ulottui vuodesta 2000 vuoteen 2012 ollen siten 13 vuoden mittainen. Syynä aiemmista tutkimuksista poikkeavalle aineiston koolle on tämän tutkielman tekoprosessiin liittyvä aikarajoite, mikä

yhdessä työlään, manuaalisen aineiston keräämismenetelmän kanssa rajoitti kerättävän aineiston määrää. On kuitenkin huomautettava, että ottaen huomioon estimoitavan regressiomallin selittävien muuttujien määrän aineiston koko on täysin riittävä, eikä estimoinnin luotettavuus kärsi aineiston näennäisestä pienikokoisuudesta.

Yleinen muoto kahden muuttujan regressiomallille paneelidatan yhteydessä on

$$(1) \quad y_{it} = \alpha + \beta_2 x_{2it} + \beta_3 x_{3it} + u_{it},$$

jossa y_{it} = selitettävä muuttuja,

α = vakiotermi, josta käytetään myös englanninkielistä termiä intercept,

β_2 ja β_3 = kertoimet selittäville muuttujille,

x_{2it} ja x_{3it} = selittävät muuttujat ja

u_{it} = virhetermi, jota malli ei pysty selittämään. (Baltagi 2011, 73)

Tässä tutkielmassa analyysin selitettävänä muuttujana toimii kunkin lentoyhtiön keskimääräinen polttoainekustannus kunakin tarkasteluvuonna ("*keskkulut*"). Selittäviä muuttujia ovat polttoaineen suojausaste kullekin vuodelle ("*suojauste*") ja lentopolttoaineen keskimääräinen markkinahinta kunakin vuonna ("*polthinta*") Siten tässä tutkielmassa tarkasteltaville lentoyhtiöille estimoitava regressioyhtälö voidaan kirjoittaa muotoon

$$(2) \quad \textit{keskkulut}_{it} = \alpha + \beta_2 * \textit{suojauste}_{it} + \beta_3 * \textit{polthinta}_{it} + u_{it}.$$

Verrattuna aiempiin hintasuojauksen vaikutuksia arvioiviin tutkimuksiin, varsinkin Limin ja Hongin (2014) kustannusvaikutuskeskeiseen sekä Benedan (2013) tuottojen volatiliiteettikeskeiseen tutkimukseen, tämän tutkielman empiirinen osa on hieman poikkeava. Ensiksikin, sekä Limin ja Hongin (2014, 35) että Benedan (2013, 168) tutkimuksissa lentopolttoaineen hintasuojausta ilmentävä muuttuja on niin sanottu indikaattori- eli dummy-muuttuja, joka käytännössä ilmaisee, harjoitetaanko johdannaisilla toteutettavaa suojausta vai ei (Baltagi 2011, 82). Tässä tutkielmassa estimoitava lineaarinen regressiomalli puolestaan koostuu kahdesta

suhdelukuasteikollisesta selittävästä muuttujasta, joista toinen kuvaa polttoaineen hintasuojausastetta ja toinen polttoaineen keskimääräistä markkinahintaa. Koska Limin ja Hongin (2014) sekä Benedan (2013) tutkimuksissa suojaustoimintaa kuvaava muuttuja saa vain arvon 1 tai 0 riippuen siitä, harjoitetaanko suojausta vai ei, se ei ota huomioon lentoyhtiöiden välisiä eroja liittyen suojausasteeseen. Tässä tutkielmassa käytettävä suhdelukuasteikollinen selittävä muuttuja taas ottaa huomioon erisuuruiset suojausasteet, muuttujan arvon vaihdeltaessa suojattujen polttoainehankintojen osuuden muuttuessa joko yhden lentoyhtiön tarkastelujakson aikana, tai lentoyhtiöiden välillä suojaushalukkuuden vaihdeltaessa. Viimeaikaisten tapahtumien, kuten Southwestin suojauksistaan tekemien miljarditappioiden vuoksi on mielekästä saada tarkempaa tietoa nimenomaisesti suojausasteen suuruuden vaikutuksista polttoainekustannuksiin, ja tästä syystä päädyttiin käyttämään suhdelukuasteikollista muuttujaa dummy-muuttujan sijaan.

Suhdelukuasteikollisen muuttujan ohella tämän aineiston analyysissä toinen selittävä muuttuja, lentopolttoaineen markkinahinta, on luonteeltaan yleisiä markkinaolosuhteiden muutoksia indikoiva muuttuja. Aiemmissä tutkimuksissa, kuten juuri Limin ja Hongin (2014) hintasuojauksen kustannusvaikutuksia ja Benedan (2013) volatiliiteettivaikutuksia tarkastelevassa tutkimuksessa, estimoitavat mallit ovat olleet lähes poikkeuksetta yli viiden selittävän muuttujan malleja. Lisäksi osa muuttujista on johdettu hyödyntäen hyvin edistyneitä menetelmiä, jotka eivät tämän tason tutkielmassa ole toteutettavissa. Kompromissinomaisena ratkaisuna tässä tutkielmassa päädyttiin käyttämään yleisiä markkinaolosuhteita kuvaavaa selittävää muuttujaa, joka antaa kuvan siitä keskimääräisiin polttoainekustannuksiin kohdistuvasta vaikutuksesta, johon lentoyhtiöt eivät hintasuojauksellaan pysty vaikuttamaan.

Taulukko 4. Korrelaatiomatriisi estimoitavan mallin muuttujista.

Muuttuja	keskkulut	suojaaste	polthinta
Polttoainekulut	1,000	-0,178	0,975
Suojausaste	-0,178*	1,000	-0,09
Markkinahinta	0,975***	-0,09	1,000

Taulukossa 4 esitetään malliin sisältyvien muuttujien korrelaatiomatriisi Pearsonin korrelaatiokertoimien avulla. Taulukossa kertoimien tilastollisia merkitsevyyksiä esitetään siten, että yksi tähti esittää merkitsevyyttä kymmenen prosentin, kaksi tähteä viiden prosentin ja kolme tähteä yhden prosentin riskitasolla. Kuten taulukosta nähdään, kummankin selittävän muuttujan korrelaatio selitettävän muuttujan kanssa on tilastollisesti merkitsevä, suojausaste kymmenen ja markkinahinta yhden prosentin riskitasolla. Selittävien muuttujien välillä ei ole havaittavissa käytännössä minkäänlaista keskinäistä korrelaatiota eli multikollineaarisuutta. Täydellinen korrelaatioanalyysi SAS-tulosteineen esitetään liitteessä 2.

3.3. Estimointimenetelmän valinta

Analyysin tekninen toteutus tehdään SAS Enterprise Guide 6.1 –tilasto-ohjelmalla. Ennen kuin analyysia päästään toteuttamaan, on päätettävä siinä käytettävä paneelidatan estimointimenetelmä. Yleisesti paneelidataa estimoidaan joko kiinteiden vaikutusten tai satunnaisten vaikutusten estimointimenetelmällä, minkä lisäksi pooled-OLS-mallia voidaan käyttää, mikäli kiinteiden tai satunnaisten vaikutusten mallit eivät tule kyseeseen. Estimointimenetelmän valinta tarkastellaan tutkimalla aluksi kiinteitä ja satunnaisia vaikutuksia erikseen, ja lisäksi satunnaisten vaikutusten mallin kohdalla tutkitaan vielä estimaattorien konsistenssia eli ristiriidattomuutta. (Hill, Griffiths & Lim 2012, 537 – 585)

Aluksi tehdään siis Breusch-Pagan-testi, jotta saadaan selville, onko aineistossa havaittavissa satunnaisia vaikutuksia, eli onko satunnaisten vaikutusten menetelmää järkevää käyttää ylipäätään. Koska tämän tutkielman pääasiallisena kohteena oleva suojausaste vaihtelee runsaasti yhtiöiden välillä, voidaan Breusch-Pagan-testin tuloksilta odottaa satunnaisia vaikutuksia olevan aineistossa. Breusch-Pagan-testin nollahypoteesina on, että satunnaisten vaikutuksia ei ole havaittavissa, jolloin vastahypoteesi on muotoa ”Satunnaisia vaikutuksia on havaittavissa aineistossa.” Toisin sanoen, jos nollahypoteesi hylätään, aineiston yksiköiden välillä on havaittavissa

satunnaisia eroja, ja satunnaisten vaikutusten malli on lähtökohtaisesti parempi valinta analyysin tekemiseen kuin pooled OLS -malli.

Taulukko 5. Estimointimenetelmän valintatestien tulokset.

Testi	Riskitaso	P-arvo	Johtopäätös
Breusch-Pagan	0,05	0,0173	H1
Hausman	0,05	0,2972	H0
F-testi	0,05	0,0401	H1

Kuten ylläolevasta taulukosta 5 nähdään, Breusch-Pagan-testin P-arvo 0,0173 on selkeästi pienempi kuin luottamustasona käytettävä 0,05. Siten nollahypoteesi hylätään, ja voidaan todeta, että satunnaisten vaikutusten estimointimenetelmää on järkevää käyttää tämän mallin estimoimiseen. Ehtona tälle kuitenkin on, että satunnaisten vaikutusten mallin estimaattori on konsistentti. Tätä tutkitaan Hausman-testillä, joka testaa mallin endogeenisuutta eli residuaalien korreloimista selittävien muuttujien kanssa. Tämän se tekee vertaamalla kiinteiden vaikutusten mallin ja satunnaisten vaikutusten mallin kertoimia. Nollahypoteesina Hausman-testissä on, että kertoimissa ei ole eroja, mikä indikoi satunnaisten vaikutusten mallin estimaattorin olevan konsistentti ja mallin olevan käyttökelpoinen estimointiin. Vastahypoteesina on siten, että kertoimet eroavat toisistaan, jolloin estimoinnissa tulee käyttää kiinteiden vaikutusten mallia tai vaihtoehtoisesti muuttaa mallia ja sen muuttujia.

Kuten taulukossa 4 esiteltävistä Hausman-testin tuloksista nähdään, testin P-arvo 0,2972 on selkeästi suurempi kuin riskitaso 0,05. Siten nollahypoteesi kertoimien yhtäsuuruudesta jää voimaan, ja satunnaisten vaikutusten estimaattorin voidaan sanoa olevan konsistentti. Siten tämän tutkielman analyysi voidaan tehdä hyödyntäen satunnaisten vaikutusten mallia.

Satunnaisten vaikutusten mallin voidaan siis todeta antavan lisäarvoa analyysiin suhteessa kiinteiden vaikutusten malliin. Satunnaisten vaikutusten mallin lisäarvo perustuu tässä tapauksessa ennen kaikkea siihen, että se ottaa huomioon tarkasteltavien

lentoyhtiöiden sisäisen havaintojen vaihtelun lisäksi huomioon niiden välisen vaihtelun, mitä kiinteiden vaikutusten malli ei tee. (Hill et al. 2012, 557) Huolimatta satunnaisten vaikutusten mallin mukanaan tuomasta lisäarvosta kiinteiden vaikutusten malliin verrattuna, analyysissa voidaan silti hyödyntää myös kiinteiden vaikutusten mallin tuloksia. Näin voidaan tarkastella, antavatko mallit mahdollisesti erilaisia tuloksia ja siten parantaa analyysin ja sen tulosten robustiutta eli kestävyyttä eri estimointimenetelmien suhteen. Kiinteiden vaikutusten mallia voidaan käyttää, mikäli kiinteitä vaikutuksia mittaavan F-testin nollahypoteesi, joka on muotoa ”kiinteitä vaikutuksia ei ole”, hylätään. Kuten taulukosta 5 nähdään, F-testin nollahypoteesi hylätään, jolloin aineistossa on havaittavissa myös kiinteitä vaikutuksia. Siten kiinteiden vaikutusten estimointimenetelmää voidaan käyttää satunnaisten vaikutusten menetelmän ohella aineiston analyysissa.

3.4. Tulokset

Tulokset käydään aluksi läpi satunnaisten vaikutusten mallin osalta minkä jälkeen niitä verrataan kiinteiden vaikutusten mallin tuottamiin tuloksiin. Näin saadaan kattava kuva estimoitavan regressiomallin soveltuvuudesta polttoaineen suojausasteen ja toisaalta lentopolttoaineen markkinahinnan vaikutusten tarkasteltuun.

Taulukko 6. Satunnaisten vaikutusten mallin tulokset.

Muuttuja	Kerroin	Keskivirhe
Vakiotermi	0,1042*	0,0546
Suojausaste	-0,3533***	0,0841
Markkinahinta	1,0565***	0,0213

Taulukosta 6 nähdään satunnaisten vaikutusten mallin tuottamat tulokset estimoitavalle regressioyhtälölle (2). Nollahypoteesina selittävien muuttujien vaikutusten tilastolliselle merkitsevyydelle on, että tarkasteltava selittävä muuttuja ei vaikuta selitettävän muuttujan saamiin arvoihin. Vastahypoteesina on siten, että selittävän muuttujan arvot vaikuttavat

selitettävän muuttujan arvoihin. Tällöin vaikutuksen luonne saadaan selville selittävän muuttujan etumerkkiä tutkimalla, mikä kertoo, onko vaikutus negatiivinen vai positiivinen. Taulukossa kertoimien perässä olevat tähdet ilmentävät jälleen tilastollisen merkitsevyyden tasoa; yksi tähti ilmaisee tilastollista merkitsevyyttä kymmenen, kaksi tähteä viiden ja kolme tähteä yhden prosentin riskitasolla. Satunnaisten vaikutusten malli ja SAS-tulosteet esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Lentoyhtiöiden itsensä määrittämä suojausaste vaikuttaa mallin perusteella keskimääräisiin polttoainekustannuksiin varsin negatiivisesti. Estimaattorin kerroin (-0,3533) kertoo, että suojausasteen kasvaessa yhden prosenttiyksikön lentoyhtiön keskimääräiset polttoainekustannukset laskevat noin 0,35 Yhdysvaltain dollaria. Suojausaste on lisäksi tilastollisesti merkitsevä selittäjä yhden prosentin riskitasolla, mikä kertoo sen vaikutuksen olevan hyvin selkeä. Suojausasteen kerroin on noin kolmasosa markkinahinnan kertoimesta (0,3533; 1,0565), mikä kertoo suojausasteen vaikutuksen suhteellisesta heikkoudesta markkinahinnan vaikutukseen verrattuna.

Lentopolttoaineen markkinahinta näyttää mallin perusteella vaikuttavan tarkasteltavien lentoyhtiöiden keskimääräisiin polttoainekustannuksiin myös todella selkeästi sen ollessa tilastollisesti merkitsevä keskimääräisiä polttoainekustannuksia selittävä tekijä yhden prosentin riskitasolla. Markkinahinnan vaikutus polttoainekustannuksiin on odotettu; estimaattorin kerroin on reilusti positiivinen, mikä kertoo polttoaineen yleisen markkinahinnan nousun kasvattavan lentoyhtiöiden keskimääräisiä polttoainekustannuksia voimakkaasti. Tosin kertoimen ollessa niinkin suuri (~1,06) kuin mitä malli antaa olettaa, herää kysymys siitä, sisältääkö tämän muuttujan vaikutus todellisuudessa joitain muitakin polttoainekustannuksiin vaikuttavia tekijöitä.

Tarkastellaan selittävien muuttujien vaikutuksia vielä kiinteiden vaikutusten mallin, eli niin sanotun within-estimaattorin avulla. Kiinteiden vaikutusten malli on soveltuva tämän aineiston analyysiin, sillä aineistossa on F-testin tulosten (taulukko 4) mukaan havaittavissa kiinteitä vaikutuksia. Tarkastelu kahta estimointimenetelmää hyödyntäen parantaa tutkimustulosten robustiutta, jolloin johtopäätöksetkin yleistettävyys on paremmalla tasolla.

Taulukko 7. Kiinteiden vaikutusten mallin tulokset.

Muuttuja	Kerroin	Keskivirhe
Vakiotermi	0,0348	0,0806
Suojausaste	-0,3250***	0,1019
Markkinahinta	1,0447***	0,0231

Kuten kiinteiden vaikutusten mallin tulokset sisältävästä taulukosta 7 nähdään, kiinteiden vaikutusten malli antaa hyvin samankaltaisia tuloksia kuin satunnaistenkin vaikutusten malli sekä suojausasteen että markkinahinnan osalta. Molemmat muuttujat vaikuttavat yhä keskimääräisiin polttoainekustannuksiin tilastollisesti merkitsevästi yhden prosentin riskitasolla, ja kertoimet ovat kutakuinkin yhtä suuria kuin satunnaisten vaikutusten mallin kohdalla. Erona satunnaisten vaikutusten mallin tuloksiin on lähinnä vakiotermin (intercept) kerroin (~0,03), joka on tilastollisesti ei-merkitsevä kiinteiden vaikutusten mallissa. Satunnaisten vaikutusten mallissa vakiotermin kerroin (~0,104) on jonkin verran suurempi, ja se on tilastollisesti merkitsevä kymmenen prosentin riskitasolla. Satunnaisten vaikutusten mallin kohdalla mainittu markkinahinnan kertoimen ”ylisuuruus” on läsnä myös kiinteiden vaikutusten mallissa. Tämä antaa syytä epäillä jonkinasteista autokorrelaatiota, mikä voi olla seurausta esimerkiksi sellaisten polttoainekustannuksiin todellisuudessa vaikuttavista tekijöistä, joita ei tässä mallissa ole otettu huomioon. Kiinteiden vaikutusten malli SAS-tulosteineen esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 4.

Polttoaineen hintasuojaustoimintaa indikoivan selittävän muuttujan saadessa negatiivisen arvon voidaan todeta, että tarkasteltavien lentoyhtiöiden kohdalla polttoaineen hinnan vaihteluilta suojautuminen on selvästi laskenut niiden keskimääräisiä polttoainekustannuksia. Siten voidaan väittää, että tarkasteltavien lentoyhtiöiden kohdalla lentopolttoaineen hintasuojaus on todella ollut kustannusvaikutuksiltaan kannattavaa 2000-luvun aikana. Toisaalta tulosten perusteella on myös mahdollista todeta, että hintasuojauksen avulla ei luonnollisesti ole mahdollista suojautua polttoaineen markkinahinnan vaihteluilta täydellisesti, vaan markkinahinta on joka tapauksessa hyvin merkittävä polttoainekustannuksia selittävä tekijä.

Vaikka lentopolttoaineen markkinahinta ei tässä tutkielmassa olekaan ratkaisevan tärkeässä roolissa johtopäätösten kannalta, on mielekästä tutkia, mikäli mallista löytyy ensimmäisen asteen autokorrelaatiota. Autokorrelaatio, eli tilanne jossa havainnot riippuvat edellisistä havainnoista, voisi antaa osviittaa esimerkiksi mahdollisesta selittävien muuttujien puuttumisesta (Hill et al. 2012, 347). Samalla se antaisi tietoa tuleviin tutkimuksiin ja niissä käytettäviin malleihin. Käytössä olevassa SAS Enterprise Guide –ohjelmassa ei ole saatavilla paneelidatalle tarkoitettuja autokorrelaatiotestejä, ja tästä syystä mallin autokorrelaatiota tarkastellaan aikasarja-aineistolle tarkoitetuilla Durbin-Watsonin sekä Godfreyn autokorrelaatiotesteillä, jotta mahdollisesta autokorrelaatiosta saadaan edes suuntaa-antava käsitys. Testien nollahypoteesit ovat muotoa ”Autokorrelaatiota ei ole havaittavissa aineistossa.” Autokorrelaatiotestien tulokset esitellään alla olevassa taulukossa 8.

Taulukko 8. Autokorrelaatiotestien tulokset.

Testi	Riskitaso	Tulos	Johtopäätös
Durbin-Watson (pos.)	0,05	0,0006	H1
Durbin-Watson (neg.)	0,05	0,9994	H0
Godfrey	0,05	0,0018	H1

Kuten taulukon 8 osoittamista tuloksista nähdään, aineistossa on sekä Durbin-Watsonin että Godfreyn autokorrelaatiotestien perusteella havaittavissa ensimmäisen asteen autokorrelaatiota. Durbin-Watsonin testin mukaan autokorrelaatio on luonteeltaan positiivista autokorrelaatiota. Godfreyn sarjakorrelaatiotestin tulos on niin ikään autokorrelaatioon viittaava ensimmäisen asteen autokorrelaatiota mittaavan testisuureen saadessa nollahypoteesin hylkäävän arvon. Vaikka käytetyt testit eivät sinällään olekaan paneelidatalle tarkoitettuja, niiden tulokset ovat suuntaa-antavia ja siten antavat yhdessä markkinahinnan estimaattorin kertoimen kanssa olettaa, että estimoitavasta mallista puuttuu polttoainekustannuksia selittäviä muuttujia. Autokorrelaatiotestien SAS-tulosteet esitetään kokonaisuudessaan liitteissä 5 (Durbin-Watson) ja 6 (Godfrey).

4. Yhteenveto ja johtopäätökset

Tämän kandidaatintutkielman pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella yhdysvaltalaisten lentoyhtiöiden rahoituksellisen polttoaineen hintasuojauksen kustannusvaikutuksia 2000-luvun aikana ja siten pystyä ratkaisemaan tutkielman pääongelma siitä, onko suojaustoiminta ollut keskimäärin kannattavaa. Lisäksi pyrittiin alatutkimuskysymysten hengessä tarkastelemaan lentopolttoaineen lentoyhtiöille aiheuttamaa riskiä ja sen piirteitä, sekä selvittämään lentopolttoaineen hintasuojausta, sen taustaa ja toteutusta sekä taloudellisia vaikutuksia tarkastelemalla aiheesta aiemmin julkaistuja akateemisia tutkimuksia.

Lentopolttoaineen markkinahinnan voidaan yhtäältä kirjallisuuskatsauksen ja toisaalta empiirisen analyysin perusteella todeta muodostavan lentoyhtiöille mittavan rahoitusriskin. Polttoainekustannukset ovat lentoyhtiöiden suurin yksittäinen kuluerä, muodostaen noin 15 – 35 prosenttia niiden kaikista liiketoiminnan kustannuksista. Lentopolttoaineen hinta muodostuu pitkälti raakaöljysidonnaisesti, jolloin raakaöljyn hinnan muutokset heijastuvat ennen pitkää myös lentopolttoaineen hintaan, sillä erotuksella, että ajoittain raakaöljyn ja lentopolttoaineen hinnat eivät käytäydy yhdenmukaisesti esimerkiksi tuotantokapasiteettiin liittyvien syiden vuoksi. Raakaöljyn hinta puolestaan on historiassa heilahdellut runsaasti. Perinteisten hintaan vaikuttavien tekijöiden, kysynnän ja tarjonnan, välisten voimasuhteiden muutosten lisäksi raakaöljyn hinta on heilahdellut voimakkaasti myös poliittisten päätösten vuoksi. Näiden seikkojen perusteella lentopolttoaineen hintakäyttäytyminen on vaikeasti ennustettavissa, mikä tekee lentopolttoaineen hinnasta lentoyhtiöiden kannalta erittäin merkittävän riskitekijän.

Kirjallisuuskatsauksen avulla selvitettiin, että lentopolttoaineen hintariskiltä suojautumisen tavoitteellaan liiketoiminnan rahavirtojen volatiliteetin tai liiketoiminnan kustannusten pienentämistä, minkä lisäksi sillä voidaan yrittää vaikuttaa rahoitukselliseen asemaan. Suojausta toteutetaan pääasiassa futuurien, termiinien, swappien ja optioiden sekä näiden yhdistelmien avulla. Kustannusvaikutusten lisäksi polttoaineen hintasuojauksen on aiemmissa tutkimuksissa todettu vaikuttavan lentoyhtiöiden

rahoituksellisiin tunnuslukuihin, kuten markkinariskiin ja velan korkoihin, sekä rahavirtojen volatilitettiin. Esimerkiksi Lee ja Jang (2007, 441) sekä Lee ja Hooy (2012, 33 – 35) havaitsivat selkeän yhteyden yhdysvaltalaisen lentoyhtiöiden heikentyneen kannattavuuden ja kohonneen markkinariskin välillä, ja nostivat kannattavuuteen voimakkaasti vaikuttavana tekijänä esiin juuri hintasuojauksen. Toisaalta Berghöfer ja Lucey (2014, 138) eivät havainneet rahoituksellisen hintasuojauksen pienentävän niiden altistumista lentopolttoaineen hinnan vaihteluille tilastollisesti merkitsevällä tasolla, minkä lisäksi Morrell ja Swan (2006) kyseenalaistivat koko hintasuojautumisen perusteltavuuden. Kirjallisuuskatsaus ei siten antanut täysin yhdenmukaista vastausta siitä, onko hintasuojaus taloudellisten vaikutustensa perusteella kannattavaa vai ei.

Aineiston analyysin tulosten perusteella voidaan todeta, että yhdysvaltalaisen lentoyhtiöiden polttoaineen hintasuojaus on ollut kustannusvaikutuksiltaan kannattavaa 2000-luvun aikana. Vuosien 2008 ja 2015 lentopolttoaineen hinnan äkilliset ja osin odottamattomat romahdukset eivät ole vaikuttaneet suojaustoiminnan kannattavuuteen koko 2000-luvun kustannusvaikutuksia tarkasteltaessa. Tämä tulos haastaa lentopolttoaineen hintasuojauksen kustannusvaikutuksia aiemmin tutkineiden Limin ja Hongin (2014, 38-39), jotka eivät havainneet tilastollisesti merkitsevää yhteyttä hintasuojauksen ja polttoainekustannusten väliltä. Toisaalta tulos haastaa Morrellin ja Swanin (2006, 728 – 729) väitteet siitä, että polttoaineen hintasuojauksen positiiviset vaikutukset rajoittuisivat lähinnä osakkeenomistajiin suuntautuviin psykologisiin signaaleihin yritysjohtajan aktiivisesta luonteesta. Suojausasteen kustannusvaikutusten lisäksi tutkittiin lentopolttoaineen markkinahinnan kustannusvaikutusta. Tulosten ja toisaalta kirjallisuuskatsauksen perusteella käsitys markkinahinnan suuresta roolista polttoainekustannuksiin vaikuttavana tekijänä voidaan vahvistaa; tulosten perusteella markkinahinta vaikuttaa lentoyhtiöiden keskimääräisiin polttoainekustannuksiin noin kolminkertaisesti suojausasteeseen nähden. Siten voidaan todeta, että vaikka lentoyhtiöt suojaisivat kaikki seuraavan vuoden aikana tapahtuvat polttoainehankintansa, lentopolttoaineen markkinahinta luonnollisestikin heijastuisi yhä hyvin voimakkaasti niiden polttoainekustannuksiin.

Tulevaa tutkimusta huomioiden on kuitenkin todettava, että tämän tutkielman analyysissä käytetty, keskimääräisiä polttoainekustannuksia kahden selittävän muuttujan avulla estimoiva regressiomalli ei sinällään ole riittävä syvällisemmän analyysin tekemiseen. Aiemmissa tutkimuksissa estimoidut mallit ovat olleet huomattavasti laajempia ja monimutkaisempia, eivätkä tämän tutkielman lähtötaso tai laajuus sallineet vastaavien mallien hyödyntämistä suoraan tähän analyysiin. Aiempien tutkimusten, markkinahinnan ”ylisuuren” kertoimen ja kahta testiä hyödyntämällä havaitun ensimmäisen asteen autokorrelaation perusteella voidaankin todeta mallista puuttuvan polttoainekustannuksiin olennaisesti vaikuttavia tekijöitä. Näitä tekijöitä voisivat muun muassa olla lentoyhtiöiden polttoainehankintojen kustannuksiin vaikuttavat rahoituskustannukset, kuten velkojen korot, sekä polttoainehankintoihin liittyvien välittömien verojen prosentuaaliset muutokset. Tulevissa tutkimuksissa onkin syytä kiinnittää huomiota selittävien muuttujien valintaan ja määrään sikäli, kun tarkasteltavan aineiston koko antaa siihen mahdollisuuden.

Lentopolttoaineen hintasuojautumista on tutkittu varsin runsaasti, mutta tutkimus on painottunut voimakkaasti rahoitusvaikutuksiin ja toisaalta maantieteellisesti Yhdysvaltoihin. Tulevia aiheeseen liittyviä tutkimuskohteita voisivatkin olla eri alueiden, kuten Euroopan ja Aasian, huomioiminen kustannusvaikutuksia analysoitaessa. Lisäksi tutkimusta voisi tehdä lentoyhtiökohtaisesti ja tarkastella esimerkiksi mahdollisia suojaukseen liittyviä strategisia valintoja ja niiden kytköksiä yhtiön liiketoiminnan strategiaan ja pitkän aikavälin tavoitteisiin.

Lähdeluettelo

Teorialähteet

Adam-Müller, A.F.A. & Nolte, I. 2011, "Cross hedging under multiplicative basis risk", *Journal of Banking and Finance*, vol. 35, no. 11, pp. 2956-2964.

Adams, F.G. & Griffin, J.M. 1972, "An Economic-Linear Programming Model of the U.S. Petroleum Refining Industry", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 67, no. 339, pp. 542-551.

Adams, Z. & Gerner, M. 2012, "Cross hedging jet-fuel price exposure", *Energy Economics*, vol. 34, no. 5, pp. 1301-1309.

Bajo, E., Barbi, M. & Romagnoli, S. 2014, "Optimal corporate hedging using options with basis and production risk", *The North American Journal of Economics and Finance*, vol. 30, pp. 56-71.

Beneda, N. 2013, "The impact of hedging with derivative instruments on reported earnings volatility", *Applied Financial Economics*, vol. 23, no. 2, pp. 165-179.

Bentley, R. & Bentley, Y. 2015, "Explaining the price of oil 1971–2014 : The need to use reliable data on oil discovery and to account for 'mid-point' peak", *Energy Policy*, vol. 86, pp. 880-890.

Berghöfer, B. & Lucey, B. 2014, "Fuel hedging, operational hedging and risk exposure - Evidence from the global airline industry", *International Review of Financial Analysis*, vol. 34, pp. 124-139.

Bessembinder, H. 1991, "Forward Contracts and Firm Value: Investment Incentive and Contracting Effects", *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 26, no. 4, pp. 519-532.

Birkner, C. 2008, "Hedges in flight", *Futures: News, Analysis & Strategies for Futures, Options & Derivatives Traders*, vol. 37, no. 10, pp. 68-69.

Block, A.S., Righi, M.B., Schlender, S.G. & Coronel, D.A. 2015, "Investigating dynamic conditional correlation between crude oil and fuels in non-linear framework: The financial and economic role of structural breaks", *Energy Economics*, vol. 49, pp. 23-32.

Bodnar, G.M., Hayt, G.S. & Marston, R.C. 1996, "1995 Wharton Survey of Derivatives Usage by US Non-Financial Firms", *FM: The Journal of the Financial Management Association*, vol. 25, no. 4, pp. 113-133.

Buhl, H.U., Strauß, S. & Wiesent, J. 2011, "The impact of commodity price risk management on the profits of a company", *Resources Policy*, vol. 36, no. 4, pp. 346-353.

Chen, J. & King, T.D. 2014, "Corporate hedging and the cost of debt", *Journal of Corporate Finance*, vol. 29, pp. 221-245.

Fantazzini, D., Höök, M. & Angelantoni, A. 2011, "Global oil risks in the early 21st century", *Energy Policy*, vol. 39, no. 12, pp. 7865-7873.

Lee, C. & Hooy, C. 2012, "Determinants of systematic financial risk exposures of airlines in North America, Europe and Asia", *Journal of Air Transport Management*, vol. 24, pp. 31-35.

Lee, J. & Jang, S. 2007, "The systematic-risk determinants of the US airline industry", *Tourism Management*, vol. 28, no. 2, pp. 434-442.

Lim, S.H. & Hong, Y. 2014, "Fuel hedging and airline operating costs", *Journal of Air Transport Management*, vol. 36, pp. 33-40.

Lintner, J. 1965, "Security Prices, Risk, and Maximal Gains from Diversification", *Journal of Finance*, vol. 20, no. 4, pp. 587-615.

Markowitz, H. 1952, "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, vol. 7, no. 1, pp. 77-91.

Morrell, P. & Swan, W. 2006, "Airline jet fuel hedging: Theory and practice", *Transport Reviews*, vol. 26, no. 6, pp. 713-730.

Nomura, K. 2003, "Managing risks in airline industry", *Japan and the World Economy*, vol. 15, no. 4, pp. 469-479.

Sharpe, W.F. 1964, "Capital Asset Prices: a Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk", *Journal of Finance*, vol. 19, no. 3, pp. 425-442.

Smith, C.W. & Stulz, R.M. 1985, "The Determinants of Firms' Hedging Policies", *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 20, no. 4, pp. 391-405.

Stulz, R.M. 2004, "Should we fear derivatives?", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 18, no. 3, pp. 173-192.

Wang, Y. & Wu, C. 2012, "What can we learn from the history of gasoline crack spreads?: Long memory, structural breaks and modeling implications", *Economic Modelling*, vol. 29, no. 2, pp. 349-360.

Wimschulte, J. 2010, "The futures and forward price differential in the Nordic electricity market", *Energy Policy*, vol. 38, no. 8, pp. 4731-4733.

Zhang, Y. & Yao, T. 2016, "Interpreting the movement of oil prices: Driven by fundamentals or bubbles?", *Economic Modelling*, vol. 55, pp. 226-240.

Aineistolähteet

Alaska Airlines (2016) "10-K Filings" [1999 – 2015] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000003202&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

American Airlines Group (2016) "10-K Filings" [AAG 2014 – 2015; AAL 1999 – 2013] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000006201&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

Continental Airlines (2010) "10-K Filings" [1999 – 2009] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000319687&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

Delta Air Lines (2016) "10-K Filings" [DAL 1999 – 2007; DAN 2007 – 2011] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000027904&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

Hawaiian Airlines (2008) "10-K Filings" [2004 – 2007] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0001172222&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

JetBlue Airways (2016) "10-K Filings" [2002 – 2015] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0001158463&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

Northwest Airlines (2008) "10-K Filings" [2002 – 2007] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0001058033&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

Southwest Airlines (2016) "10-K Filings" [SWA 2002 – 2010; SWT 2010 – 2015] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000092380&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

United Continental Holdings (2016) "10-K Filings" [UAL 1999 – 2009; UCH 2009 – 2015] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000100517&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

US Airways Group (2014) "10-K Filings" [2004 – 2013] [verkkodokumentteja]. Viitattu 2.4.2016. Saatavilla <http://www.sec.gov/cgi-bin/browse-edgar?action=getcompany&CIK=0000701345&type=10-K&dateb=&owner=exclude&count=40>.

Kirjat ja verkkolähteet

Alaska Airlines (2016) "Alaska Airlines Company Facts" [verkkodokumentti]. Viitattu 10.4.2016. Saatavilla <https://www.alaskaair.com/content/about-us/newsroom/as-fact-sheet.aspx>.

AMR Corporation (2013) "IR Update – October 23, 2013" [verkkodokumentti]. Viitattu 7.4.2016. Saatavilla <http://phx.corporate-ir.net/External.File?item=UGFyZW50SUQ9NTI2MzU2fENoaWxkSUQ9MjEyODMwfFR5cGU9MQ==&t=1>.

Baltagi, B. H. (2011) "Econometrics", 5. painos. Berliini, Springer Berlin Heidelberg.

Delta Air Lines (2008) "Delta and Northwest merge, creating premier global airline" [verkkodokumentti]. Viitattu 19.4.2016. Saatavilla <http://news.delta.com/delta-and-northwest-merge-creating-premier-global-airline>.

EIA (2016a) "Gasoline and Diesel Fuel Update" [verkkodokumentti]. Viitattu 24.3.2016. Saatavilla https://www.eia.gov/petroleum/gasdiesel/gaspump_hist.cfm.

EIA (2016b) "Real Prices Viewer" [verkkodokumentti]. Viitattu 31.3.2016. Saatavilla <http://www.eia.gov/forecasts/steo/realprices/>.

EIA (2016c) "U.S. Gulf Coast Kerosene-Type Jet Fuel Spot Price FOB (Dollars per Gallon)" [verkkodokumentti]. Viitattu 10.4.2016. Saatavilla http://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pets&s=eer_epjk_pf4_rgc_dpg&f=a.

EIA (2016d) "U.S. Refinery Yield of Kerosene-Type Jet Fuel, Annual" [verkkodokumentti]. Viitattu 23.3.2016. Saatavilla <http://www.eia.gov/opendata/gb.cfm?sdid=PET.MKJRYUS3.A>.

Hill, R. C., Griffiths, W. E., Lim, G. C. (2012) "Principles of Econometrics", 4. painos. Hoboken, New Jersey, Yhdysvallat, John Wiley & Sons.

IATA (2015a) "Airlines Financial Monitor" [verkkodokumentti]. Viitattu 23.2.2016. Saatavilla <http://www.iata.org/whatwedo/Documents/economics/Airlines-Financial-Monitor-Dec-14.pdf>.

IATA (2015b) "Economic Performance of the Airline Industry" [verkkodokumentti]. Viitattu 22.2.2016. Saatavilla <https://www.iata.org/whatwedo/Documents/economics/Central-forecast-end-year-2015-tables.pdf>.

IATA (2015c) "World Air Transport Statistics 59: Scheduled Passengers Carried" [verkkodokumentti]. Viitattu 10.4.2016. Saatavilla <http://www.iata.org/publications/pages/wats-passenger-carried.aspx>.

ICAO (2015a) "Appendix 1. Tables relating to the World of Air Transport in 2014" [verkkodokumentti]. Viitattu 22.2.2016. Saatavilla http://www.icao.int/annual-report-2014/Documents/Appendix_1_en.pdf.

ICAO (2015b) "The World of Air Transport in 2014" [verkkodokumentti]. Viitattu 22.2.2016. Saatavilla <http://www.icao.int/annual-report-2014/Pages/the-world-of-air-transport-in-2014.aspx>.

Knüpfer, S. & Puttonen, V. (2012) "Moderni rahoitus", 6. painos. Helsinki, SanomaPro.

Marketwatch (2008) "Southwest's treacherous oil hedges" [verkkodokumentti]. Viitattu 9.3.2016. Saatavilla <http://www.marketwatch.com/story/southwests-infatuation-with-fuel-hedges-backfires>.

OPEC (2016) "OPEC Basket Price" [verkkodokumentti]. Viitattu 23.2.2016. Saatavilla http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/40.htm.

PwC (2014) "IFRS and US GAAP: similarities and differences" [verkkodokumentti]. Viitattu 11.3.2016. Saatavilla <https://www.pwc.com/us/en/issues/ifrs-reporting/publications/assets/ifrs-and-us-gaap-similarities-and-differences-2014.pdf>.

Reuters (2015) "Europe's airlines spruce up their jet fuel hedges" [verkkodokumentti]. Viitattu 23.2.2016. Saatavilla <http://www.reuters.com/article/us-airlines-fuel-hedging-idUSKCN0RM0FN20150922>.

Routesonline (2015) "There Could be No European Airlines in 25 Years!" [verkkodokumentti]. Viitattu 22.2.2016. Saatavilla

<http://www.routesonline.com/news/29/breaking-news/248382/there-could-be-no-european-airlines-in-25-years>.

Royal Dutch Shell (2016) "Military Jet Fuel" [verkkodokumentti]. Viitattu 23.3.2016. Saatavilla <http://www.shell.com/business-customers/aviation/aviation-fuel/military-jet-fuel-grades.html>.

SEC (1997) "Questions and Answers About the New "Market Risk" Disclosure Rules" [verkkodokumentti]. Viitattu 7.4.2016. Saatavilla <https://www.sec.gov/divisions/corpfin/guidance/derivfaq.htm>.

SEC (2016a) "Form 10-K; General Instructions" [verkkodokumentti]. Viitattu 7.4.2016. Saatavilla <https://www.sec.gov/about/forms/form10-k.pdf>.

SEC (2016b) "Important Information About EDGAR" [verkkodokumentti]. Viitattu 8.4.2016. Saatavilla <https://www.sec.gov/edgar/aboutedgar.htm>.

Singapore Airlines (2003) "Annual Report 01/02" [verkkodokumentti]. Viitattu 6.4.2016. Saatavilla <https://www.singaporeair.com/pdf/Investor-Relations/Annual-Report/annualreport0102.pdf>.

Southwest Airlines (2009) "Annual Report 2008" [verkkodokumentti]. Viitattu 8.4.2016. Saatavilla <http://investors.southwest.com/~media/Files/S/Southwest-IR/documents/company-reports-ar/ar-2008.pdf>.

Southwest Airlines (2010) "Southwest Airlines to Acquire Airtran; Spreading Low Fares Farther" [verkkodokumentti]. Viitattu 19.4.2016. Saatavilla <http://www.swamedia.com/releases/77a3d30b-588e-d485-dbc0-d6004ca07933>.

United Airlines (2010) "United and Continental Close Merger" [verkkodokumentti]. Viitattu 19.4.2016. Saatavilla <http://newsroom.united.com/news-releases?item=124271>.

Liitteet

Liite 1. Paneelidata

yhtio	vuosi	suojaste	keskkulut	polthinta
AAG	2014	0,19	2,91	2,693
AAG	2015	0,00	1,72	1,522
AAL	2000	0,48	0,78	0,850
AAL	2001	0,40	0,81	0,725
AAL	2002	0,40	0,76	0,687
AAL	2003	0,32	0,88	0,824
AAL	2004	0,12	1,22	1,151
AAL	2005	0,05	1,74	1,715
AAL	2006	0,17	2,01	1,923
AAL	2007	0,14	2,13	2,131
AAL	2008	0,24	3,03	2,964
AAL	2009	0,35	2,01	1,664
AAL	2010	0,24	2,32	2,149
AAL	2011	0,35	3,01	2,998
AAL	2012	0,21	3,20	3,056
AAL	2013	0,21	3,09	2,920
ALA	2000	0,00	1,03	0,850
ALA	2001	0,23	0,88	0,725
ALA	2002	0,24	0,80	0,687
ALA	2003	0,35	0,91	0,824
ALA	2004	0,33	1,12	1,151
ALA	2005	0,50	1,37	1,715
ALA	2006	0,47	2,14	1,923
ALA	2007	0,45	2,08	2,131
ALA	2008	0,39	3,48	2,964
ALA	2009	0,50	1,81	1,664
ALA	2010	0,50	2,38	2,149
ALA	2011	0,50	3,18	2,998
ALA	2012	0,50	3,36	3,056
ALA	2013	0,50	3,30	2,920
ALA	2014	0,44	3,07	2,693
ALA	2015	0,42	1,87	1,522
CON	2000	0,24	0,89	0,850
CON	2001	0,23	0,82	0,725
CON	2002	0,00	0,74	0,687

CON	2003	0,23	0,91	0,824
CON	2004	0,00	1,19	1,151
CON	2005	0,00	1,78	1,715
CON	2006	0,00	2,06	1,923
CON	2007	0,10	2,18	2,131
CON	2008	0,06	3,27	2,964
CON	2009	0,23	1,98	1,664
DAL	2000	0,67	0,67	0,850
DAL	2001	0,46	0,69	0,725
DAL	2002	0,46	0,67	0,687
DAL	2003	0,61	0,82	0,824
DAL	2004	0,32	1,12	1,151
DAL	2005	0,00	1,71	1,715
DAL	2006	0,00	2,04	1,923
DAL	2007	0,24	2,21	2,131
DAN	2008	0,24	3,16	2,964
DAN	2009	0,62	2,15	1,664
DAN	2010	0,24	2,33	2,149
DAN	2011	0,36	3,06	2,998
HAW	2005	0,32	1,81	1,715
HAW	2006	0,30	2,12	1,923
HAW	2007	0,45	2,25	2,131
JBL	2003	0,45	0,85	0,824
JBL	2004	0,40	1,06	1,151
JBL	2005	0,22	1,61	1,715
JBL	2006	0,30	1,99	1,923
JBL	2007	0,38	2,09	2,131
JBL	2008	0,13	2,98	2,964
JBL	2009	0,08	2,08	1,664
JBL	2010	0,40	2,29	2,149
JBL	2011	0,28	3,17	2,998
JBL	2012	0,27	3,21	3,056
JBL	2013	0,05	3,14	2,920
JBL	2014	0,09	2,99	2,693
JBL	2015	0,17	1,93	1,522
NWA	2003	0,60	0,81	0,824
NWA	2004	0,00	1,18	1,151
NWA	2005	0,06	1,71	1,715
NWA	2006	0,00	2,02	1,923
NWA	2007	0,40	2,05	2,131
NWA	2008	0,18	3,61	2,964
SWA	2003	0,83	0,72	0,824
SWA	2004	0,82	0,83	1,151
SWA	2005	0,85	1,03	1,715
SWA	2006	0,70	1,53	1,923
SWA	2007	0,95	1,70	2,131

SWA	2008	0,75	2,44	2,964
SWA	2009	0,27	2,12	1,664
SWA	2010	0,40	2,51	2,149
SWT	2011	0,38	3,19	2,998
SWT	2012	0,06	3,30	3,056
SWT	2013	0,51	3,16	2,920
SWT	2014	0,34	2,93	2,693
SWT	2015	0,15	1,90	1,522
UAL	2000	0,75	0,81	0,850
UAL	2001	0,00	0,87	0,725
UAL	2002	0,26	0,78	0,687
UAL	2003	0,00	0,94	0,824
UAL	2004	0,00	1,25	1,151
UAL	2005	0,11	1,79	1,715
UAL	2006	0,08	2,11	1,923
UAL	2007	0,08	2,18	2,131
UAL	2008	0,13	3,54	2,964
UAL	2009	0,34	1,75	1,664
UCH	2010	0,36	2,35	2,149
UCH	2011	0,30	3,06	2,998
UCH	2012	0,31	3,27	3,056
UCH	2013	0,31	3,13	2,920
UCH	2014	0,24	2,99	2,693
UCH	2015	0,22	1,94	1,522
USG	2005	0,04	1,77	1,715
USG	2006	0,20	2,07	1,923
USG	2007	0,29	2,20	2,131
USG	2008	0,22	3,17	2,964
USG	2009	0,14	1,74	1,664
USG	2010	0,00	2,24	2,149
USG	2011	0,00	3,11	2,998
USG	2012	0,00	3,17	3,056
USG	2013	0,00	3,04	2,920

Liite 2. Mallin muuttujien korrelaatiot.

3	keskkulut	suojaste
Variables:	polthinta	

Simple Statistics							
Variable	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum	Label
keskkulut	114	2.02132	0.87606	2.04705	0.66940	3.61000	keskkulut
suojaste	114	0.28439	0.21699	0.25000	0	0.95000	suojaste
polthinta	114	1.91007	0.79833	1.92300	0.68700	3.05600	polthinta

Cronbach Coefficient Alpha	
Variables	Alpha
Raw	0.698404
Standardized	0.479893

Cronbach Coefficient Alpha with Deleted Variable					
Deleted Variable	Raw Variables		Standardized Variables		Label
	Correlation with Total	Alpha	Correlation with Total	Alpha	
keskkulut	0.916401	-.097976	0.592183	-.203265	keskkulut
suojaste	-.137734	0.985428	-.135744	0.987582	suojaste
polthinta	0.965553	-.180725	0.688650	-.431793	polthinta

Pearson Correlation Coefficients, N = 114			
Prob > r under H0: Rho=0			
	keskkulut	suojaste	polthinta
keskkulut	1.00000	-0.17756	0.97547
keskkulut		0.0588	<.0001
suojaste	-0.17756	1.00000	-0.09226
suojaste	0.0588		0.3289
polthinta	0.97547	-0.09226	1.00000
polthinta	<.0001	0.3289	

Spearman Correlation Coefficients, N = 114			
Prob > r under H0: Rho=0			
	keskkulut	suojaste	polthinta
keskkulut	1.00000	-0.11045	0.95234
keskkulut		0.2421	<.0001
suojaste	-0.11045	1.00000	-0.04984
suojaste	0.2421		0.5984
polthinta	0.95234	-0.04984	1.00000
polthinta	<.0001	0.5984	

Liite 3. Satunnaisten vaikutusten malli.

Model Description	
Estimation Method	RanOne
Number of Cross Sections	14
Time Series Length	16

Fit Statistics			
SSE	3.1941	DFE	111
MSE	0.0288	Root MSE	0.1696
R-Square	0.9585		

Variance Component Estimates	
Variance Component for Cross Sections	0.00314 5
Variance Component for Error	0.02881 2

Hausman Test for Random Effects		
DF	m Value	Pr > m
2	2.43	0.2972

Breusch Pagan Test for Random Effects (One Way)		
DF	m Value	Pr > m
1	5.67	0.0173

Parameter Estimates						
Variable	DF	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t 	Label
Intercept	1	0.104168	0.0546	1.91	0.0589	Intercept
suojaste	1	-0.35328	0.0841	-4.20	<.0001	suojaste
polthinta	1	1.056501	0.0213	49.71	<.0001	polthinta

Liite 4. Kiinteiden vaikutusten malli

Model Description	
Estimation Method	FixOne
Number of Cross Sections	14
Time Series Length	16

Fit Statistics			
SSE	2.8236	DFE	98
MSE	0.0288	Root MSE	0.1697
R-Square	0.9674		

F Test for No Fixed Effects			
Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
13	98	1.89	0.0401

Parameter Estimates						
Variable	DF	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	Label
Intercept	1	0.03476	0.0806	0.43	0.6671	Intercept
suojaste	1	-0.32504	0.1019	-3.19	0.0019	suojaste
polthinta	1	1.044724	0.0231	45.31	<.0001	polthinta

Liite 5. Durbin-Watson testi.

Ordinary Least Squares Estimates			
SSE	3.5319906	DFE	111
MSE	0.03182	Root MSE	0.17838
SBC	-58.347817	AIC	-66.556413
MAE	0.12968766	AICC	-66.338231
MAPE	7.24051731	HQC	-63.225004
		Regress R-Square	0.9593
		Total R-Square	0.9593

Durbin-Watson Statistics			
Order	DW	Pr < DW	Pr > DW
1	1.4242	0.0006	0.9994
2	1.7727	0.1157	0.8843
3	2.1330	0.8057	0.1943
4	2.1846	0.8988	0.1012

NOTE: Pr<DW is the p-value for testing positive autocorrelation, and Pr>DW is the p-value for testing negative autocorrelation.

Liite 6. Godfrey'n sarjakkorrelaatiotesti.

Godfrey's Serial Correlation Test		
Alternative	LM	Pr > LM
AR(1)	9.7536	0.0018

Parameter Estimates						
Variable	DF	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Variable Label
Intercept	1	0.0952	0.0506	1.88	0.0624	
suojaste	1	-0.3566	0.0777	-4.59	<.0001	suojaste
polthinta	1	1.0615	0.0211	50.29	<.0001	polthinta