

SENTIMENTTIMUUTTUJAT TUOTTOJEN JA ROMAHDUKSIEN ENNUSTAJINA

Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu

Pro gradu -tutkielma

2018

Tekijä: Joonas Kakko
Oppiaine: Taloustiede
Ohjaaja: Heikki Lehkonen



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Tekijä Joonas Kakko	
Työn nimi Sentimenttimuuttujat tuottojen ja romahduksien ennustajina	
Oppiaine Taloustiede	Työn laji Pro gradu -työ
Aika (pvm.) 06.10.2018	Sivumäärä 49
<p>Tämä Pro gradu -tutkielma tarkastelee sentimentin ennustusvoimaa Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, voiko sentimenttimuuttujilla ennustaa tulevia tuottoja tai ennakoita markkinaromahduksia. Tutkimus on toteutettu määrällisenä aikasarja-analyysinä, jossa muuttujien välistä suhdetta tarkastellaan lineaarisella regressio -mallilla. Aineistona käytetään kuukausittaisten ylituottojen aikasarjoja Yhdysvalloista vuosilta 1965–2016. Sentimenttimuuttujina on käytetty syklisesti mukautettua P/E-lukua, ostopääallikköindeksiä, kuluttajien luottamusindeksejä, VIX-indeksiä, poliittisen epävarmuuden indeksiä sekä PLS-indeksiä. Empiiristen tulosten pohjalta vaikuttaa siltä, että sentimentin ja tulevien tuottojen välillä on johdonmukainen yhteys. Positiivinen (negatiivinen) sentimentti on negatiivisesti (positiivisesti) korreloitunut tuleviin tuottoihin. Sentimentin ja romahduksien välillä vaikuttaisi myös olevan yhteys. Korkea positiivinen (negatiivinen) sentimentti lisää (laskee) markkinaromahduksen todennäköisyyttä.</p>	
Asiasanat Sentimentti, tehokkaiden markkinoiden hypoteesi, käyttäytymisen taloustiede, ennakoivat varoitusjärjestelmät, tuottojen ennustaminen, markkinaromahdus	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kirjasto	

SISÄLLYS

	TIIVISTELMÄ.....	3
	KUVIOT.....	5
	TAULUKOT.....	5
1	JOHDANTO.....	7
2	TEORIA.....	8
	2.1 Sentimentti.....	8
	2.2 Aihealue.....	8
	2.3 Tehokkaat markkinat ja käyttäytymisen taloustiede.....	10
	2.4 Markkinaromahduksen määrittelemine.....	12
	2.5 Markkinaromahduksen ennustaminen sentimentillä.....	12
3	AINEISTO JA MENETELMÄ.....	14
	3.1 Selitettävä aikasarja.....	14
	3.2 Selittävät aikasarjat.....	17
	3.2.1 Sentimentin mittaaminen.....	17
	3.2.2 Tasattu sentimentti-indeksi.....	18
	3.2.3 CAPE 10.....	19
	3.2.4 Ostopäällikköindeksi.....	20
	3.2.5 Kuluttajien luottamusindeksit.....	22
	3.2.6 VIX-indeksi.....	23
	3.2.7 Poliittisen epävarmuuden indeksi.....	25
	3.2.8 Kuvailevaa Statistiikkaa.....	27
	3.3 Aineiston stationaarisuus.....	27
	3.4 Menetelmä.....	28
4	TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	30
	4.1 Yleistä.....	30
	4.2 VIX.....	30
	4.3 CAPE.....	32
	4.4 Kuluttajien luottamus.....	34
	4.5 PMI.....	37
	4.6 EPU.....	39
	4.7 PLS.....	41
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI.....	44
	LÄHTEET.....	46

KUVIOT

KUVIO 1. USA:n yli -20% pörssiromahdukset tutkimuksessa käytetyillä aikaväleillä.....	16
KUVIO 2. USA:n yli -10% pörssiromahdukset tutkimuksessa käytetyillä aikaväleillä.....	17
KUVIO 3. Tarkasteluvälin tuottojen suhde tasattuun sentimentti indeksiin.	19
KUVIO 4. Tarkasteluvälin tuottojen suhde syklisesti mukautettuun P/E lukuun.	20
KUVIO 5. Tarkasteluvälin tuottojen suhde ostopäällikköindeksiin.	21
KUVIO 6. Tarkasteluvälin tuottojen suhde Conference Boardin kuluttajienluottamusindeksiin.....	22
KUVIO 7. Tarkasteluvälin tuottojen suhde Michiganin yliopiston kuluttajienluottamusindeksiin.....	23
KUVIO 8. Tarkasteluvälin tuottojen suhde odotetun volatilitietin indeksiin....	25
KUVIO 9. Tarkasteluvälin tuottojen suhde poliittisen epävarmuuden indeksiin.	26

TAULUKOT

Taulukko 1. Kuvailevaa statistiikkaa.....	27
Taulukko 2. Augmented Dickey-Fuller -testin tuloksia.....	28
Taulukko 3 VIX ja tulevat kuukausituotot.....	31
Taulukko 4 VIX ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot	31
Taulukko 5 VIX ja varoitus tulevasta romahduksesta.	32
Taulukko 6 VIX ja romahduskaudet.....	32
Taulukko 7 CAPE ja tulevat kuukausituotot.....	33
Taulukko 8 CAPE ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot	33
Taulukko 9 CAPE ja varoitus tulevasta romahduksesta.	33
Taulukko 10 CAPE ja romahduskaudet.....	34
Taulukko 11 Kuluttajienluottamusindeksit ja tulevat kuukausituotot	35
Taulukko 12 Kuluttajienluottamusindeksit ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot	35
Taulukko 13 Kuluttajienluottamusindeksit ja varoitus tulevasta romahduksesta.	36
Taulukko 14 Kuluttajienluottamusindeksit ja romahduskaudet.....	37
Taulukko 15 PMI ja tulevat kuukausituotot	38
Taulukko 16 PMI ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot.....	38
Taulukko 17 PMI ja varoitus tulevasta romahduksesta.....	38
Taulukko 18 PMI ja romahduskaudet	39
Taulukko 19 EPU ja tulevat kuukausituotot.....	40
Taulukko 20 EPU ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot	40

Taulukko 21 EPU ja varoitus tulevasta romahduksesta.	40
Taulukko 22 EPU ja romahduskaudet.....	40
Taulukko 23 PLS ja tulevat kuukausituotot.....	42
Taulukko 24 PLS ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot	42
Taulukko 25 PLS ja varoitus tulevasta romahduksesta	42
Taulukko 26. PLS ja romahduskaudet.....	42

1 JOHDANTO

Tässä Pro-gradu tutkielmassa tarkastellaan sentimenttimuuttujien ennustusvoimaa Yhdysvaltojen osakemarkkinoille. Sentimenttimuuttujien ennustusvoimaa tarkastellaan kahdesta näkökulmasta: 1. *Ennustaako sentimentti tulevia tuottoja?* 2. *Onko sentimentillä mahdollista ennakoida markkinaromahduksia?* Tulevien tuottojen osalta tarkastellaan sentimenttimuuttujien ennustusvoimaa tuleville kuukausituotoille ja eri ajanjaksojen kumulatiivisille tuotoille. Markkinaromahduksien ja sentimenttimuuttujien yhteydestä tutkitaan, sisältävätkö muuttujat informaatiota, jolla markkinaromahdus voitaisiin ennakoida.

Tutkimuksen taustalla on oletus siitä, etteivät markkinat ole Faman (1970) hypoteesin mukaisesti tehokkaat, eivätkä kaikki markkinoilla toimijat toimi rationaalisesti. Markkinoilla toimii rationaalisten toimijoiden lisäksi ainakin osittain irrationaalisia toimijoita, joiden toimintaa ohjaavat jossain määrin arvostukseen liittyvistä fundamenttiarvoista poikkeavat uskomukset, näkemykset ja tunteet. (Black, 1986) Näitä edellä mainittuja sijoittajan toimintaa ohjaavia tekijöitä kutsutaan sentimentiksi. Markkinoiden sentimentti kuvastaa sijoittajien tunteita, mielipiteitä ja näkemyksiä markkinasta. Etenkin lyhyellä aikavälillä sentimentti voi vaikuttaa markkinoiden hinnoitteluun merkittävästi. (Baker & Wurgler, 2007)

Sentimentin ja tuottojen yhteyttä on tutkittu paljon. Yleinen käsitys sentimentin ja tulevien tuottojen yhteydestä on negatiivinen korrelaatio. Matala (korkea) sentimentti ennakoii korkeita (matalia) tulevia tuottoja. (Huang, Jiang, Tu ja Zhou, 2015, Baker & Wurgler, 2007) Jos sentimentillä on yhteys tuottoihin, on aiheellista pohtia myös sen mahdollista kytköstä markkinaromahduksiin. Ennakoivien varoitusjärjestelmien (EWS) tehtävänä on ennakoida markkinoiden romahdus. Borg, Borensztein ja Pattillo tutkivat varoitusjärjestelmien toimivuutta ja mitä niissä tulisi huomioida. He totesivat, että varoitusjärjestelmässä tulisi olla huomioituna makromuuttujat, herkkyyys uhkille sekä markkinoiden sentimentti. (Berg, Borensztein, & Pattillo, 2004)

Tutkimuksen selitettävänä aineistona käytetään CRSP-aineistoa Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden kuukausittaisia logaritmisia ylituottoja. Huang ym. (2015) kehittivät tasatun sentimentti indeksin, jossa paranneltiin Baker & Wurglerin sentimentti indeksiä tuottojen ennustamiseen soveltuvaksi. Tasattua sentimentti indeksiä käytetään tutkimuksessa kuvaamaan sentimenttiä. Lisäksi testataan markkina-, kysely- sekä tekstianalyysipohjaisia sentimenttimuuttujia ja niiden ennustusvoimaa. Sentimentin ennustusvoimaa tarkastellaan muuttujakohtaisesti lineaarisella regressiolla aikavälillä 07/1965–01/2016.

2 TEORIA

2.1 Sentimentti

Perinteisessä taloustieteessä ei ole roolia sentimentille. (Baker & Wurgler, 2006) Markkinahintojen mahdollista eroa fundamenttiarvosta selitetään virhetermillä tai sattumalla. Käyttäytymisen taloustieteessä hintojen eroamisen fundamenttiarvosta selittää sentimentti. Sentimentti kuvaa sijoittajien odotuksia tulevasta tuotoista, jotka eivät ole perusteltavissa sijoittajien saamalla informaatiolla. (DeLong, Shleifer, Summers & Waldmann, 1990) DeLong ym. (1990) määritelmän mukaan korkean sentimentin aikaan sijoittajat odottavat korkeita tuottoja. Sentimentti voidaan myös määritellä sijoittajien yleisenä optimistisuutena tai pessimistisyytenä osakkeita kohtaan. Tämän määritelmän mukaan sijoittajien sentimentin ollessa korkealla sijoittajat ovat optimistisia osakkeiden omistamisen suhteen. (Baker & Wurgler, 2006) Sentimenttiä voidaan myös kuvailla sijoittajien halukkuutena spekuloida. Korkean sentimentin aikana sijoittajien halukkuus spekuloida on korkealla. Baker & Wurgler (2006,2007) Sentimentti kuvastaa siis sijoittajien tunteita, mielipiteitä ja näkemyksiä markkinasta.

2.2 Aihealue

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin mukaan markkinoiden hinnat sisältävät kaiken saatavissa olevan tiedon, jolloin markkinoiden hinnoittelu ei irtaannu fundamenteista. Markkinoita ei voi voittaa muuten kuin sattuman kautta tai kasvattamalla riskiä. Hypoteesin taustalla on ajatus, että kaikki markkinoilla toimivat sijoittajat ovat hyötyään maksimoivia rationaalisia toimijoita, jotka pakottavat markkinahinnat vastaamaan fundamenttiarvoa. Sijoittajien toimintaa ohjaavat heidän odotuksensa, joihin vaikuttaa heidän saamansa informaatio. Sijoittajien saadessa uutta informaatiota he muokkaavat odotuksiaan sen mukaisesti. Tehokkaiden markkinoiden malli on jyrkimmillään malli, jolla markkinoita pyritään ymmärtämään ja, joka ei täsmää todellisuuden kanssa. Pienin myönnytyksin malli on kuitenkin pätevä mallintamaan todellisia markkinoita. (Fama, 1970) Tehokkaiden markkinoiden tukijat myöntävät markkinoiden ajoittain ajautuvan pois fundamenttiarvostaan ja tämän tuovan mahdollisuuksia hetkelliseen ylituottoon. (Malkiel, 2003) Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi sallii kuitenkin poikkeamat ja epärationaaliset ratkaisut. Sijoittajat voivat mallin mukaan yli- tai ali-reagoida saamaansa informaatioon. Tehokkaiden markkinoiden oletukset täyttyvät, kun sijoittajien reaktiot saamaansa informaation ovat sattumanmukaisia ja noudattavat normaalijakaumaa. (Fama, 1970 & 1998)

Ihmisen tapa toimia ei usein ole rationaalinen. Ihmisen päätöksentekoon vaikuttaa merkittävästi miten tilanne hänelle näyttäytyy. (Tversky & Kahneman, 1981) Shiller (2000) mukaan ihmiset eivät monesti käytä aikaa hinnan miettimiseen tai osakkeen yli- tai alihinnoittelun selvittämiseen. Shiller toteaa luotettavien psykologisten tutkimuksien osoittavan, että ihmisten toiminnassa markkinoilla on toimintamalleja, joita ei olisi, jos sijoittajat toimisivat täysin rationaalisesti. Selitykseksi hän ehdottaa ihmisten rajallisia kykyjä ja ihmisluontoa. Näistä edellä mainituista ihmisen käyttömalleista johtuen markkinat eivät ole koskaan täysin tehokkaat. Heuristiikat, anomaliat ja harhat toimivat todisteina markkinoiden tehottomuudelle. Kansantaloustieteen haaraa, joka yhdistää perinteiseen taloustieteeseen ihmistieteitä, kuten psykologiaa ja sosiaalitieteitä kutsutaan käyttäytymisen taloustieteeksi. Tämä tutkimus perustuu käyttäytymisen taloustieteeseen. Keynes (1936) tutki jo 1900-luvun alkupuolella sijoittajien sentimentin ja markkinahintojen yhteyttä, mutta tosiasiallisesti käyttäytymisen taloustiede esiteltiin 1900-luvun jälkimmäisellä puoliskolla. Käyttäytymisen taloustiede pyrkii selittämään sijoittajien käytöstä kahden olettaman pohjalta. Ensimmäinen olettama on, että sijoittajat ovat alttiita sentimentille. Ajatuksen sentimentistä sijoittajia ohjaavana muuttujana esittelivät De Long, Shleifer, Summers & Waldmann (1990). He määrittivät sentimentin odotuksiksi tulevasta tuotosta ja riskistä, joka ei ole perusteltavissa käytettävissä olevilla faktoilla. Toinen olettama on, että sentimentin huomioimatta jättäminen on riskialtista ja kallista. Tästä johtuen rationaalisten sijoittajien on otettava sentimentti huomioon, eivätkä he pakota hintoja vastaamaan fundamenttista arvoa tehokkaiden markkinoiden hypoteesin olettamalla tavalla, vaan heidän on oltava maltillisempia. (Shleifer & Vishny, 1997) Baker & Wurgler (2007) toteavat kuitenkin tutkimuksessaan, että markkinat refleктоivat fundamenteja ja sentimentti on pienemmässä roolissa markkinoiden hintojen määräytymisessä. He korostavat, että vaikeasti arvoitettavissa osakkeissa, kuten ei vielä tuottoa tekevissä it-alan yrityksissä, sentimentille jää enemmän tilaa. He havaitsivat myös, että sentimentti vaikuttaa enemmän pienen markkina-arvon yrityksiin. (Baker & Wurgler, 2007)

Tässä tutkimuksessa tutkitaan markkinoiden ennustamista käyttäytymisen taloustieteen pohjalta. Stambaugh & Keim (1986) kertovat, että niin akateemikot kuin sijoitusalan ammattilaisetkin ovat pitkään olleet kiinnostuneita riskipitoisten sijoituskohteiden tuottojen ennustamisesta. 1970-luvun loppupuolen valuuttakriisit loivat kysyntää kriisien ennakoinnille ja selittämislle ja nyt kriisin jälkeisinä vuosina aiheen tutkimus on lisääntynyt voimakkaasti. Yleisesti alan tutkimuksissa on havaittavissa muutos yksittäisten muuttujien malleista monien muuttujien kokonaisuuksiin. Tässä tutkimuksessa keskitytään sijoittajien sentimentin mahdollisen ennustusvoiman tutkimiseen. Uraauurtavia tutkimuksia sentimentin ennustusvoimasta ovat Bakerin & Wurglerin tutkimukset vuosilta 2006 ja 2007. He löysivät vahvan negatiivisen korrelaation sijoittajien sentimentin ja tulevien tuottojen väliltä, jonka useat muut ovat sittemmin vahvistaneet. Sentimentin ennustusvoiman selvittämistä laajennetaan tuotoista tarkastelemalla, voiko sijoittajien sentimentti sisältää ennustusvoimaa myös markkinaromahduksille. Voiko sentimentti siis toimia

ennakoivana varoitusjärjestelmänä? Ennakoivien varoitusjärjestelmien tarkoitus on tunnistaa, millä indikaattoreilla tulevia kriisejä voidaan ennustaa markkinoilla. Yleisesti ennakoivat varoitusjärjestelmät koostuvat selkeästi ennustettavan tapahtuman määritelmästä ja mekanismista, jolla sitä ennustetaan. Tässä tutkimuksessa ennakoivien varoitusjärjestelmien aihetta lähestytään käyttämisen taloustieteen näkökulmasta. Olisiko markkinoiden romahtaminen ennakoitavissa käyttäytymisen taloustieteen avulla? Vielä tarkemmin tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään, onko sentimentti-muuttujilla selittävää voimaa markkinoiden romahtamiselle?

2.3 Tehokkaat markkinat ja käyttäytymisen taloustiede

Vuonna 1970 Eugene Fama julkaisi kuuluisan teoksensa, jossa hän tutki tehokkaiden markkinoiden hypoteesin empiiristä taustaa. (Fama, 1970) Teos on kritiikistä huolimatta (kts. Shiller, 2003) saavuttanut aseman tehokkaiden markkinoiden hypoteesin perustana. Kritiikistä huolimatta malli oli akateemisten piirien keskiössä. 1980-luvulla tehokkaiden markkinoiden hypoteesi kohtasi merkittävää kritiikkiä niin käyttäytymispsykologian kuin taloustieteenkin suunnalta. Grossman & Stiglitz (1980) totesivat, etteivät markkinat aina sisällä kaikkea informaatiota, sillä informaatiolla on kustannus, josta vastineeksi sijoittajat haluavat tuottoa. Shillerin (1981) mukaan markkinoiden volatilitteetti on liian suurta selitettäväksi tehokkaiden markkinoiden hypoteesilla, kun taas Poterba & Summers (1988) totesivat markkinoiden hakeutuvan kohti keskiarvoaan. Käyttäytymispsykologiassa kritiikki kohdistui ihmisen päätöksentekoprosessin rajalliseen rationaalisuuteen. (Tversky & Kahneman, 1981) De Bondt & Thaler (1985) totesivat sijoittajien ylireagoivan huonoihin uutisiin, mistä johtuen huonosti tuottaneet portfoliot suoriutuivat vertailukaudella verrokkejaan paremmin.

1990-luvulla De Long, Shleifer, Summers & Waldmann (1990) esittivät kuuluisan teorian irrationaalisten sijoittajien (*noise-traders*) läsnäolosta markkinoilla. Teorian mukaan irrationaaliset sijoittajat voivat pakottaa markkinat pois fundamenttiarvostaan. Aiheen tutkimista jatkaneet Shleifer & Vishny (1997) huomasivat, että irrationaaliset sijoittajat voivat saada markkinat yli- tai alihinnoitelluiksi pidemmäksikin aikaa ilman, että rationaaliset sijoittajat voivat hyödyntää tätä arbitraasia. Fama (1998) julkaisi vuosikymmenen lopulla puolustuksen tehokkaiden markkinoiden hypoteesille. Fama totesi, että tehokkaiden markkinoiden hypoteesi kestää pitkänaikavälin tuottoanomalioiden haasteen. Ylireagointi uuteen informaatioon on lähes yhtä yleistä kuin alireagointi. Uuden informaation tuottamien ylituottojen jatkuma on lähes yhtä yleistä kuin tuottojen paluu aikaisempaan. Suurin osa pitkänaikavälin tuottoanomalioiden ei kestä aikaa tai ne johtuvat metodologian valinnasta ja katoavat, kun metodologiaa kehitetään. Malkiel (2003) jatkoi sovittelua käyttäytymisen taloustieteen ja tehokkaiden markkinoiden hypoteesin välillä. Malkiel esitti, että kaikki markkinoilla toimijat eivät ole rationaalisia. Tästä

johtuen markkinoilla esiintyy hinnoittelun epäsäännönmukaisuutta ja jopa hetkellisesti ennustettavissa olevia tuottoja. Tämä ei kuitenkaan johda tehokkaiden markkinoiden hypoteesin hylkäämiseen, eikä jatkuvia ylituottoja ole tarjolla.

2000-luvulla tutkimuksissa näkyy voimakkaasti käyttäytymisen taloustieteen kritiikki perinteisen taloustieteen kyvyille selittää kuplia tai markkinaromahduksia. Shiller (2003) kirjoittaa, että olisi virheellistä olettaa ylituottojen olevan jatkuvasti saatavilla, mutta olisi yhtä lailla virheellistä luottaa tehokkaiden markkinoiden hypoteesiin jatkuvasti oikeassa olevana mallina. Etenkin markkinakuplien osalta Shiller kritisoi perinteisen taloustieteen malleja. Shiller esittää myös, että Faman (1998) kritiikki käyttäytymisen taloustieteelle oli virheellistä. Brown & Cliff (2004) löysivät vahvan korrelaation sentimentin ja tuottojen väliltä samalle ajalle, mutta sentimentin ennustusvoiman he havaitsivat olevan hyvin vähäinen.

Lo (2004) esitti adaptiivisten markkinoiden mallia tuomaan sopua keskusteluun. Mallissa Lo esittää kilpailua, luonnonvalintaa ja sopeutumista selittämään käyttäytymisen taloustieteen esiintuomia rationaalisuuden rajoitteita. Timmermann & Granger, (2004) tutkivat tehokkaiden markkinoiden hypoteesin suhdetta markkinoita ennustaviin malleihin. Heidän löydöksensä oli, että hypoteesi ei kiellä markkinoita ennustavia malleja. Sen sijaan, ne jäävät lyhytikäisiksi ja tuhoutuvat, kun tarpeeksi monet alkavat hyödyntää malleja. Malkiel (2005) puolustaa tehokkaiden markkinoiden hypoteesia osoittamalla, että passiiviset indeksirahastot voittavat tuotoissa aktiivisesti hallinnoidut rahastot. Näin ollen markkinat eivät ainakaan usein ole ennustettavissa eikä ylituottoja ole saatavilla.

Baker & Wurgler (2006) todistivat, että sentimentillä voi olla vaikutusta tuleviin tuottoihin. Baker & Wurgler (2007) jatkoivat sentimentin vaikutusten tutkimista ja totesivat, että sentimenttiä on mahdollista mitata ja sillä, on selkeä yhteys tuleviin tuottoihin, toisin kuin Brown & Cliff (2004) ehdottivat. Tetlock (2007) tutki median yhteyttä markkinoiden tuottoihin. Hän huomasi, että korkea pessimismi lehdistössä luo markkinoille painetta laskulle. Chung, Hung & Yeh (2012) tutkivat sentimentin ennustusvoimaa eri kausilla, ja havaitsivat, että sentimentin ennustusvoima on voimakkaampi nousukausina. Kaudet jolloin sijoittajien optimismi kasvaa antavat tukea sentimentin ennustusvoimalle, mutta laman aikaan sentimentin ennustusvoima on vähäinen. (Chung ym. 2012) Huang ym. (2015) tutkivat sentimentin ennustusvoimaa muokkaamalla Baker & Wurgler (2007) sentimentti-indeksistä esille parhaiten ennustamiseen soveltuvat osuudet. Huang ym. havaitsivat, että sentimentillä on merkittävä ennustusvoima tuleville tuotoille.

2.4 Markkinaromahduksen määritteleminen

Koska tässä tutkimuksessa tutkitaan markkinaromahduksen ennustamista, on olennaista määritellä markkinaromahdus. Aikaisemmassa kirjallisuudessa ei ole yleistä konsensusta markkinaromahduksen määritelmälle, vaikka niiden kaikkien tavoitteena on toimia varoittavana järjestelmänä markkinakriiseille.

Tässä tutkimuksessa markkinaromahduksen ennakoimista sentimenttimuuttujista tarkastellaan osakemarkkinoilla. Shiller teki vuonna 1987 kyselytutkimuksen institutionaalisten ja yksityisten sijoittajien käyttäytymisestä ennen äkillisiä markkinanlaskuja. Markkinaromahduksen määritelmänä Shiller käytti äkillistä merkittävää laskua markkinaindekseissä. Markkinaromahdus määritellään yleisesti odottamattomana äkillisenä markkinanlaskuna. Mishkin ja White (2002) käyttivät markkinaromahduksen määritelmänä 20% laskua markkinaindekseissä tutkiessaan markkinaromahduksia Yhdysvalloissa sekä niiden seurauksia. Aikaikkunoina he käyttivät yhtä päivää, viittä päivää, kuukautta, kolmea kuukautta ja yhtä vuotta.

Yleisimmin määritelmänä tai ainakin sen osana on käytetty valuuttakurssin muutoksia sekä niiden yhteyttä muutoksiin maan reserveissa. Edison tutki aikaisten varoitussjärjestelmien toimivuutta markkinaromahduksen ennustamisessa vuonna 2000. Edison käytti romahduksen määritelmänä jyrkkää laskua vaihtokurssissa ja kansainvälisten reservien äkillistä laskua tai edellisten yhdistelmää. Frankel ja Rose (1996) määrittivät niin ikään romahduksen nimellisen vaihtokurssin äkillisenä laskuna. Kaminsky ja Reinhart käyttivät markkinakriisien tarttuvuutta tutkiessaan indeksiä, joka koostuu vaihtokurssien laskusta- ja reservien muutoksista. (Kaminsky & Reinhart, 2000)

Ghosh & Ghosh tutkivat vuonna 2003 rakenteellisten faktorien kuten lainsäädännön ja yritysten rahoitusrakenteiden sekä makrotaloudellisten muuttujien vaikutuksia valuuttakriiseissä. Tutkimuksessaan he määrittivät markkinakriisin vähintään kolmen prosentin laskuksi reaalisen bruttokansantuotteen kasvunopeudessa.

Tässä tutkimuksessa markkinaromahdus määritellään yli kahdenkymmenen prosentin laskuna valitun aikajakson aikana. Aikajaksoina käytetään 1, 3, 6, 9, 12 ja 24 kuukauden periodeja, jotka ovat tuottaneet yli 20% kumulatiivisen tappion. Tuloksien varmentamiseksi testataan myös -10% laskeneilla ajanjaksoilla.

2.5 Markkinaromahduksen ennustaminen sentimentillä

Markkinaromahduksen ennustamista on tutkittu paljon. Tässä tutkimuksessa perehdytään sentimenttimuuttujien mahdolliseen ennustusvoimaan markkinaromahduksille. Markkinaromahduksien syntyä pidetään yhtenä merkittävimpanä merkinä sijoittajien irrationaalisuudesta. Tässä luvussa

keskitytään tutkimuksen kannalta olennaisimpiin markkinaromahduksen ennustamista koskeviin tutkimuksiin, eli niihin joissa on keskusteltu sentimentin roolista markkinaromahduksia selittävänä tekijänä.

Blanchard & Watson (1982) toteavat, että on olemassa rationaalisia markkinakuplia, joissa rationaaliset sijoittajat ostavat nouseviin hintoihin ja palauttavat sittemmin myydessään markkinat takaisin fundamenttiarvoonsa. Diba & Grossman (1985) toteavat sittemmin rationaaliset kuplat mahdottomiksi. Väitettä rationaalisten kuplien mahdottomuudesta tukee myös Koustasin ja Serletisin (2005) löydös logaritmisten osinkotuottojen paluusta keskiarvoon.

Shiller (1987) toteutti kyselytutkimuksen 1987 pörssiromahdusta edeltävän ajan sijoittajien sentimentistä. Tutkimuksen tulokset olivat jännittävät, koska Shillerin mukaan romahdus johtui sijoittajien mielestä enemmän muiden sijoittajien psykologisista seikoista, kuin markkinoiden fundamenttimuuttujista. Tämä tukee ajatusta siitä, että sentimentillä ja markkinaromahduksilla voisi olla yhteys. Baur, Quintero ja Stevens (1996) Tutkivat vuoden 1987 pörssiromahduksen ja sentimentin välistä yhteyttä. He toteavat, että viikoittainen fundamenttimuuttujien data ei tue hypoteesia sentimentin yhteydestä osakkeiden arvoihin. Baur ym. (1996) esittävät tosin mahdollisuuden, että sentimentin mittari on epätarkka. Myös Siegel (1992) tutki muutoksia sijoittajien sentimentissä vuoden 1987 pörssiromahduksen aikana. Sentimentin voimakas muutos romahduksen ympärillä yhdistettynä laajeneviin eroihin tulevien tuottojen ennusteissa loivat mahdollisesti volatiilisen ympäristön osakkeiden hinnoille. Kausaalisuhdetta sentimentin ja tuottojen väliltä Siegel ei kuitenkaan löytänyt.

Zouaoui, Nouyrigat ja Beer (2011) havaitsivat, että Sentimentti selittää markkinaromahduksia vuoden horisontilla. Sentimentti voi johtaa yli-optimismiin/yli-pessimismiin, joka voi jatkua merkittäviä aikoja, johtaen lopulta romahdukseen. Sentimentti on voimakkaammin läsnä maissa, joissa taloutta säädellessään vähemmän ja laumakäyttäytyminen sekä yli-reagoiminen ovat yleisempiä.

3 AINEISTO JA MENETELMÄ

3.1 Selitettävä aikasarja

Selitettävänä aikasarjana käytetään Center Research in Security Prices (jatkossa CRSP) markkinatutkimuslaitoksen tietoja. CRSP aineisto on laajasti käytetty ja luotettavaksi todettu tietokanta. CRSP-data koostuu Yhdysvaltain indekseistä koostetusta aineistosta, johon on sisällytetty kaikkien NYSE, NASDAQ ja AMEX¹ markkinapaikoilla listattujen yritysten arvopainotetut tuotot, joista on vähennetty riskitön tuotto. Tuotot ovat saatavilla vuosi-, kuukausi- ja päivätasolla. Tässä tutkimuksessa muuttujia käytetään kuukausitasolla. Aineisto on hankittu Kenneth R. Frenchin kotisivuilta. (mba.tuck.dartmouth, 2018) Tutkittavana aikavälinä käytetään 07/1965–01/2016, aikavälille saadaan 607 havaintoa kuukausittaisille ylituotoille.

CRSP-data on valittu, koska CRSP on laajasti käytetty ja luotettavaksi todettu tietokanta markkinoiden tuotoille. Kenneth R. Frenchin kotisivuilta löytyvät ylituottomuotoon muokatut aikasarjatuotot soveltuvat tutkimuksen tavoitteisiin hyvin. CRSP-aineistolla saa yksittäistä indeksiä laajemman indikaattorin Yhdysvaltojen markkinoille ja lisäksi CRSP-aineisto ulottuu laajalle aikavälille. Koska aineistoa tarkastellaan kuukausittaisella tasolla, on olennaista, että tarkasteluväli on mahdollisimman laaja havaintojen määrän maksimoimiseksi.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, onko valituilla sentimenttimuuttujilla ennustusvoimaa tuleville tuotoille ja, onko niillä mahdollista ennakoita markkinoiden romahduksia. Tulevaisuuden tuottojen ennustusvoimaa tutkitaan kahdella tasolla. Ensin tutkitaan, onko valituilla muuttujilla ennustusvoimaa tuleviin kuukausituottoihin. Tätä on tutkittu muokkaamalla selitettävää aikasarjaa viemällä arvoja eteenpäin $t+1$, $t+3$, $t+6$, $t+9$, $t+12$ ja $t+24$ tasoille. Viemällä aikasarjaa eteenpäin saadaan tutkittua, miten aineisto ennakoi tulevia kuukausituottoja. Aikaväli on valittu, jotta saadaan tarkasteltua ennustusvoiman muutoksia ajassa, sekä vertailtua eri aikaväleille parhaiten selittävät muuttujat. Tarkastelu aloitetaan yhden kuukauden päähän tarkasteluhetkestä, jotta saadaan analysoitua, selittävätkö muuttujat tulevan kuukauden tuottoja. Kvartaalitason tarkastelulla selvitetään, muuttuuko ennustusvoima vuoden aikavälillä. Lisäksi tutkitaan ennustusvoimaa kahden vuoden päähän. Tämän tavoitteena on tarkastella, voiko sentimentillä ennakoita tuottoja pitkälle aikavälille. Oletuksena on, että muuttujien ennustusvoimassa on eroavaisuuksia ajassa.

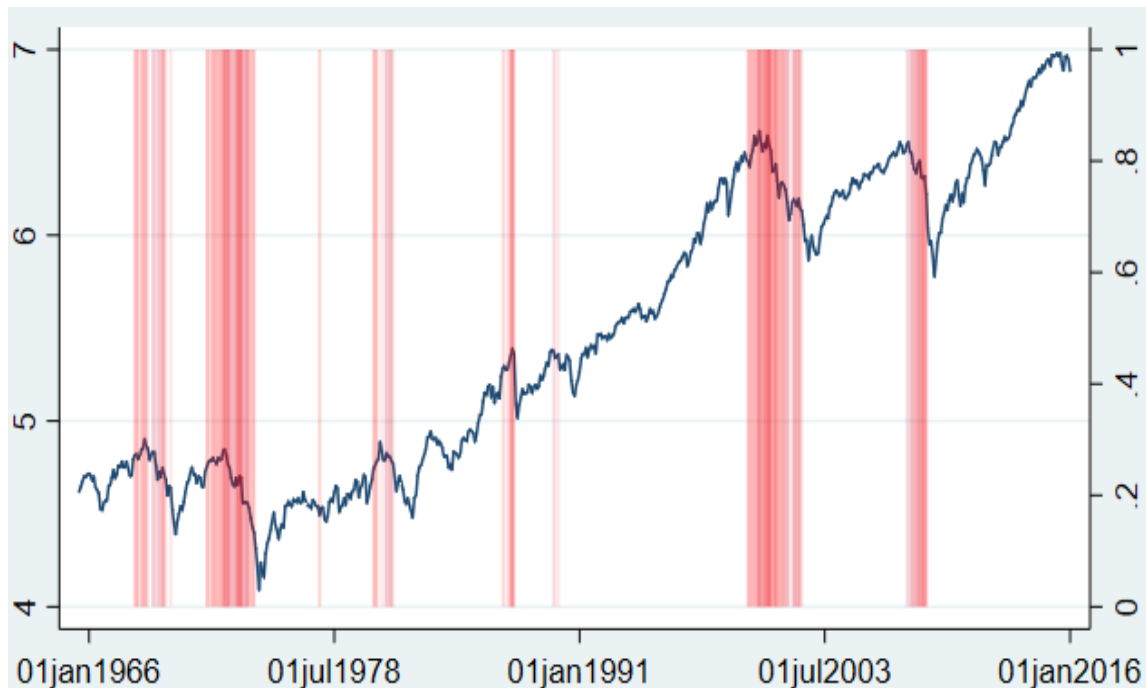
Kun sentimenttimuuttujien mahdollisen ennustusvoiman voimakkuus eri ajanjaksojen päähän on saatu selville, tutkitaan miten hyvin sentimentti ennakoi tulevien kausien kumulatiivisia tuottoja tästä hetkestä eteenpäin. Tulevia

¹ New York Stock Exchange (NYSE), National Association of Securities Dealers Automated Quotations (Nasdaq) ja American Stock Exchange (AMEX)

tuottoja tutkitaan tarkasteluhetkestä eteenpäin periodeilla $t_0:1$, $t_0:3$, $t_0:6$, $t_0:9$, $t_0:12$ ja $t_0:24$. Aikavälit on valittu, jotta voidaan tutkia, ennakoivatko sentimenttimuuttajat tulevia kumulatiivisia tuottoja ja mahdollisen ennakoinnin kantavuutta. Valitsemalla tarkastelujaksoiksi edellä mainitut periodit saadaan tutkituksi 1, 3, 6, 9, 12 ja 24 kuukauden periodien tuotot. Periodit on muodostettu laskemalla kyseessä olevan ajanjakson sisältämien kuukausien logaritmiseksi muunnetut tuotot yhteen, jotta saadaan vertailukelpoinen suure eri aikavälien ylituotolle.

Kun sentimentin selitysvoimaa tuotoille on tutkittu, laajennetaan tutkimusta tarkastelemalla muuttujien ennustusvoimaa romahduksille. Romahduksien tarkastelussa selitettävä aikasarja on muokattu Dummy-muotoon, jotta romahdukset saadaan eroteltua aikasarjasta. Tarkasteltavina tasoina käytetään kahdenkymmenen ja kymmenen prosentin negatiivisen tuoton ajanjaksoja. Dummy-muuttuja saa arvon nolla, jos tarkasteltavan kauden tuotto on alle romahduksena käytetyn rajan ja vastaavasti arvon yksi, jos tuotto on alle raja-arvon. Aikaperiodit, joita tutkimuksessa käytetään ovat samat, kuin tulevien kuukausituottojen ennustamisessa sekä meneillään olevan kauden tuottojen ennustamisessa. Poikkeuksena -20% herkkyydellä tehty tarkastelu, jossa yhden periodin tarkkuudella romahdushavaintojen määrä jää olemattomaksi. Kuukausittaisen tarkastelun vuoksi, etenkin lyhyellä aikavälillä romahdushavaintojen määrä on vähäinen, mikä vaikeuttaa vertailukelpoisten tai ylipäättään luotettavien tulosten saamista selittävillä muuttujilla. Etenkin muuttujat, joista havaintoja ei ole koko tutkimuksen tarkasteluväliltä, menettävät uskottavuuttaan. Romahduksen ennakoimisen tarkastelussa käytetään kuukausittaista aikasarjaa -10% herkkyydellä muodostetusta Dummy-muuttujasta. Aikasarjalle valittiin -10% herkkyys, jotta menetelmällä saatiin tarpeeksi havaintoja romahduksista.

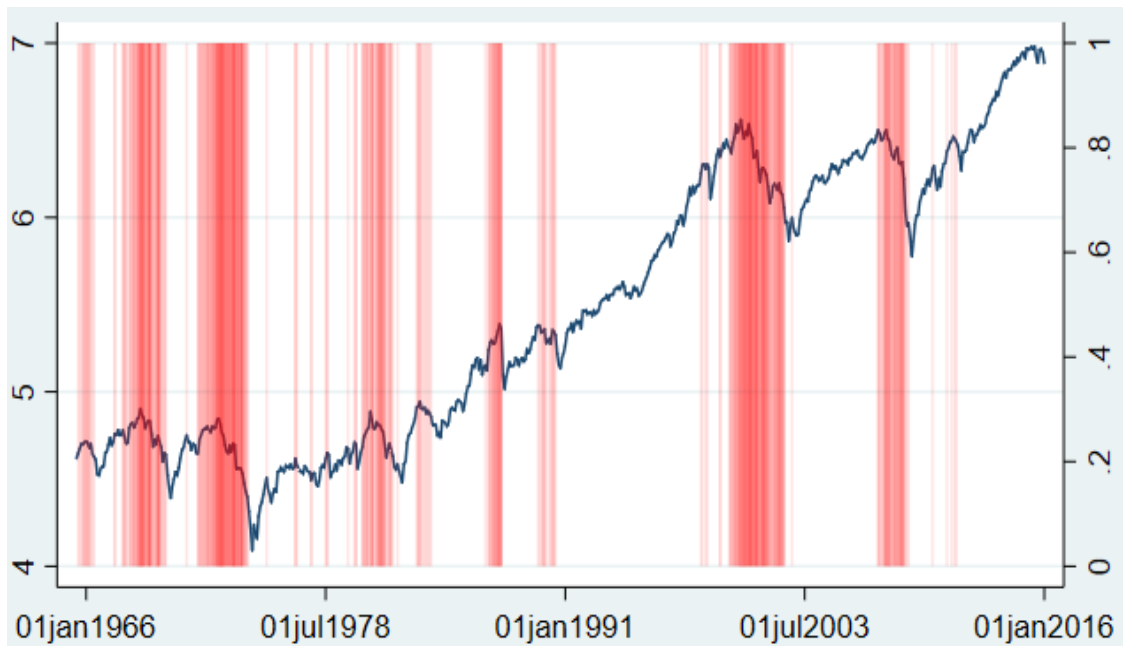
Romahduksien ennakoimisen kannalta on olennaista tietää, kuinka paljon ennakkoon mahdollinen varoitusjärjestelmä romahduksista varoittaa. Romahduksen kesto ja syvyys ovat myös olennaisia romahduksien vertailulle. (Hunter, 2005) Tässä tutkimuksessa selvitetään muuttujien ennustusvoimaa romahduksen ennakoimiselle ja sille, että markkinat romahtavat meneillään olevan kauden aikana. Ohessa kuvaaja, jossa esitetään romahduksia mallintamaan muodostetut Dummy-muuttujat. Kuvaajan ohessa on tarkasteltu graafisesti sitä, miten hyvin käytetty menetelmä on saanut aineistosta esille tunnetut romahdukset.



KUVIO 1. USA:n yli -20% pörssiromahdukset tutkimuksessa käytetyillä aikaväleillä.

Kuvaajassa on havainnollistettuna pystypalkeilla kaikki tarkastellut ajanjaksot, joiden kumulatiivinen tappio ylitti -20% tason. Tutkimuksessa käytetään romahduskausina 1, 3, 6, 9, 12 ja 24kk periodeja. Toteutuneiden kumulatiivisten tappioiden käyttämisestä johtuen periodin sisälle mahtuu joissain tapauksissa kausia, joissa kurssit ovat hetkittäin nousseet, vaikka periodin kumulatiivinen tuotto täyttää tutkielmassa käytetyn romahduskauden määritelmän. Periodit, joille löytyi romahdushavaintoja useilla tarkastelluilla periodin pituuksilla ovat tummempia, kuin ne joille havaintoja löytyi vähän. Koska tarkastelutapana on ajanjaksot, joiden lopputuloksena on vähintään 20% kumulatiivinen tappio on huomioitava, että pidemmillä aikaväleillä Dummy-muuttuja ennakoii romahduksia hieman etuajassa. Romahduksista valittu muuttuja selviää hieman liian aikaisin, eikä se tunnista lyhyitä romahduksia, joista on palauduttu nopeasti.

Mishkin & White (2002) tutkivat Yhdysvaltojen osakemarkkinakriisejä ja niiden seurauksia. He tunnistivat romahdusvuosiksi seuraavat ajanjaksot 1970, 1974, 1982-1984, 1987, 1990, 2000. Kuvaajasta vasemmalta lukien 70-luvun romahdukset erottuvat hyvin. Tässä tutkimuksessa käytetyllä menetelmällä saadaan havaittua myös 80-luvun alun markkinan heilahdukset. Menetelmän toimivuuden osoittavat etenkin vuoden 1987 -pörssiromahduksen, 2000-luvun it-kuplan sekä finanssikriisin puhkeamisen selkeä erottuminen kuvaajasta.



KUVIO 2. USA:n yli -10% pörssiromahdukset tutkimuksessa käytetyillä aikaväleillä.

10% herkkyytasolla saadaan odotetusti enemmän havaintoja. Romahduksen raja-arvon laskeminen parantaa muuttujan kykyä saada romahdusajan jaksot esille aineistosta. 10% herkkyys pidetään tutkimuksessa mukana, jotta mahdolliset yhteydet sentimenttimuuttujien ja romahduksien väliltä saadaan varmennettua.

3.2 Selittävät aikasarjat

Tutkimuksessa pyritään selvittämään, onko yleisesti käytetyillä sentimenttimuuttujilla ennustusvoimaa tuleville tuotoille sekä, onko sentimentillä ennustusvoimaa markkinaromahdukselle. Koska selitettäväksi markkinaksi on valittu Yhdysvaltojen markkinat, selittävät muuttujat ovat samalta markkinalta.

3.2.1 Sentimentin mittaaminen

Sentimentin mittaaminen on haastavaa. Baker & Wurgler (2006) kertovat ekonomistien suhtautuvan sentimentti-indikaattoreihin aina varauksella, sillä on oletettavissa, että kyselyihin vastanneiden vastauksien ja tosiasiallisen käyttäytymisen välillä on eroja. Sentimentin mittaamiseen on useita keinoja. Brown & Cliff (2004) kategorisoivat sentimenttimuuttujat suoriin ja epäsuoriin sentimenttimuuttujiin. Suorat sentimenttimittarit perustuvat kyselyihin ja ne mittaavat vastaajien tuntemuksia tilanteesta. Epäsuoria sentimenttimuuttujia ovat muuttujat, joiden kautta voi johtaa arvioita sijoittajien sentimentistä.

Esimerkiksi Bakerin & Wurglerin (2006,2007) käyttämä listautumisantien ensimmäisen päivän tuotto on epäsuora mittari.

Sentimenttimuuttajat voidaan luokitella sen mukaan, mittaavatko ne positiivista vai negatiivista sentimenttiä. Positiivista (negatiivista) sentimenttiä mittaavat muuttajat saavat korkeampia arvoja, kun sentimentti kasvaa (laskee) markkinoilla. Tässä tutkimuksessa positiivista sentimenttiä mittaavat tasattu sentimentti-indeksi, ostopääällikköindeksi, syklisesti mukautettu P/E -luku sekä kuluttajien luottamusindeksit. Negatiivista sentimenttiä mittaavat odotetun volatiliteetin- sekä poliittisen epävarmuuden indeksit.

3.2.2 Tasattu sentimentti-indeksi

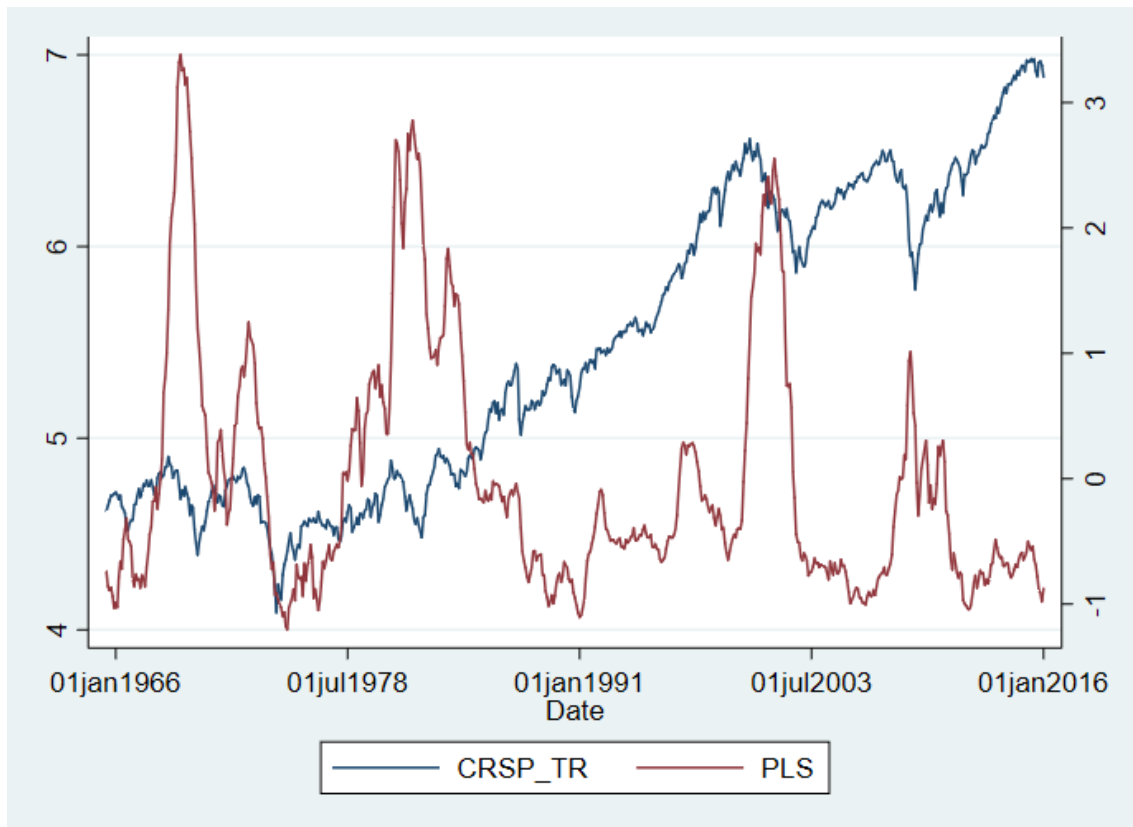
Tasattu sentimentti-indeksi (jatkossa PLS) perustuu Bakerin ja Wurglerin kuuluisaan sentimentti-indeksiin. Kuten luvussa 3.1 todettiin, on sentimentin mittaaminen vaikeaa. Tästä syystä Baker ja Wurgler käyttivät useita muuttujia ja koostavat niistä indeksin. Koostamalla useita mahdollisesti epätäydellisiä muuttujia saadaan luotettavampi indikaattori sentimentistä. (Baker & Wurgler, 2007) Bakerin ja Wurglerin sentimentti-indeksi koostuu suljettujen sijoitusrahastojen ² arvostuksesta ³, osuuksien liikevaihdosta ⁴, uusien pörssilistautumisten määrästä, uusien listautumisten ensimmäisen päivän tuotoista, osinkopreemiosta sekä lisäntien pääomien suhteesta velkakirjoihin. Indeksillä on koottu käyttäen pääkomponenttianalyysiä, jotta kuuden mahdollisesti keskenään korreloituneen muuttajan informaatio saadaan yhdistettyä indeksiksi. (Baker & Wurgler, 2006, 2007) Tasatussa sentimentti-indeksissä muuttajat analysoidaan uudelleen, ja niistä erotetaan osittaisen pienimmän neliösumman -menetelmällä odotettujen ylituottojen ennustamisen kannalta olennaisin informaatio. Tasattu sentimentti-indeksi pystyy ennustamaan osakemarkkinaa tilastollisesti ja taloudellisesti merkittävästi kuukausitasolla. (Huang ym. 2015)

Tässä tutkimuksessa käytetään kuukausittaista PLS-indeksiä aikaväliltä 07/1965-01/2016. Aikavälillä on 607 havaintoa. Ohessa kuvaaja, jossa PLS-indeksi on samassa kuvaajassa kuin tutkimuksessa selitettävä ylituottomuuttuja. Kuvaajasta tarkasteltuna PLS vaikuttaisi olevan negatiivisesti korreloitunut markkinaan. Romahduksien osalta PLS vaikuttaa nousevan merkittävästi juuri ennen romahduksen syventymistä.

² Pörssilistattuja tuotteita sisältävä rahasto, jonka osuuksien määrä on vakio ja osuuksia voi myydä vain toisille sijoittajille, rahasto ei ole velvoitettu lunastamaan osuuksia takaisin. Lee, Shleifer & Thaler, 1991

³ Discount-rate, suljetun rahaston osuuksien yli/ali -arvostus suhteessa nettoarvoon. Lee, Shleifer & Thaler, 1991

⁴ Vaihtovolyyymi/kaupan olleet osuudet Baker & Wurgler, 2006



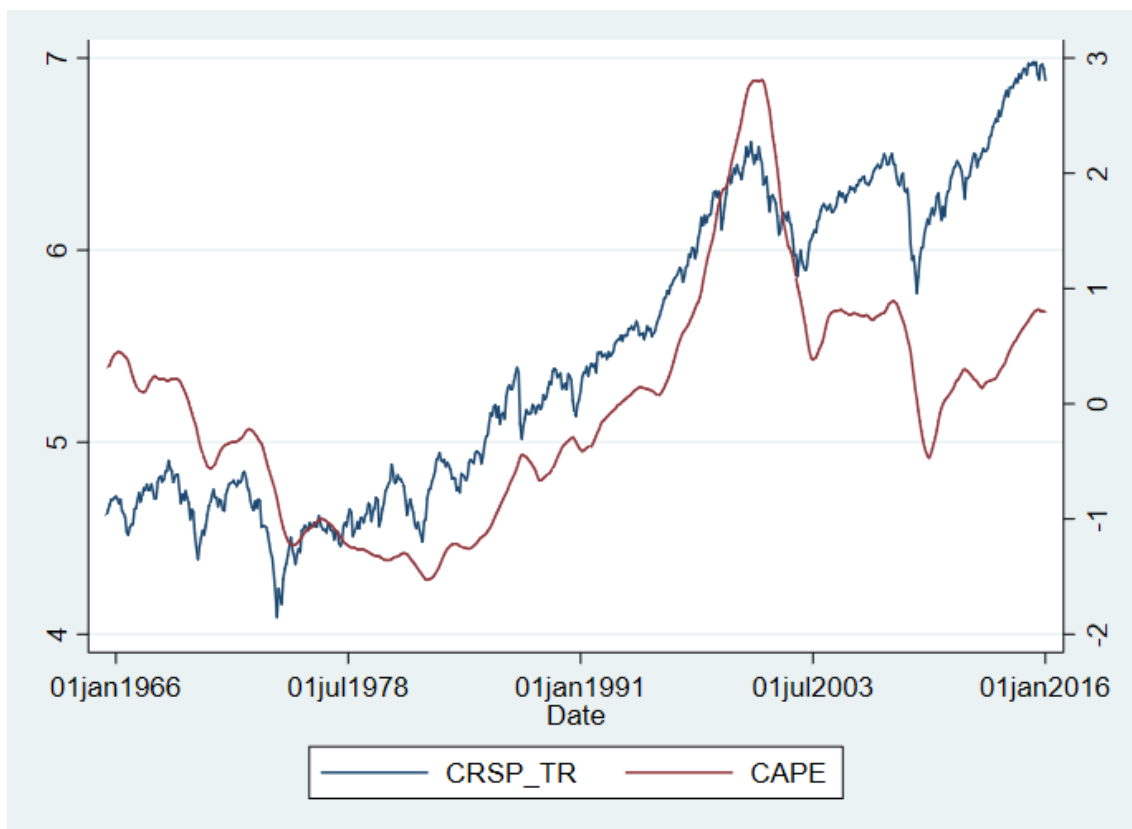
KUVIO 3. Tarkasteluvälin tuottojen suhde tasattuun sentimentti indeksiin.

3.2.3 CAPE 10

Shillerin P/E (CAPE) suhdeluku kuvaa osake-markkinoiden arvostustasoa pidemmällä aikavälillä. Shillerin P/E saadaan jakamalla yrityksen markkina-arvo tuloksen kymmenen vuoden inflaatiosta puhdistetulla keskiarvolla. Shillerin P/E esiteltiin vuonna 1998 Shillerin ja Campbellin tutkimuksessa. Heidän päälöydöksensä oli, että osakemarkkinoiden tuoton ja Shillerin P/E luvun välillä vallitsee negatiivinen korrelaatio: mitä korkeampi P/E sitä matalammaksi jäävät tuotot. Shiller ja Campbell esittävät, että heidän P/E muuttujansa reflektoi sijoittajien sentimenttiä, kun markkinoilla muodostuu kupla, eli markkinoiden arvostus eroaa merkittävästi fundamentti arvostuksesta. Historiallisesti Shillerin P/E on usein korkealla, kun osakemarkkinat ovat romahtaneet. Campbell ja Shiller tutkivat arvostustasoja ja osakemarkkinoiden pitkänaikavälin näkymiä. Tutkimuksessaan he havaitsivat, että korkeat arvostustasot ovat usein johtaneet matalampiin arvonnousuihin seuraavan vuosikymmenen aikana. (Shiller & Campbell, 2001)

Tutkimuksessa Shillerin P/E lukua kuvaa CAPE-muuttuja. Muuttujaa käytetään kuukausittaisina arvoina väliltä 07/1965–01/2016. Ohessa kuvaaja muuttujan ja selitettävän muuttujan välisestä suhteesta tarkasteluvälillä. CAPE mittaa positiivista sentimenttiä ja mitä korkeampi on CAPE:n arvo sitä korkeampi tulisi sentimentinkin olla. Graafisen tarkastelun myötä CAPE vaikuttaisi olevan vahvasti korreloitunut tuottojen kanssa. Tämä selittyy osin

huomioimalla sen, että CAPE:n komponentit, jotka ovat myös tuottokäyrän komponentteja. CAPE seuraa hyvin markkinan liikkeitä tasoitettunakin. Olettamus korkean P/E luvun ja matalampien tulevien tuottojen välillä vaikuttaa kuvaajan pohjalta mahdolliselta. Kuvaajan pohjalta CAPE:n suunnan muutos vaikuttaisi ennakoivan merkittäviä markkinaliikkeitä.



KUVIO 4. Tarkasteluvälin tuottojen suhde syklisesti mukautettuun P/E lukuun.

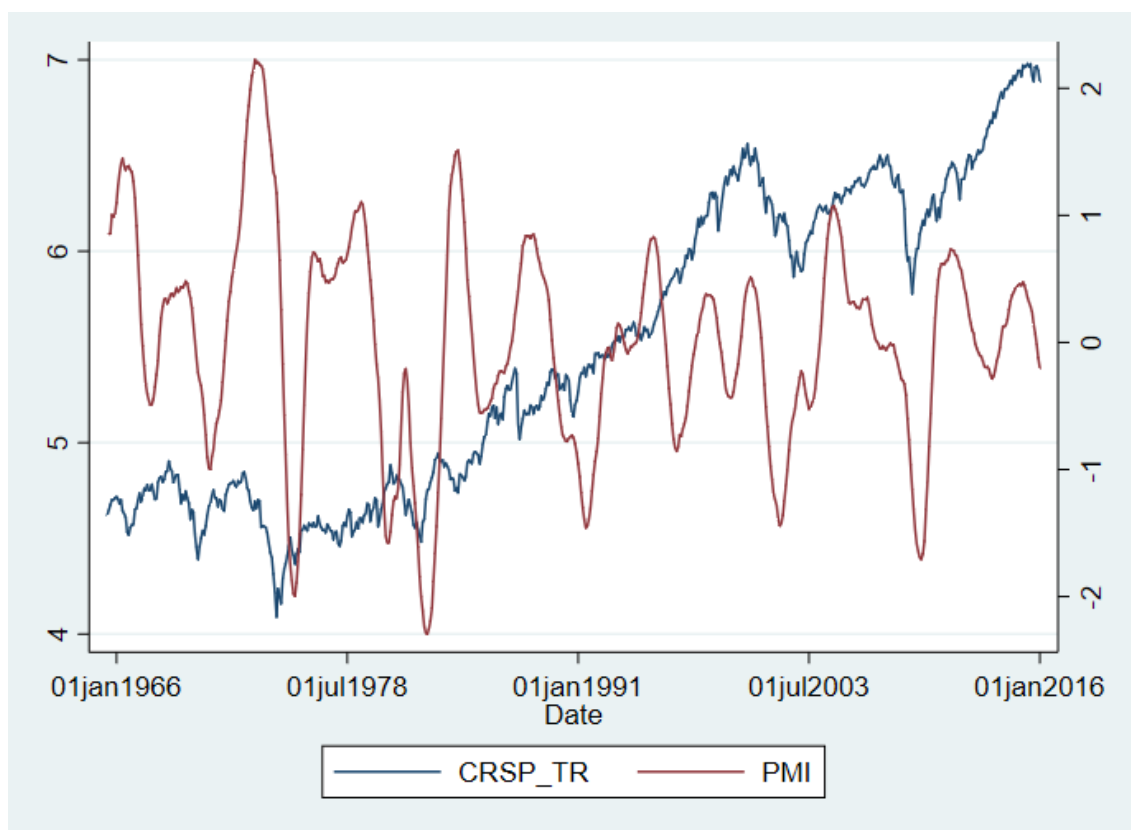
3.2.4 Ostopäällikköindeksi

Institute For Supply Management (ISM) julkaisee kuukausittain ostopäällikkö -indeksiä (PMI). Ostopäällikköindeksi julkaistaan jokaisen kuukauden ensimmäisenä työpäivänä kertomaan viime kuukauden tuloksista. Ostopäällikköindeksi koostetaan kyselyistä, jotka on lähetetty teollisuuden ostopäälliköille. Kysely koostuu uusista tilauksista, toimitusajoista, uusista vientitilauksista, tuonneista, tuotannosta, tavarantoimittajien toimitusten nopeudesta, inventaarioista, asiakkaiden inventaarioista, työllisyydestä sekä hinnoista. Kyselyssä on vastausvaihtoehtoina "paremmin kuin aiemmin", "ei muutosta" ja "huonommin kuin aiemmin". Indeksi kuvastaa nettona vastaajien näkemyksiä ja ovatko ne positiiviset vai negatiiviset. Yli 50 luku tarkoittaa sitä, että yli puolet ostopäälliköistä ovat optimistisia tulevaisuuden suhteen.

Ostopäällikköindeksiä on käytetty talousmediassa laajasti ennakoimaan taloutta. Harris (1991) tutki ostopäällikköindeksin käyttöä ennustavana indikaattorina. Harris totesi ostopäällikköindeksin yksin olevan huono

indikaattori sen lukuisten väärin varoitusten takia. PMI:n ennusteet ovat sattumanvaraisia ja tuloksista puuttuu tasalaatuisuus. Harris kuitenkin totesi, että käytettynä muiden mallien osana se voi parantaa olemassa olevien mallien ennusteita. Ostopäällikköindeksiä on kiiteltu sen ajankohtaisuudesta. Indeksillä julkaistaan jokaisen kuukauden ensimmäisenä arkipäivänä ja tästä syystä se on ensimmäisiä ennakoivia muuttujia talousnäkökymien suhteen. (Koenig, 2002) Koenig kritisoi ostopäällikköindeksiä siitä, ettei se huomioi yritysten kokoa eikä, näkökymien kohentumisen. Lisäksi Koenig arvostelee indeksin kattavuutta: kyselyaika kattaa vain kaksi ensimmäistä viikkoa kuukaudesta. Koenig toteaa tutkimuksessaan ostopäällikköindeksin olevan hyvä indikaattori teollisuuden tilan tarkkailuun.

Ostopäällikköindeksiä käytetään tässä tutkimuksessa, koska se on laajasti seurattu talouden indikaattori, jonka merkitystä tulevaisuuden tuotoille on tutkittu paljon. PMI:stä löytyy paljon dataa ja sitä on raportoitu koko tämän tutkimuksen tarkasteluvälillä. Tutkimuksessa käytetään PMI tasoitettuna 12 kuukauden liukuvana keskiarvona, jotta aineistosta saadaan tasoitettua pois yksittäiset poikkeukselliset arvot. Kuukausittaisesta PMI:stä löytyy 607 havaintoa koko tarkasteluvälille 07/1965 - 01/2016. Ohessa kuvaaja, jossa tasoitettu sekä standardoitu PMI on samassa kuvaajassa selitettävien ylituottojen kanssa.



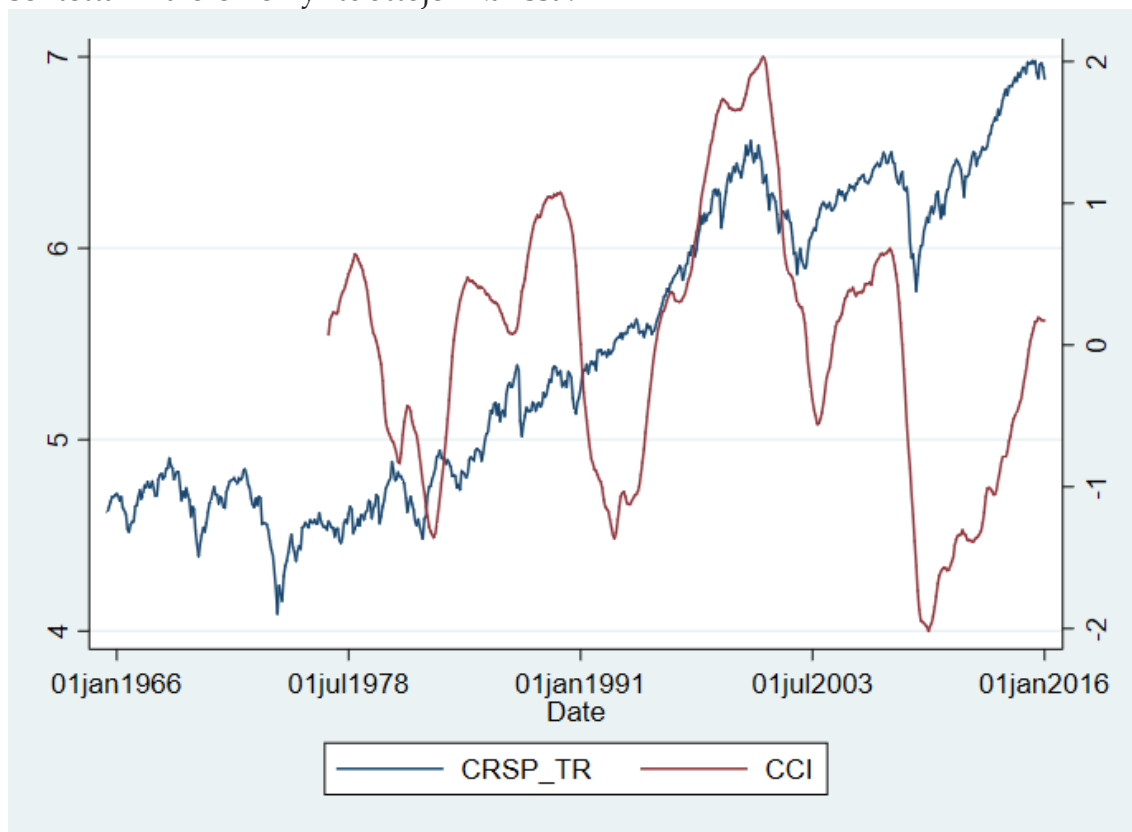
KUVIO 5. Tarkasteluvälin tuottojen suhde ostopäällikköindeksiin.

3.2.5 Kuluttajien luottamusindeksit

Kaksi merkittävintä kuluttajien luottamusta kuvaavaa indeksiä ovat Michiganin (*Index Of Consumer Sentiment*, jatkossa MICH) ja Conference Boardin (*Consumer Confidence Index*, jatkossa CCI) indeksit. Edellä mainitut indeksit koostuvat kyselyistä, joita on tehty suurelle joukolle kotitalouksia. Kyselyt koostuvat kysymyksistä liittyen heidän nykyiseen taloudelliseen tilanteeseensa, odotuksiin Yhdysvaltojen talouden suhteen ja heidän aikomuksiinsa tehdä suurempia hankintoja.

CCI:tä on julkaistu vuodesta 1967 ja se julkaistaan jokaisen kuukauden viimeisenä tiistaina. CCI koostuu viidestä kysymyksestä. Kysymykset koskevat vastaajan odotuksia tulevasta talouden tilasta, työllisyydestä, kotitalouden odotetuista tuloista ja nykytilanteesta. Kysely on kohdennettu kuvastamaan tulevan kuuden kuukauden tilannetta. CCI on jaettavissa kahteen komponenttiin: nykytilannetta kuvaavaan ja tulevaisuuden odotuksia kuvaavaan. CCI on myös yksi Conference Boardin kymmenestä johtavasta talouden indikaattorista, ja se on osoittautunut hyödylliseksi aiempien lamojen ennustamisessa. (Lemmon & Portniaguina, 2006).

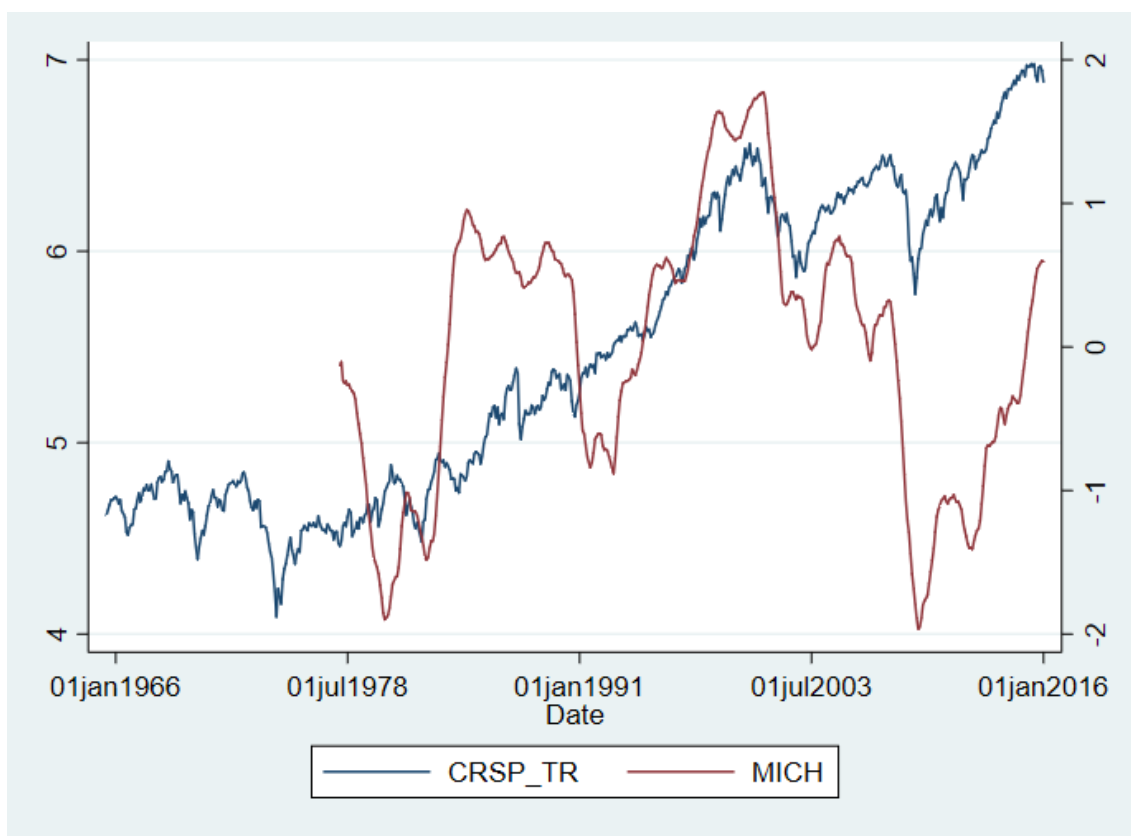
Tarkasteluvälille CCI:stä löytyy havainnot välille 05/1977–01/2016, yhteensä 465 havaintoa. CCI:tä käytetään tutkimuksessa tasoitettuna kuten PMI:täkin, jotta yksittäiset poikkeavat havainnot saadaan tasoitettua pois aineistosta. Ohessa kuvaaja, jossa tasoitettu sekä standardoitu CCI on samassa kuvaajassa selitettävänä olevien ylituottojen kanssa.



KUVIO 6. Tarkasteluvälin tuottojen suhde Conference Boardin kuluttajienluottamusindeksiin.

Michiganin yliopiston kokoamaa kuluttajien luottamusindeksiä on julkaistu vuodesta 1946. MICH keskittyy myös vastaajien tämän hetkiseen taloudelliseen tilanteeseen ja odotuksiin tulevasta, mutta sen osana ovat myös kotimaan taloutta koskevat kysymykset. Niitä on kymmenkertainen määrä verrattuna Conference Boardin vastaavaan. MICH on jaettavissa kahteen osaan, nykytilanteeseen ja odotuksiin tulevasta. MICH julkaistaan alustavana jokaisen kuukauden 10. päivä ja lopullisena jokaisen kuukauden ensimmäisenä päivänä. MICH on käytetyin mittari talouden odotuksille. (Curtin, 1992 ja Colinelli & Parigi, 2004) Howrey (2001) tutki MICH:n ennustusvoimaa lamalle sekä yksityisille kulutusmenoille. MICH osoittautui tilastollisesti merkittäväksi indikaattoriksi reaalisen BKT:n tulevaisuuden kasvuvauhdille.

Tutkimukseen MICH otettiin vain ajalta, jolloin sitä on julkaistu kuukausitasolla eli 01/1978–01/2016. Valitulta aikaväliltä löytyy 457 havaintoa. Tutkimuksessa MICH on muiden kyselypohjaisten muuttujien tapaan käytetty standardoituna sekä tasoitettuna 12 periodin liukuvana keskiarvona. Ohessa kuvaaja, jossa muuttujan suhde selitettävään muuttujaan on havainnollistettuna.



KUVIO 7. Tarkasteluvälin tuottojen suhde Michiganin yliopiston kuluttajienluottamusindeksiin.

3.2.6 VIX-indeksi

VIX-indeksiä eli odotetun volatiliiteetin indeksiä, on käytetty indikoimaan sijoittajien riskinottohalukkuutta. VIX eli volatiliiteetti-indeksi kuvaa S&P 500

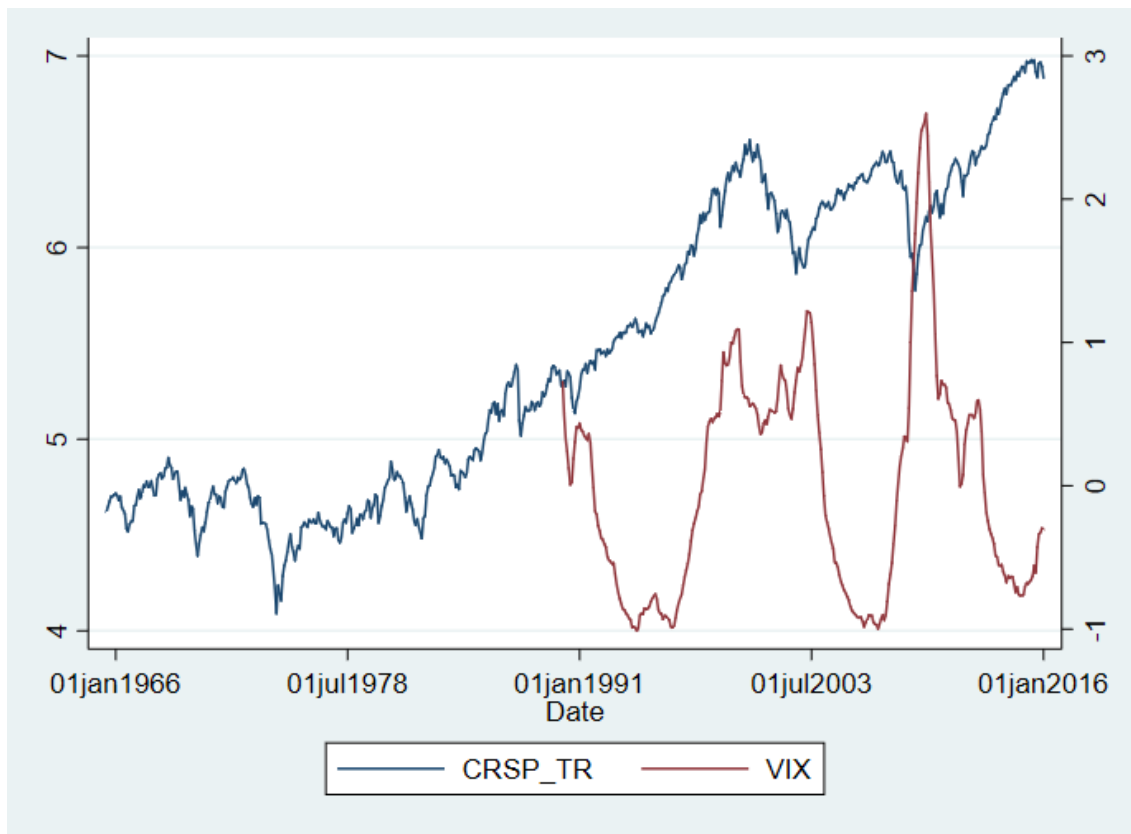
indeksin odotettua volatilitteettia seuraavalle 30 päivälle. VIX on CBOE:n eli Chicagossa sijaitsevan yhden maailman suurimpiin johdannaismarkkinoihin kuuluvan pörssin muodostama indeksi, joka muodostetaan S&P 500 indeksin optioiden reaaliaikaisista hinnoista. Volatilitteetti-indeksi on markkinoiden merkittävin mittari markkinoiden odotetulle volatilisuuudelle. (Chicago Board Option Exchange's, nettisivu) Mahdollisuus sijoittaa volatilisuuus-indeksiin avautui vuonna 2004 VIX-futuuriin muodossa ja 2006 julkaistiin VIX-optiot. VIX -indeksiä on kritisoitu sijoituskohteena instrumenttien suuren tracking-errorin takia sekä niiden vaikeaselkoisuuden vuoksi.

Monet tutkimukset toteavat, että vaihtelut markkinoiden volatilisuuudessa ovat edeltäneet suuria muutoksia taloudessa. VIX-indeksi kertoo, kuinka paljon maksaa suojata sijoitussalkku markkinoiden laskulta. Whaley (2008) kertoo VIX-indeksin ja osakemarkkinoiden välillä olevan vahva yhteys. Kun odotettu volatilitteetti kasvaa, kasvaa myös sijoittajien tuottovaatimus, mikä johtaa osakkeiden hinnan laskuun. VIX:n ja tuottojen välillä on siis negatiivinen korrelaatio. (Whaley, 2008) On havaittu, että volatilitteetti kasvaa juuri, ennen romahdusta. Tosin on myös todettu, että matala volatilisuuus voi edeltää merkittäviä tapahtumia. (Scheffer, Bascompte, Brock, Brovkin, Carpenter, Dakos, Held, Van Nes, Rietkerk & Sugihara, 2009) Bates (1991) tutki, oliko vuoden 1987 pörssiromahdus ennakoitavissa markkinoiden odotetusta volatilitteetista. Bates havaitsi, että romahdukselta vakuuttavien myyntioptioiden hinta, eli myyntioptioiden, joiden strike-hinta oli alle sen hetkisen markkinahinnan, kasvoi epätavallisen korkeaksi romahdusta edeltävän vuoden aikana. Whaley (2008) havaitsi, että VIX reagoi huomattavasti vahvemmin markkinan laskuihin, kuin nousuihin. VIX ei Whaleyn mukaan kasva markkinoiden mukana vaan hakeutuu kohti pitkänaikavälin keskiarvoaan. (Whaley, 2008)

Tutkimuksessa VIX-indeksin kuukausittaisia arvoja käytetään väliltä 01/1990–01/2016, josta löytyy 313 havaintoa. VIX on selittävästä muuttujista kaikkein suppeimmalla aineistolla, millä on todennäköisesti haitallinen vaikutus tuloksiin. Lisäksi merkittävästi eroava tarkasteluperiodi vaikeuttaa vertailua muuttujien välillä. VIX-indeksiä käytetään tutkimuksessa tasoitettuna 12 periodin liukuvalla keskiarvolla sekä standardoituna, jotta idiosynkraattiset poikkeamat saadaan tasoitettua ja jotta muuttujien vertailu on informatiivisempaa.

VIX-indeksi mittaa negatiivista sentimenttiä, mitä korkeampia arvoja VIX saa, sitä vahvempaa volatilitteettia markkinat odottavat. Graafisen tarkastelun pohjalta VIX vaikuttaisi reagoivan romahduksiin ja nousuihin ennen markkinoita. Ennen it-kuplan puhkeamista VIX nousi pitkään ja kääntyi laskuun juuri ennen markkinoita. Ennen finanssikriisiä VIX oli erittäin alhainen, josta se kääntyi jyrkkään nousuun juuri romahduksen alla. Graafisen tarkastelun pohjalta VIX:n tarkasteluväliltä näyttäisi löytyvän yhteys tuottoihin, laskuun kääntynyttä VIX indeksiä on seurannut positiiviset tuotot. Romahdusten osalta graafinen tarkastelu on mielenkiintoinen. It-kuplan osalta vaikuttaisi siltä, että VIX on ennakoanut tulevan romahduksen hyvissä ajoin. VIX nousi 90-luvun puolivälin tienoilta alkaen aina aikaan hieman ennen romahdusta. Kun taas tarkastellaan finanssikriisin aikaista liikehdintää, näyttäisi siltä, että markkinat

eivät osanneet lainkaan odottaa volatilitietin äkillistä kasvua. Graafisen tarkastelun pohjalta tuottojen ennustaminen voi olla mahdollista, mutta romahdusten ennustamiseen VIX ei vaikuttaisi soveltuvan. Ohessa kuvaaja tasoitettua ja standardoidun VIX-indeksin suhteesta tuottoihin.



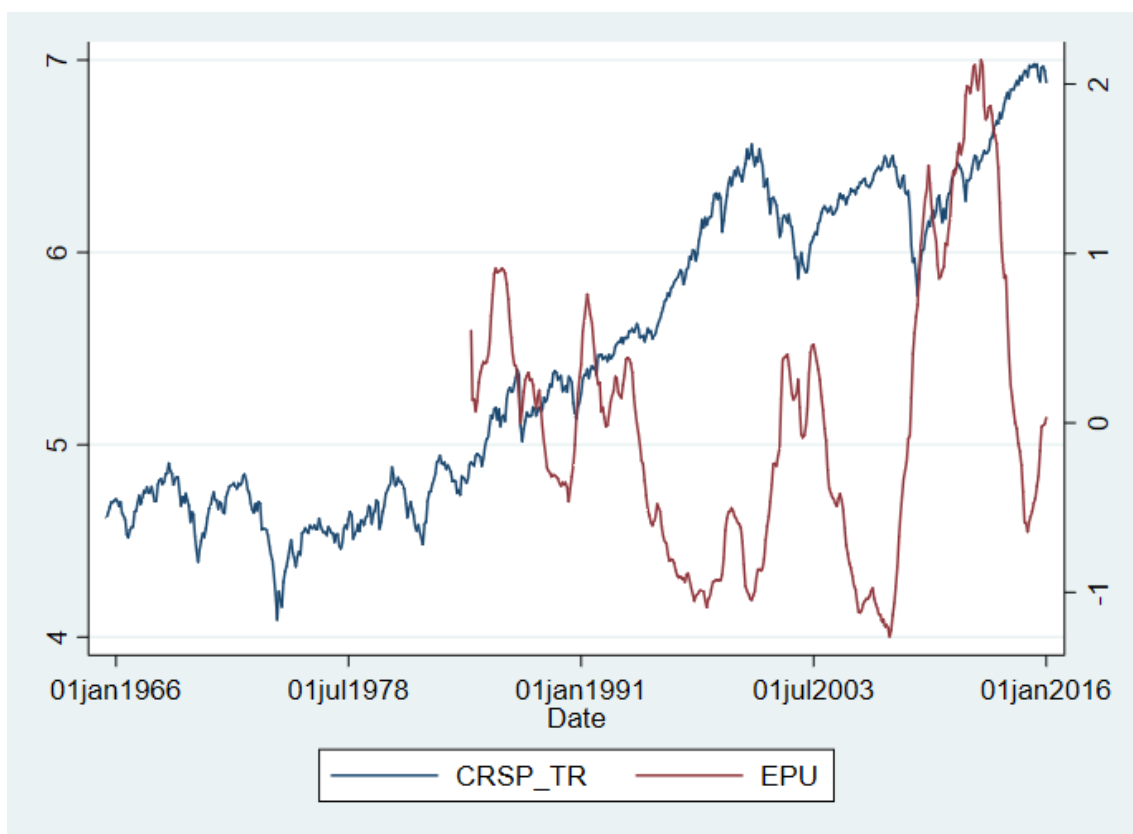
KUVIO 8. Tarkasteluvälin tuottojen suhde odotetun volatilitietin indeksiin.

3.2.7 Poliittisen epävarmuuden indeksi

Poliittisen epävarmuuden indeksi (*Index of Policy Uncertainty*, jatkossa EPU) on hyvä esimerkki tekstianalyysiin pohjautuvasta sentimentin mittarista. EPU koostuu kolmesta komponentista. Ensimmäiseen komponenttiin käytetään kymmentä suurta yhdysvaltalaisista sanomalehteä. Näistä lehdistä selvitetään taloudellista epävarmuutta käsittelevien artikkelien määrä, josta koostetaan indeksi, joka mittaa epävarmuudesta uutisoinnin volyyymiä Yhdysvalloissa. Toinen komponentti käsittelee verotusta, ja siinä analyysin kohteena on kongressin raportit verotuksesta. EPU:un koostetaan raporteista osuus, joka indikoi kongressin budjetointilautakunnan tulevaisuuden näkymien epävarmuutta. Kolmantena komponenttina on analyytikoiden mielipiteiden eriävyydet talouden ennustajien näkemyksissä. Kolmas komponentti koostetaan Philadelphian pankin kyselytutkimusta talouden ennakoinnin ammattilaisista. Kyselyn tuloksista haetaan eroja näkemyksissä kuluttajahintojen muutoksesta, julkisesta kulutuksesta, valtion ja paikallistoimijoiden kulutuksesta.

Nyman, Gregory, Kapadia, Ormerod, Tuckett & Smith (2015) havaitsivat tutkimuksessaan, että uutisoinnissa esiintyvät tunnetilamuutokset markkinoiden tilasta ovat vahvasti yhteydessä sijoittajien sentimenttiin. Datassa näkyy selkeästi sentimentin kasautuminen sekä korjausliikkeet. Lisäksi he toteavat, että uutisoinnoista saatavalla tiedolla on ennustusvoimaa muihin volatiliiteettia ja sentimenttiä mittaaviin muuttujiin. Tämän tutkimuksen kannalta kiinnostava huomio on, että he osoittavat, että korkea innostus ja vähäiset negatiiviset uutiset voivat toimia tärkeänä varoitusmerkkinä tulevasta stressistä markkinoilla.

Junttila ja Vataja tutkivat vuonna 2017 poliittisen epävarmuuden indeksin ennustusvoimaa reaalityaloudelle euroalueella sekä Isossa-Britanniassa ennen 2008 lamaa sekä sen jälkeen. Heidän tuloksiansa mukaan EPU on vahvasti sidoksissa markkinamuuttujiin. EPU:n sisällyttäminen ennustussalleihin yleisien talouden indikaattorien mukaan parantaa ennustusvoimaa. Etenkin markkinoiden ylituoton ennustamisessa EPU:n sisällyttäminen malleihin paransi ennustusvoimaa. (Junttila & Vataja, 2017) Ohessa kuvaaja standardoidun ja tasoitetun EPU:n suhteesta tuottoihin.



KUVIO 9. Tarkasteluvälin tuottojen suhde poliittisen epävarmuuden indeksiin.

3.2.8 Kuvailevaa Statistiikkaa

Taulukko 1. Kuvailevaa statistiikkaa.

Muuttuja	Obs.	Mean.	Std.Dev	Min.	Max.	Var.	Skew.	Kurt.
Ylituotto(%)	607	0,38	4,57	-26,45	14,93	0,00	-0,77	5,64
PLS	607	0	1	-1,20	3,38	1,00	1,41	4,28
CAPE	607	0	1	-1,60	2,99	1,00	0,69	3,44
VIX	312	0	1	-1,01	2,60	0,63	0,74	3,34
CCI	464	0	1	-2,02	2,03	0,89	0,00	2,42
PMI	606	0	1	-2,29	2,22	0,69	-0,18	3,28
MICH	456	0	1	-1,97	1,78	0,86	0,20	2,22
EPU	372	0	1	-1,26	2,14	0,69	0,68	2,81

Tutkimuksen kannalta on olennaista vertailla selittävien muuttujien yhteyttä selitettävään muuttujaan. Kaikki selittävät muuttujat ovat standardoituina, eli tutkitaan muuttujien yhden keskihajonnan vaikutusta selitettävään muuttujaan. Ylituotto on linjassa Huang ym. (2015) tasoihin, vaikka heillä oli selitettävänä muuttujana S&P 500 indeksin logaritminen ylituotto. Standardoitu PLS on myös linjassa heidän esittämiensä lukuihin, ottaen huomioon muutoksen PLS-indeksissä. Aineistossa ilmenee maltillista vinoumaa. Suurin osa vinoutumista on oikealle, eli keskiarvoa suuremmat havainnot ovat hieman todennäköisempiä. Muuttujista ylituotto sekä PMI ovat maltillisesti vinoutuneita vasemmalle. Koko vinoumadata asettuu -0,77 ja 1,41 välille, mitä voidaan pitää maltillisena. Huipukkuuden osalta vain ylituotto ja PLS poikkeavat merkittävästi tavoitellusta arvosta 3. Molemmat arvot ovat korostuneen huipukkaita, eli havainnot ovat keskittyneet keskiarvon ympärille normaalijakaumaa tiuhemmin.

Osalla muuttujista havaintoja on vähemmän kuin muilla, mikä saattaa vaikuttaa tuloksiin. Havaintojen osalta aineistossa ei ole katkoja, mutta tulosten luotettavuuden vuoksi on aiheellista harkita ovatko VIX ja EPU varteenotettavia indikaattoreita romahdusten ennakoimiseen havaintojen vähäisen määrän vuoksi. Koko aineistossa romahduksia on vähäinen määrä, joten tulosten luotettavuus sekä vertailtavuus laskevat hieman, kun havaintojen määrä vähenee.

3.3 Aineiston stationaarisuus

Aineiston stationaarisuutta on tutkittu Augmented Dickey-Fuller -testillä. Aikasarja on stationaarinen jos, sen keskiarvo, varianssi sekä kovarianssi ovat vakioita riippumatta mistä kohtaa aikasarjaa havaintoja tehdään. Tämä on tärkeää, koska tässä tutkimuksessa tutkitaan muuttujien ennustusvoimaa. Muuttujien välisen ennustusvoiman tutkimisessa ei ole mielekästä käyttää

muuttujia, jotka saavat sattumanvaraisia arvoja. Selittävästä muuttujista vain CAPE10 kohdalla ei voitu millään tasolla hylätä nollahypoteesia epästationaarisuudesta. Selitettävän muuttujan osalta muuttuja voidaan todeta stationaariseksi kaikilla kriittisillä tasoilla ja 1% merkitsevyystasolla. PLS-muuttujan osalta vain käytettäessä yhtä viivettä, eivät kaikki kriittiset ehdot toteudu. Yhdellä viiveellä PLS ei alita 1% kriittistä tasoa. Tämän tutkimuksen kannalta PLS osalta nollahypoteesi voidaan hylätä kaikilla tasoilla. PMI on myös todettavissa stationaariseksi kaikilla viiveillä. CAPE10 sen sijaan ei täytä kriittisiä tasoja millään viiveellä, eikä tulos ole tilastollisesti merkittävä millään viiveellä. CAPE10 voidaan olettaa olevan epästationaarinen. EPU:n ja VIX:n osalta tulokset ovat hyviä, jolloin hypoteesi epästationaarisuudesta voidaan hylätä kaikilla viiveillä ja kriittisillä arvoilla tilastollisesti merkittävästi. Kuluttajien luottamusindeksien stationaarisuus jää hieman avoimeksi. Yhdellä ja kahdella viiveellä CCI:n osalta saavutetaan 10% kriittinen arvo 10% tilastollisella merkittävyydellä. MICH:n osalta tulokset ovat hieman parempia stationaarisuuden kannalta. MICH:n osalta epästationaarisuuden hypoteesi voidaan hylätä 1-4 viiveellä. CAPE10 ja kuluttajien luottamuksen osalta tulosten suhteen tulee olla skeptinen, sillä epästationaarisella aikasarjalla on riski antaa näennäisen hyviä tuloksia.

Taulukko 2. Augmented Dickey-Fuller -testin tuloksia.

Muuttuja	1 viive	2 viivettä	3 viivettä	4 viivettä	5 viivettä
CRSP	-17,323***	-13,731***	-11,878***	-10,064***	-9,854***
PLS	-3,011**	-3,409***	-3,575***	-3,703***	-3,638***
PMI	-5,09***	-6,005***	-5,98***	-5,691***	-5,854***
CAPE10	-1,374	-1,319	-1,388	-1,426	-1,6
Kriittiset arvot: 1% = -3,43 5% = -2,86 10% = -2,570					
EPU	-5,077***	-4,269***	-3,527***	-3,31**	-3,219**
Kriittiset arvot: 1% = -3,45 5% = -2,875 10% = -2,570					
CCI	-2,666*	-2,696*	-2,558	-2,472	-2,448
MICH	-3,225**	-2,935**	-2,724*	-2,615*	-2,35
Kriittiset arvot: 1% = -3,44 5% = -2,872 10% = -2,570					
VIX	-5,091***	-4,341***	-3,892***	-3,639***	-3,629***
Kriittiset arvot: 1% = -3,455 5% = -2,878 10% = -2,570					

Taulukko: merkitsevyystasot: 10%, 5% ja 1% = *, ** ja ***

3.4 Menetelmä

Tutkimusmenetelmänä käytetään pienimmän neliösumman lineaarista regressiota. Pienimmän neliösumman lineaarinen regressio pyrkii muodostamaan regressiosuoran havaintojen suhteen siten, että virhetermien, eli

etäisyyksien suorasta, neliöiden summa olisi mahdollisimman pieni. Pienimmän neliösumman lineaarinen regressio on hyvä menetelmä mahdollisen ennustusvoiman tutkimiseen ja sitä on käytetty myös Huang ym. tutkimuksessa. (Huang ym., 2015) Sentimenttimuuttujien ja markkinaromahdusten yhteyttä tutkitaan logistisella regressiolla. Logistinen regressio on regressioanalyysin erikoistapaus, jossa selitettävä muuttuja on muunnettu dikotomiseen muotoon, eli selitettävä muuttuja saa vain arvoja 1 ja 0. Tässä tutkielmassa selitettävä muuttuja on saa arvon 1, kun markkinat ovat tutkielmassa käytetyn määritelmän mukaisesti romahdustilassa. Muuttuja saa arvon 0, silloin kun markkinoilla ei havaita romahdusta. Tuloksena logistisesta regressiosta saadaan todennäköisyyksiä tapahtumille 1 ja 0. Ohessa on esitelty regressiot kaavat, joita tässä tutkielmassa käytetään.

Regressio kuukausittaisen ylituoton ennustamiselle:

$$R_{t+k} = \alpha + \beta * sentimentti_t + \epsilon_{t+k}$$

Regressio tulevien kausien tuoton ja romahduksien ennustamiseen:

$$R_{t \rightarrow kk} = \alpha + \beta * sentimentti_t + \epsilon_{t+k}$$

Regressio markkinaromahduksen ennustamiselle.

$$\text{Log}\left(\frac{p}{1-p}\right) = \alpha + \beta * sentimentti_t + \epsilon_{t+k}$$

Tutkimuksessa käytetyt aikasarjat ovat herkkiä trendeille ja edellisen kuukauden arvo saattaa vaikuttaa seuraavan kuukauden arvoon. Newey-west estimoinnilla saadaan poistettua vakioisen varianssin, eli heteroskedastisuuden sekä havaintojen keskinäistä riippuvaisuutta, eli autokorrelaatiota. Muuttujat ovat standardoituja, koska muuttujien selitysvoimien eroavaisuutta pyritään analysoimaan. Mallin rakentamisen kannalta analyysiä helpottaa, jos muuttujat ovat samalla asteikolla. Tutkimuksen tavoitteena on tutkia sentimentin kokonaisvaikutusta. Kokonaisvaikutuksen havaitsemiseksi kontrollimuuttujat on jätetty tutkimuksesta pois.

Sentimentin ennustusvoimaa tuleville tuotoille aloitetaan tarkastella tutkimalla selittävien muuttujien yhteyttä tulevaisuuden kuukausituottoihin. Tutkiminen suoritetaan regressiolla jokainen muuttuja yksittäin tulevia kuukausituottoja vastaan aikaväleillä t+1, t+3, t+6, t+9, t+12 ja t+24. Ennustusvoiman tutkimista jatketaan tarkastelemalla tulevien kausien kumulatiivisten ylituottojen suhteita sentimenttimuuttujiin. Kausina käytetään 1, 3, 6, 9, 12 ja 24 kuukauden ajanjaksoja tästä hetkestä eteenpäin.

Sentimentin ennustusvoimaa romahduksille tutkitaan lineaarisella regressiolla muuntaen selitettävän muuttujan Dummy-muuttujaksi, joka saa arvon 1, kun markkinoilla on romahdus ja arvon 0, kun markkinoilla ei ole romahdusta. Romahduksien määrittelyyn käytetään luvussa 3.2 esiteltyä tapaa.

4 TUTKIMUKSEN TULOKSET

4.1 Yleistä

Tutkimuksen tuloksia tarkastellaan muuttujakohtaisesti. Muuttujista raportoidaan niiden regressiokertoimet, t-arvo, havaintojen määrät sekä mukautettu selitysarvo. Regressiokertoimet sekä mukautettu selityssaste on raportoitu skaalattuna prosentuaalisiksi. Tilastollista merkitsevyyttä tarkastellaan 10, 5 ja 1 prosentin tarkkuuksilla. Tuloksissa vertaillaan saatuja tuloksia aikaisempiin tutkimuksiin sekä vertaillaan muuttujien ennustusvoiman eroja. Erityisesti tutkitaan, onko muuttujien ennustusvoimassa eroja ajassa.

4.2 VIX

Tämän tutkimuksen tuloksien mukaan odotetun volatilitiitin indeksi ennustaa tulevia kuukausituottoja huonosti. Millään tarkasteluvälillä ei löydetty tilastollisesti merkitsevää yhteyttä VIX-arvoille ja tuleville kuukausituotoille. VIX:n ja tulevien kuukausituottojen regression tulokset löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 3)

Kun tutkittiin VIX:n ennustusvoimaa hetkestä t hetkeen h ulottuvan kauden kumulatiivisille tuotoille, tuloksissa oli merkittäviä eroja ajassa. Alle kahden vuoden tarkasteluväliltä ei löydetty tilastollisesti merkittävää yhteyttä, mutta tutkimuksen mukaan VIX ennakoisi tuottoja erittäin voimakkaasti kaksi vuotta eteenpäin. VIX-indeksin ja 24 kuukauden periodin ylituoton välillä on tilastollisesti merkittävä yhteys 5% merkitsevyytasolla lisäksi mukautettu selityssaste on erittäin korkealla tasolla (16,99%). Regressiokerroin on negatiivinen eli jos VIX on korkealla tasolla, on sillä negatiivinen vaikutus tuleviin tuottoihin. Korrelaation suhde on linjassa aikaisemman kirjallisuuden kanssa. (Whaley, 2008) VIX-tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon VIX-aineiston vähäisyys ja aineistolle tehdyt muokkaukset, jotka etenkin 24 periodin tarkastelussa kaventavat otosta merkittävästi. Tulokset VIX:n ennustusvoimasta eri kausien kumulatiivisille tuotoille löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 4)

VIX-indeksin ennustusvoima hetkellä t alle -10% kuukausituotolle hetkellä $t+h$ vaikuttaa tuloksien mukaan tilastollisesti merkitsevälle kuukauden päähän mittaushetkestä. Tulos on linjassa Whaley (2008) tulosten kanssa ja suhteen laatu on yhtäpitävä Whaleyn löydöksiensä kanssa: korkea VIX-indeksin arvo lisää todennäköisyyttä lähitulevaisuuden merkittävälle laskulle tuotoissa. Whaley (2008) löysi erittäin korkean yhteyden korkeiden VIX arvojen ja tulevan kuukauden tuottojen negatiivisuuden kanssa. VIX-indeksin suhde tuottoihin on

linjassa aiemman kirjallisuuden kanssa. Tulokset VIX:n romahduksen ennakoinnista löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 5)

VIX:n ennustusvoima sille, että nyt on meneillään kausi, joka päättyy alle -20% tuottoon, löytyi tilastollisesti merkittävä yhteys 6, 9, 12 ja 24 kuukauden periodeilla. Tarkastellulla -20% tuoton herkkyydellä ei saatu tarpeeksi havaintoja yhden kuukauden periodilta, jotta suhdetta olisi voitu tarkastella. Mukautettu selitysaste on kaikilla tilastollisesti merkitsevillä aikaväleillä korkealla tasolla. Selitysaste heikkenee ajassa puolesta vuodesta vuoteen, mutta kahden vuoden periodilla selitysaste nousee merkittävästi. Tuloksiin voi osaltaan vaikuttaa tarkasteluväliltä löytyneiden romahdusten vähäisyys. Vähintään kymmenen prosentin romahduksista muodostettu Dummy-muuttuja löytää tilastollisesti merkitsevän yhteyden VIX-indeksin ja romahduksien väliltä kaikilta tarkasteluperiodeilta. VIX:n selitysvoima on tuloksissa voimakkaimmillaan yhden kuukauden ja kahden vuoden pituisilla periodeilla. Molemmilla herkkyytasoilla tulokset VIX-indeksin ja romahduksien välisestä suhteesta ovat samansuuntaiset. Korkeat VIX:n arvot vaikuttaisivat lisäävän romahduksen todennäköisyyttä. Tulokset VIX:n ennustusvoimasta romahduskausille löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 6)

Taulukko 3 VIX ja tulevat kuukausituotot

VIX	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	0,2	0,15	0,03	0,13	0,24	-0,11
T-stat	0,65	0,49	0,09	0,42	0,78	-0,34
obs.	311	309	306	303	300	288
Adj. R ²	-0,19%	-0,25%	-0,33%	-0,27%	-0,13%	-0,31%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 4 VIX ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot

VIX	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,2	0,49	0,66	0,78	1,25	-13,64***
T-stat	0,65	0,86	0,79	0,76	1,03	-6,33
obs.	311	309	306	303	300	192
Adj. R ²	-0,19%	-0,08%	-0,13%	-0,14%	0,02%	16,99%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 5 VIX ja varoitus tulevasta romahduksesta.

VIX	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	0,72*	0,65	0,65	0,51	0,26	-0,14
Z-stat	1,76	1,57	1,58	1,27	0,53	-0,26
obs.	312	312	312	312	312	312
Pseudo R ²	4,27%	3,41%	3,42%	1,87%	0,45%	0,11%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 6 VIX ja romahduskaudet

VIX - 20%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	N/a	0,45	0,56*	0,53**	0,44*	0,82***
Z-stat	N/a	0,7	1,65	2,12	1,88	3,38
obs.	N/a	312	312	312	312	312
Pseudo R ²	N/a	1,34 %	2,67 %	2,62 %	1,81 %	6,64 %
VIX - 10%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,72*	0,61***	0,49**	0,44**	0,43**	0,86***
Z-stat	1,76	2,71	2,28	2,18	2,23	3,66
obs.	312	312	312	312	312	312
Pseudo R ²	4,27%	3,69%	2,34%	1,97%	1,88%	7,29%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

4.3 CAPE

Tämän tutkielman tulosten mukaan syklisesti mukautettu P/E ennustaa tulevia kuukausituottoja heikosti. Tilastollisesti merkitsevää yhteyttä CAPE:n ja tulevien kuukausituottojen välille ei löytynyt miltään tarkastellulta ajanjaksolta. CAPE:n ennustusvoiman puute on ristiriidassa aiemman kirjallisuuden kanssa. Ennustettavuus voisi parantua sisällyttämällä malliin makrotalouden ennustavia indikaattoreita. Tällöin voitaisiin päästä vastaaviin tuloksiin Shillerin (1988) kanssa, eli CAPE:n sisällyttäminen parantaa ennustusmallin ennustusvoimaa. CAPE:n osalta tuloksiin on suhtauduttava varauksella luvussa 3.4 havaitun mahdollisen epästationaarisuuden vuoksi. Tulokset CAPE:n ennustusvoimasta tulevien kuukausien tuotoille löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 7)

CAPE selittää tulevien periodien kumulatiivisia tuottoja tilastollisesti merkittävästi kaikilla tutkituilla periodin pituuksilla, pois lukien tulevan kuukauden tuotot. Suhde CAPE:n ja tuottojen välillä on negatiivinen, kuten myös Campbell ja Shiller (1988) toteavat tutkimuksessaan. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan CAPE:n ennustusvoima tuleville tuotoille paranee ajassa, mikä

näyttää myös luvussa 3.3.3 tehdyn graafisen tarkastelun pohjalta mahdolliselta. Tulokset CAPE:n ennustusvoimasta tulevien kausien tuotoille löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 8)

CAPE varoittaa tilastollisesti merkittävästi tulevasta alle -10% tuoton kuukaudesta kuuden ja yhdeksän kuukauden periodeilla. Tutkimuksen mukaan regressiokertoimet ovat positiivisia, eli korkea syklisesti mukautettu arvostus lisää romahduksen riskiä. Tulokset CAPE:n romahduksien ennakoinnista löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 9)

Tulevien alle -20% tuoton kausien ennakoimisessa CAPE suoriutuu tämän tutkimuksen mukaan 9, 12 ja 24 kuukauden periodin pituuksilla. Korkea syklisesti mukautettu arvostus lisää todennäköisyyttä alle -20% tuotoille tilastollisesti merkitsevillä periodeilla. CAPE:n selitysvoima paranee ajassa. Yli kymmenen prosentin tappioiden ennustamisessa tulokset ovat linjassa -20% tason kanssa. Herkemällä Dummylla saadaan esille yhteys myös kolmen ja kuuden kuukauden periodeilta. Tulokset CAPE:n ennustusvoimasta romahduskausille löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 10)

Taulukko 7 CAPE ja tulevat kuukausituotot

CAPE	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	-0,18	-0,2	-0,26	-0,25	-0,29	-0,24
T-stat	-0,97	-1,08	-1,37	-1,35	-1,54	-1,24
obs.	606	604	601	598	595	583
Adj. R ²	-0,01%	0,03%	0,15%	0,14%	0,23%	0,09%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 8 CAPE ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot

CAPE	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	-0,18	-0,57*	-1,26*	-1,97*	-2,74*	-4,63*
T-stat	-0,97	-1,69	-1,13	-1,23	-1,36	-1,55
obs.	606	604	601	598	595	487
Adj. R ²	-0,01%	-0,31%	0,95%	1,63%	2,47%	5,07%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 9 CAPE ja varoitus tulevasta romahduksesta.

CAPE	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	0,33	0,37	0,40	0,43*	0,43*	0,33
Z-stat	1,26	1,43	1,56	1,69	1,69	1,28
obs.	606	606	606	606	606	606
Pseudo R ²	1,20%	1,53%	1,82%	2,12%	2,12%	1,23%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 10 CAPE ja romahduskaudet

CAPE -20%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	-0,64	-1,62	0,21	0,55***	0,60***	1,00***
Z-stat	-0,51	-0,45	1,13	3,90	4,71	7,07
obs.	606	606	606	606	606	606
Pseudo R ²	2,02%	0,22%	0,54%	4,49%	5,60%	14,95%
CAPE - 10%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,33	0,29**	0,24**	0,35***	0,49***	0,76***
Z-stat	1,26	2,20	2,11	3,34	4,79	6,31
obs.	606	606	606	606	606	606
Pseudo R ²	1,20%	1,21%	0,88%	1,96%	3,88%	8,91%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

4.4 Kuluttajien luottamus

Kuluttajien luottamuksen osalta tulokset ovat ristiriidassa aikaisemman kirjallisuuden kanssa. Tässä tutkielmassa käytetyt kuluttajien luottamusindeksit esiintyivät myös Fisherin ja Statmanin tutkimuksessa, kun he tarkastelivat kuluttajien luottamuksen yhteyttä tuottoihin. He havaitsivat, että osakekurssien laskut johtivat kuluttajien luottamuksen laskuun, mutta matala kuluttajien luottamus johti keskimääräisesti parempiin tuleviin tuottoihin. (Fisher & Statman, 2003) Tässä tutkimuksessa CCI:lle löydettiin tilastollisesti merkitsevä negatiivinen ennustusvoima tuleville tuotoille 9, 12 ja 24 kuukauden päähän, kun Michiganin kuluttajien luottamusindeksin osalta tilastollisesti merkitseviä tuloksia tulevien kuukausien tuottojen osalta ei löydetty. Myös Huang ym. (2015) tutkivat kuluttajien luottamusta ylituoton ennustajana. He toteavat kuluttajien luottamusindeksien olevan huonoja tulevien tuottojen ennustajina matalan selitysasteen vuoksi. Heidän löydöksistään poiketen tässä tutkimuksessa CCI:n selitysvoima kahden vuoden päässä oleville kuukausituotoille lähentelee prosenttia, jota voidaan pitää kohtuullisena. Regression tulokset löytyvät alemmaa. (Taulukko 11)

Tulevien periodien kumulatiivisia tuottoja CCI ennustaa tilastollisesti merkittävästi 3-12 kuukauden ja MICH 6-24 kuukauden periodeilla. Selitysaste kasvaa molemmilla muuttujilla merkittävästi kvartaaleittain. Yhteys on ristiriidassa Schmelingin (2009) löydöksiensä kanssa, joissa vaikutus hälvenee vuoden jälkeen. Toisin kuin Schmeling, tässä tutkielmassa ei löydetty yhteyttä kuluttajien luottamuksen ja tulevan kuukauden tuottojen väliltä. Kuluttajien luottamuksen suhde tuleviin tuottoihin on negatiivinen eli matala luottamus ennakoii parempia tuottoja. Tulokset kuluttajienluottamusindeksien tulevien kausien tuottojen ennustamisesta löytyvät taulukoituna alemmaa. (Taulukko 12)

Kuluttajien luottamuksen ennustusvoima tulevalle alle -10% tuoton kuukaudelle vaikuttaa tuloksien pohjalta merkittävältä. CCI:lle löytyy tilastollisesti merkittävä tulos jokaiselle periodille. Merkittävimmillään tulos on vuoden päässä tutkimushetkestä. MICH:lle löytyy myös yhteys 9, 12 ja 24 periodia ennakoivana, mutta selitysasteet jäävät huomattavasti CCI:n arvoista. Tulokset kuluttajienluottamusindeksien alle -10% tuoton kuukauden ennustamisesta löytyvät alemppaa taulukoituna (Taulukko 13)

Kun tutkittiin kuluttajien luottamusindeksien ennustusvoimaa tuleville romahduksille ennakoivat molemmat kuluttajien luottamusindeksit alle -20% tuoton periodia 9, 12 ja 24 kuukauden periodeilla. Molempien muuttujien selitysaste parani ajassa merkittävästi. Tulosten pohjalta vaikuttaa siltä, että korkea kuluttajien luottamus lisää romahduksen riskiä merkittävästi kahden vuoden päähän tarkasteluhetkestä. Kymmenen prosentin herkkyydellä 24 kuukauden periodi on edelleen tilastollisesti merkittävä ja selitysaste on erittäin korkea. Muuttujien osalta CCI ennakoiki kaikilla tarkastelluilla periodeilla romahdusta tilastollisesti merkittävästi, mutta MICH:n ja romahduksien välillä on yhteys vain 12 ja 24 kuukauden tasoilla. Tulokset kuluttajienluottamusindeksien ja romahduskausien ennakoinnista löytyvät alemppaa taulukoituna. (Taulukko 14)

Taulukko 11 Kuluttajienluottamusindeksit ja tulevat kuukausituotot

MICH	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	-0,2	-0,19	-0,22	-0,26	-0,25	-0,29
T-stat	-0,85	-0,83	-0,93%	-1,14%	-1,07	-1,25
obs.	455	453	450	447	444	432
Adj. R ²	-0,06%	-0,07%	-0,03%	0,07%	0,03%	0,13%
CCI	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	-0,34	-0,34	-0,35	-0,39*	-0,4*	-0,47**
T-stat	-1,54	-1,53	-1,58	-1,76	-1,80	-2,10
obs.	463	461	458	455	452	440
Adj. R ²	0,30%	0,29%	0,33%	0,46%	0,49%	0,77%

merkitsevyystasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 12 Kuluttajienluottamusindeksit ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot

MICH	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	-0,2	-0,56	-1,15*	-1,87***	-2,62***	-2,44**
T-stat	-0,85	-1,35	-1,95	-2,60	-3,17	-2,03%
obs.	455	453	450	447	444	336
Adj. R ²	-0,06%	0,18%	0,62%	1,27%	2,00%	0,92%

CCI	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	-0,34	-1,02*	-2,05***	-3,19***	-4,38***	-7,16***
T-stat	-1,54	-2,56	-3,65	-4,67	-5,64	-6,05
obs.	463	461	458	455	452	344
Adj.R ²	0,30%	1,2%	2,62%	4,39%	6,39%	9,40%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 13 Kuluttajienluottamusindeksit ja varoitus tulevasta romahduksesta.

MICH	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	0,23	0,32	0,46	0,76*	0,96**	1,03**
Z-stat	0,64	0,88	1,23	1,80	2,18	2,29
obs.	456	456	456	456	456	456
Pseudo R ²	0,43%	0,84%	1,67%	4,13%	6,30%	7,08%
CCI	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	0,65*	0,75**	0,87**	1,03***	1,15***	1,20***
Z-stat	1,82	2,07	2,34	2,68	2,92	2,86
obs.	464	464	464	464	464	464
Pseudo R ²	3,60%	4,73%	6,20%	8,41%	10,29%	10,78%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 14 Kuluttajienluottamusindeksit ja romahduskaudet

MICH - 20%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,67	-0,30	0,07	0,35*	0,45**	2,45***
Z-stat	0,55	-0,68	0,27	1,67	2,26	6,14
obs.	456	456	456	456	456	456
Pseudo R ²	2,37%	0,73%	0,05%	1,28%	2,11%	30,29%
CCI- 20%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,21	-0,24	0,25	0,69***	0,96***	2,91***
Z-stat	0,20	-0,55	0,95	3,28	4,63	6,85
obs.	464	464	464	464	464	464
Pseudo R ²	0,27%	0,47%	0,63%	5,07%	9,50%	44,27%
MICH - 10%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,23	0,02	0,20	0,22	0,44***	1,60***
Z-stat	0,64	0,08	1,26	1,51	3,02	5,48
obs.	456	456	456	456	456	456
Pseudo R ²	0,43%	0%	0,49%	0,61%	2,34%	17,81%
CCI- 10%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,65*	0,36**	0,53***	0,52***	0,84***	2,34***
Z-stat	1,82	2,01	3,28	3,58	5,52	7,22
obs.	464	464	464	464	464	464
Pseudo R ²	3,60%	1,51%	3,38%	3,50%	8,43%	35,68%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

4.5 PMI

Ostopäällikköindeksi ennakoi tulevia kuukausia tuottoja yhden ja kolmen periodin ennakolla tilastollisesti merkitsevästi. Selitysvoima ja tilastollinen merkitsevyys paranevat mitä lyhyemmällä aikavälillä PMI:n ennustusvoimaa tutkitaan. PMI:n suhde tuleviin kuukausituottoihin on negatiivinen eli mitä luottavaisempia tulevaisuuteen yritykset ovat sitä huonompia tuottoja voi odottaa lähitulevaisuudessa. Huomionarvoista on, että selitysaste heikkenee ajassa. Tulokset PMI:n ennustusvoimasta tuleville kuukausituotoille löytyvät alta taulukoituna. (Taulukko 15) Harris toteaa tutkimuksessaan vuodelta 1991, että vaikka PMI on laajasti seurattu indikaattori, se antaa liikaa vääriä signaaleja ja on liian epävakaa ennustamiskäyttöön. Kuitenkin Harris toteaa, että PMI:n käyttö muiden ennustavien indikaattorien kanssa parantaa niiden ennustusvoimaa. (Harris, 1991)

Tulevien kausien kumulatiivisten tuottojen ja PMI:n välille löytyi tilastollisesti merkittävä yhteys kaikilla periodin pituuksilla. Regressiokertoimen etumerkki on linjassa yleisen käsityksen kanssa sentimentin vaikutuksista tuleviin tuottoihin. Regressiotulokset PMI:n suhteesta tulevien kausien tuottoihin löytyvät alta taulukoituna. (Taulukko 16)

Tulevista romahduksista varoittajana PMI ei ole tilastollisesti merkitsevää millään tarkkailuvälillä. PMI:n ennakoinnista alle -10% tuotoille löytyy tulokset alemmaa taulukoista. (Taulukko 17) PMI:n ennustusvoima romahduskaudelle on molemmilla tutkituilla herkkyyksillä tilastollisesti merkitsevää 6, 9, 12 ja 24 kuukauden periodin pituuksilla. Selitysasteet ovat korkeat tilastollisesti merkitseville periodeilla. Tulosten pohjalta korkea yritysten luottamus vaikuttaisi lisäävän romahduskauden todennäköisyyttä. Tulokset PMI:n ja romahduskausien suhteesta löytyvät alta taulukoituna. (Taulukko 18)

Taulukko 15 PMI ja tulevat kuukausituotot

PMI	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	-0,57*	-0,49*	-0,36	-0,24	-0,07	0,04
T-stat	-2,57	-2,19	-1,58	-1,05	-0,29	0,19
obs.	605	603	600	597	594	582
Adj. R ²	0,92 %	0,63%	0,25%	0,02%	-0,15%	-0,17%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 16 PMI ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot

PMI	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	-0,57***	-1,60***	-2,79***	-3,57***	-3,90***	-2,30**
T-stat	-2,57	-3,99	-4,81	-5,03	-4,75	-2,06
obs.	606	604	601	598	595	487
Adj. R ²	0,92%	8,16%	3,57%	3,92%	3,50	0,66%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 17 PMI ja varoitus tulevasta romahduksesta.

PMI	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	0,24	0,38	0,51	0,57	0,51	0,17
Z-stat	0,69	1,09	1,46	1,64	1,47	0,49
obs.	606	606	606	606	606	606
Pseudo R ²	0,39%	0,95%	1,73%	2,17%	1,75%	0,20%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 18 PMI ja romahduskaudet

PMI - 20%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,44	0,47	0,57**	0,41**	0,56***	0,66***
Z-stat	0,35	1,13	2,34	2,12	3,21	3,60
obs.	606	606	606	606	606	606
Pseudo R ²	0,85%	1,39%	2,47	1,42%	2,75	3,75
PMI - 10%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,24	0,22	0,46***	0,36***	0,21*	0,57***
Z-stat	0,69	1,30	3,13	2,70	1,66	3,65
obs.	606	606	606	606	606	606
Pseudo R ²	0,39%	0,44%	2,08%	1,33%	0,47%	3,00%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

4.6 EPU

Poliittisen epävarmuuden indeksin korrelaatio tuleviin tuottoihin on havaintojen pohjalta merkittävää vähintään 10% tasolla, kun tutkitaan tulevien 1, 3, 6, 9 ja 12 periodin kuukausituottoja. EPU:n selitysaste tuleville kuukausituotoille on korkeimmillaan 12 kuukautta tarkasteluhetkestä eteenpäin. Selitysaste jää kuitenkin PLS-indeksiin verrattuna matalaksi. Selitysasteet EPU:n ja tulevien kuukausituottojen välillä jäävät kuitenkin verrattain alhaisiksi. EPU:n suhde tuottoihin vaikuttaa olevan positiivinen. EPU saa korkeampia arvoja, jos poliittinen epävarmuus on nousussa, mikä johtaa korkeampiin tuottoihin lyhyellä aikavälillä. Tulos on linjassa aiempien tutkimusten kanssa, eli korkea sentimentti johtaa huonompiin tuleviin tuottoihin. Tuloksia EPU:n suhteesta tuleviin kuukausituottoihin löytyy alempaa taulukoituna. (Taulukko 19)

EPU ennustaa tulevien kausien kumulatiivisia tuottoja hyvin lyhyellä aikavälillä. Selitysaste tulevien kausien kumulatiivisille tuotoille on moninkertainen verrattuna kuukausitason tarkasteluun. EPU:n mukautettu selitysaste tulevien 12 kuukauden kumulatiiviselle tuotolle on 7,45%. Tulos on erittäin merkittävä, kun sitä verrataan sentimenttimuuttujien ennustusvoiman aiempaan tutkimukseen. Esimerkiksi Huang ym. (2015) saivat tasatulle sentimentti-indeksilleen 6,11% selitysasteen vastaavalle periodille. Korrelaation suhde on positiivinen ja selitysaste paranee periodin pituuden kasvaessa vuoden tasoon asti. Tulokset EPU:n ennustusvoimasta saavat tukea Junntilan ja Vatajan (2017) toteamuksesta, että EPU:n sisällyttäminen yleisiin ennustusmalleihin voisi parantaa ennustusmallien tarkkuutta – etenkin ylituottoja ennustettaessa. Tulokset EPU:n ennustusvoimasta tulevien kausien tuotoille löytyvät alempaa taulukoituna. (Taulukko 20)

EPU ennakoi tulevaa alle -10% tuoton kuukautta tilastollisesti merkittävästi 12 ja 24 kuukautta ennakoiden. Selitysasteet ovat molemmilla

tarkasteluväleillä suuret. EPU:n mitatessa negatiivista sentimenttiä, voidaan tuloksista tulkita, että negatiivisen sentimentin laskiessa todennäköisyys alle -10% kuukaudelle kasvaa. Vaikuttaisi myös, että EPU ennustaa paremmin pitkälle aikavälille kuin lyhyelle. Tulos on linjassa Nyman ym. (2015) kanssa. Tulokset EPU:n ennakointi voimalle alle -10% romahduksille löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 21)

Alle -20% kumulatiivisen tuoton kausia EPU ennakoi 12 ja 24 kuukauden periodeille. Kun tarkasteltiin romahduksia herkemällä -10% mittarilla, EPU:n ja romahduksien välinen suhde on tilastollisesti merkittävä myös 6 ja 12 kuukauden periodeilta. Poliittisen epävarmuuden indeksin lasku lisää tilastollisesti merkittävästi riskiä markkinoiden romahtamiselle 12 kuukauden periodilla. Tulokset EPU:n ennakoinnista romahduskausille löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 22)

Taulukko 19 EPU ja tulevat kuukausituotot

EPU	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	0,45**	0,4*	0,43*	0,51*	0,57*	1,51
T-stat	2,06	1,77	1,76	1,89	1,91	1,47
obs.	371	369	366	363	360	348
Adj. R ²	0,40 %	0,28%	0,35%	0,61%	0,83%	0,34%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 20 EPU ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot

EPU	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,45**	1,30**	2,52**	3,87**	5,45**	1,51
T-stat	2,06	1,99	2,01	2,06	2,13	0,63
obs.	371	369	366	363	360	252
Adj. R ²	0,40 %	1,36 %	2,99 %	4,93 %	7,45 %	-0,24%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 21 EPU ja varoitus tulevasta romahduksesta.

EPU	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	-0,39	-0,52	-0,64	-0,80	-1,14*	-1,24*
Z-stat	-0,80	-1,03	-1,21	-1,44	-1,81	-1,90
obs.	372	372	372	372	372	372
Pseudo R ²	0,91%	1,56%	2,22%	3,25%	5,62%	6,40%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 22 EPU ja romahduskaudet

EPU - 20%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,18	0,08	-0,07	-0,43	-1,08***	-2,08***
Z-stat	0,16	0,16	-0,23	-1,62	-3,38	-4,13
obs.	372	372	372	372	372	372
Pseudo R ²	0,17	0,04%	0,04%	1,45%	6,96	16,12%
EPU - 10%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	-0,39	-0,19	-0,49**	-0,54***	-0,80***	-1,83***
Z-stat	-0,80	-0,80	-2,14	-2,58	-3,74	-4,17
obs.	372	372	372	372	372	372
Pseudo R ²	0,91%	0,30%	2,00%	2,52%	5,11%	14,17%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

4.7 PLS

PLS-suhde tuleviin tuottoihin on negatiivinen, mikä on linjassa Huang ym. (2015), sekä Bakerin ja Wurglerin (2006,2007) tulosten kanssa. Kuukauden päähän regressiokerroin on -0,68 kun taas Huang ym. (2015) saivat kertoimeksi -0,58. Tulos on uskottava, sillä tässä tutkielmassa käytetyssä aineistossa on laajemmin edustettuna myös sentimentille Bakerin ja Wurglerin mukaan herkemvät segmentit kuten pienemmän markkina-arvon yritykset sekä vaikeasti arvostettavat toimialat. (Baker & Wurgler, (2007) & Huang ym. (2015). Tämän tutkimuksen pohjalta vaikuttaa siltä, että PLS-indeksin ennustusvoima tuleville kuukausituotoille vähenee ajassa. Ohessa taulukko PLS:n ja tulevien kuukausien ylituoton väliltä. (Taulukko 23)

Tulevien periodien kumulatiivisten tuottojen ennustamisessa PLS on tilastollisesti merkittävä kaikilla tarkasteluväleillä. PLS:n selitysaste tuotoille on erittäin korkea. Korkeimmillaan selitysaste on 9 ja 12 periodin pituisten jaksojen tuoton ennustamisessa, jolloin selitysaste on yli 9%. Tulokset ovat linjassa Huang ym. (2015) tulosten kanssa. Myös heillä selitysaste oli korkeimmillaan vastaavilla periodin pituuksilla. Regressiokertoimet ovat negatiivisia ja kasvavat periodin pituuden mukana, mikä on myös linjassa Huang ym. (2015) tutkimuksen kanssa. Tuloksia PLS-indeksin ja tulevien kausien tuotoista löytyy taulukoituna alemmaa. (Taulukko 24)

Tutkittaessa PLS:n mahdollista ennustusvoimaa tulevalle alle -10% tuoton kuukaudelle on tulos tilastollisesti merkittävä 1, 3, 6 ja 9 kuukautta ennakoivana. Selitysasteeltaan merkittävimmät yhteydet romahduskuukaudelle löytyvät tarkasteluhetkestä 3 ja 6 kuukautta ennakoivana. PLS:n ja alle -10% tuoton kuukauden suhde on kuitenkin samansuuntainen kaikilla tilastollisesti merkitsevillä tarkastelujaksoilla, PLS:n kasvu lisää todennäköisyyttä alle -10% tuoton kuukaudelle tarkasteluvälillä. Tulokset PLS-indeksin ennustusvoimasta romahduskuukaudelle löytyvät alemmaa taulukoituna. (Taulukko 25)

Kun tarkasteltiin PLS:n ja yli -20% sekä -10% tappioihin johtavien kausien yhteyttä havaittiin, että PLS ennakoiki kuluvan kauden tuottoja 20% herkkyydellä 6, 9, 12 ja 24 kuukauden periodin pituuksilla. Kun Dummyn herkkyyttä kasvatettiin kymmeneen prosenttiin PLS, ennakoiki kauden romahdusta kaikilla aikaväleillä. Tuloksien pohjalta korkea sentimentti lisää romahduksen riskiä tilastollisesti merkittävästi. Tulokset romahduskausien ja PLS-indeksin väliltä löytyvät alemmaa taulukoituina. (Taulukko 26)

Taulukko 23 PLS ja tulevat kuukausituotot

PLS	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	-0,68***	-0,56***	-0,48**	-0,32	-0,2	-0,19
T-stat	-4,49	-3,20	-2,14	-1,36	-0,83	0,98
obs.	606	604	601	598	595	583
Adj. R ²	2,06 %	1,34 %	0,92 %	0,34%	0,03%	-0,01%

merkitsevyystasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 24 PLS ja tulevien periodien kumulatiiviset tuotot

PLS	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	-0,68***	-1,89***	-3,41***	-4,56***	-5,34***	-5,78**
T-stat	-4,49	-4,14	-3,54	-3,00	-2,61	-2,20
obs.	606	604	601	598	595	487
Adj. R ²	2,06 %	5,07 %	7,91 %	9,46 %	9,83 %	7,70 %

merkitsevyystasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 25 PLS ja varoitus tulevasta romahduksesta

PLS	t+1	t+3	t+6	t+9	t+12	t+24
Coef.	0,40*	0,47**	0,47**	0,43*	0,30	-0,20
Z-stat	1,80	2,16	2,16	1,95	1,27	-0,61
obs.	607	607	607	607	607	607
Pseudo R ²	2,28%	3,27%	3,28%	2,68	1,16%	0,32%

merkitsevyystasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

Taulukko 26. PLS ja romahduskaudet

PLS - 20%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	-0,12	0,17	0,53***	0,77***	1,00***	0,77***
Z-stat	-0,11	0,56	3,47	6,15	8,28	6,54
obs.	607	607	607	607	607	607
Pseudo R ²	0,08%	0,31%	4,75%	11,16%	18,95%	11,44%

PLS - 10%	t0:1	t0:3	t0:6	t0:9	t0:12	t0:24
Coef.	0,40*	063***	0,81***	1,04***	1,00***	0,82***
Z-stat	1,80	5,51	7,75	9,56	9,47	7,69
obs.	607	607	607	607	607	607
Pseudo R ²	2,28%	7,38	12,61%	19,10%	17,61%	12,96%

merkitsevyytasot: *=10%, **=5% ja ***=1%

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI

Tutkielman tavoitteena oli tarkastella sentimenttimuuttujien ennustusvoimaa. Tutkimuksessa tarkasteltiin, onko sentimenttimuuttujilla ennustusvoimaa tuleville tuotoille. Lisäksi tutkittiin, voiko sentimenttimuuttujilla ennakoida markkinoiden romahdusta. Tulokset ovat selkeät. Sentimenttimuuttujilla on ennustusvoimaa tuleville tuotoille ja sentimenttimuuttujilla on yhteys tuleviin markkinaromahduksiin.

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli, *voiko valituilla sentimenttimuuttujilla ennustaa tulevia tuottoja*. Empiiristen tulosten pohjalta vaikuttaa siltä, että sentimentin ja tulevien tuottojen välillä on johdonmukainen yhteys. Positiivinen (negatiivinen) sentimentti on negatiivisesti (positiivisesti) korreloitunut tuleviin tuottoihin.

Muuttujista parhaiten tulevien tuottojen ennustamisesta suoriutui PLS-indeksi. PLS ennakoi tulevia kuukausituottoja 1, 3 ja 6 periodia etukäteen ja tulevien periodien kumulatiivisten tuottojen selittäjänä PLS on merkittävä kaikilla tarkastelluilla ajanjaksoilla. PLS-indeksin suhde tuleviin tuottoihin on negatiivinen, mikä on linjassa Huang ym. (2015) tulosten kanssa. EPU ennakoi tulevia tuottoja tilastollisesti merkittävästi vuoden aikajänteellä. EPU:n suhde tuleviin tuottoihin on positiivinen. EPU:n selitysvoima tulevien kausien kumulatiivisille tuotoille on tulosten mukaan erittäin merkittävä ja paranee ajassa 1–12 periodin välillä. CCI ennakoi tutkituista muuttujista parhaiten tulevia kuukausituottoja pitkällä aikavälillä. CCI:n ja tulevien kumulatiivisten tuottojen välille löytyi yhteys 3–12 kuukautta tarkasteluhetkestä eteenpäin siten, että suhde vahvistui ajassa. Michiganin kuluttajien sentimentti indeksi ei tämän tutkimuksen tulosten pohjalta sovellu ennakoimaan tulevia tuottoja millään tutkitulla aikavälillä. Kuitenkin, se ennakoi tulevien kausien kumulatiivisia tuottoja, kun tarkastellaan 6–24 periodin jaksoja. Syklisesti mukautettu P/e ennustaa tulevia kuukausituottoja heikosti, mutta tulevien kausien kumulatiivisia tuottoja CAPE selittää hyvin pitkällä aikavälillä. CAPE:n suhde tuottoihin on negatiivinen, eli korkea arvostustaso ennakoi huonoja tuottoja. Ostopäällikköindeksi ennakoi tulevien kuukausien tuottoja yhden ja kolmen periodin ennakkolla. PMI:n suhde tuleviin kuukausituottoihin on negatiivinen. Tulevien kausien kumulatiivisille tuotoille ja PMI:lle ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä. Odotetun volatiliteetin indeksillä ei tämän tutkimuksen mukaan ole ennustusvoimaa tulevien kuukausien tuotoille. Tulevien kausien kumulatiivisten tuottojen suhteen VIX ennakoi voimakkaasti tulevien kahden vuoden tuottoja.

Toisena tutkimuskysymyksenä oli, *Voiko sentimenttimuuttujilla ennakoida markkinaromahduksia*. Tulosten pohjalta vaikuttaa siltä, että sentimentin ja romahduksien välillä on yhteys. Korkea positiivinen (negatiivinen) sentimentti lisää (laskee) markkinaromahduksen todennäköisyyttä. Kuluttajien luottamus ennakoi muuttujista parhaiten tulevia romahduskuukausia pitkällä aikavälillä. Tulosten mukaan korkeat arvot kuluttajienluottamusindekseissä varoittavat

tulevasta romahduksesta. Lyhyellä aikavälillä parhaiten romahduksesta varoittavat PLS-indeksi, VIX ja CCI. Muuttujilla vaikuttaisi olevan selitysvoimaa myös romahduskausille. Lyhyellä aikavälillä parhaiten suoriutui PLS. Vuoden aikavälillä PLS ja EPU sekä kuluttajienluottamus vaikuttavat ennakoivan romahduskausia. 12 ja 24 kuukauden periodin pituuksilla kaikki muuttujat ennakoivat romahduskausia. Korkea sentimentti lisää merkittävästi romahduksen riskiä.

Tutkimuksen tulosten pohjalta vaikuttaa, että tutkimuksessa käytetyt muuttujat sisältävät informaatiota sentimentin kokonaisvaikutuksesta Yhdysvaltojen osakemarkkinoilla. Mahdollisena jatkotutkimuksena muuttujien kykyä mitata sentimenttiä tulisi tarkastella tarkemmin sisällyttämällä malliin kontrollimuuttujia.

LÄHTEET

Baker, M., & Wurgler, J. (2006). Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 61(4), 1645-1680.

Baker, M., & Wurgler, J. (2007). Investor sentiment in the stock market. *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 129-152.

Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis. *The Journal of Finance*, 32(3), 663-682.

Bates, D. S. (1991). The Crash of '87: Was It Expected? The Evidence from Options Markets. *The Journal of Finance*, 46(3), 1009-1044.

Baur, M. N., Quintero, S., & Stevens, E. (1996). The 1986-88 stock market: Investor sentiment or fundamentals? *Managerial and Decision Economics*, 17(3), 319-329.

Berg, M. A., Borensztein, M. E., & Pattillo, M. C. A. (2004). Assessing early warning systems: how have they worked in practice? (No. 4-52). International Monetary Fund.

Black, F. (1986). Noise. *The Journal of Finance*, 41(3), 528-543.

Brown, G. W., & Cliff, M. T. (2004). Investor sentiment and the near-term stock market. *Journal of Empirical Finance*, 11(1), 1-27.

Campbell, J. Y., & Shiller, R. J. (1988). Stock prices, earnings, and expected dividends. *The Journal of Finance*, 43(3), 661-676.

Campbell, J. Y., & Shiller, R. J. (2001). Valuation ratios and the long-run stock market outlook: an update (No. w8221). National Bureau of Economic Research.

Campbell, J. Y., & Thompson, S. B. (2007). Predicting excess stock returns out of sample: Can anything beat the historical average? *The Review of Financial Studies*, 21(4), 1509-1531.

Chung, S. L., Hung, C. H., & Yeh, C. Y. (2012). When does investor sentiment predict stock returns? *Journal of Empirical Finance*, 19(2), 217-240.

- Curtin, R. T. (1992). The Index of Consumer Sentiment at Forty. *American Enterprise*, 3(3), 18-24.
- De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). Noise trader risk in financial markets. *Journal of political Economy*, 98(4), 703-738.
- Diba, B., & Grossman, H. (1985). Rational bubbles in stock prices? National Bureau of Economic Research.
- Dow, C. H. (1920). Scientific stock speculation. *Magazine of Wall Street*.
- Edison, H. J. (2000). Do indicators of financial crises work? An evaluation of an early warning system. FRB International Finance Discussion Paper.
- Fama, E. F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, 49(3), 283-306.
- Fama, E. F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, 49(3), 283-306.
- Fisher, K. L., & Statman, M. (2000). Investor sentiment and stock returns. *Financial Analysts Journal*, 56(2), 16-23.
- Ghosh, S. R., & Ghosh, A. R. (2003). Structural vulnerabilities and currency crises. *IMF Staff Papers*, 481-506.
- Goyal, A., & Welch, I. (2003). Predicting the equity premium with dividend ratios. *Management Science*, 49(5), 639-654.
- Grossman, S. J., & Stiglitz, J. E. (1980). On the impossibility of informationally efficient markets. *The American Economic Review*, 70(3), 393-408.
- Harris, E. S. (1991). Tracking the Economy with the Purchasing Managers Index. Federal Reserve Bank.
- Howrey, E. P. (2001). The predictive power of the index of consumer sentiment. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2001(1), 175-207.
- Huang, D., Jiang, F., Tu, J., & Zhou, G. (2015). Investor sentiment aligned: A powerful predictor of stock returns. *The Review of Financial Studies*, 28(3), 791-837.

Hunter, W. C., Kaufman, G. G., & Pomerleano, M. (Eds.). (2005). *Asset price bubbles: The implications for monetary, regulatory, and international policies*. MIT press.

Junttila, J. P., & Vataja, J. (2017). *A Random Walk Down the Economic Policy Street: Effects of Economic Policy Uncertainty on Forecasting Future Real Economic Activity in the Euro Area and the UK*.

Kaminsky, G. L., & Reinhart, C. M. (2000). On crises, contagion, and confusion. *Journal of International Economics*, 51(1), 145-168.

Keynes, J. M. (2018). *The general theory of employment, interest, and money*. Springer.

Koenig, E. F. 2002. Using the Purchasing Managers' Index to Assess the Economy's Strength and the Likely Direction of Monetary Policy. *Economic & Financial Policy Review* 1, 2002 (6).

Kothari, S. P., & Shanken, J. (1997). Book-to-market, dividend yield, and expected market returns: A time-series analysis. *Journal of Financial Economics*, 44(2), 169-203.

Koustas, Z., & Serletis, A. (2005). Rational bubbles or persistent deviations from market fundamentals? *Journal of Banking & Finance*, 29(10), 2523-2539.

Lamont, O. (1998). Earnings and expected returns. *The Journal of Finance*, 53(5), 1563-1587.

Lee, C. M., Shleifer, A., & Thaler, R. H. (1991). Investor sentiment and the closed-end fund puzzle. *The Journal of Finance*, 46(1), 75-109.

Lemmon, M., & Portniaguina, E. (2006). Consumer confidence and asset prices: Some empirical evidence. *The Review of Financial Studies*, 19(4), 1499-1529.

Lo, A. W. (2004). The adaptive markets hypothesis: Market efficiency from an evolutionary perspective. *The Journal of Portfolio Management* 30th Anniversary Issue 2004, 30 (5) 15-29

Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.

Malkiel, B. G. (2005). Reflections on the efficient market hypothesis: 30 years later. *Financial Review*, 40(1), 1-9.

Malkiel, B. G., & Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.

Mishkin, F. S., & White, E. N. (2002). US stock market crashes and their aftermath: implications for monetary policy (No. w8992). National bureau of Economic Research.

Nyman, R., Gregory, D., Kapadia, S., Ormerod, P., Tuckett, D., & Smith, R. (2015). News and narratives in financial systems: exploiting big data for systemic risk assessment. BoE, mimeo.

Scheffer, M., Bascompte, J., Brock, W. A., Brovkin, V., Carpenter, S. R., Dakos, V. & Sugihara, G. (2009). Early-warning signals for critical transitions. *Nature*, 461(7260), 53-59.

Shiller, R. J. (1981). The use of volatility measures in assessing market efficiency. *The Journal of Finance*, 36(2), 291-304.

Shiller, R. J. (1987). Investor behavior in the October 1987 stock market crash: Survey evidence. NBER Working Paper No. 2446

Shiller, R. J. (2003). From efficient markets theory to behavioral finance. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 83-104.

Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1997). The limits of arbitrage. *The Journal of Finance*, 52(1), 35-55.

Siegel, J. J. (1992). Equity risk premia, corporate profit forecasts, and investor sentiment around the stock crash of October 1987. *Journal of Business*, 557-570

Stambaugh, R. F., Yu, J., & Yuan, Y. (2012). The short of it: Investor sentiment and anomalies. *Journal of Financial Economics*, 104(2), 288-302.

Tetlock, P. C. (2007). Giving content to investor sentiment: The role of media in the stock market. *The Journal of Finance*, 62(3), 1139-1168.

Timmermann, A., & Granger, C. W. (2004). Efficient market hypothesis and forecasting. *International Journal of forecasting*, 20(1), 15-27.

Welch, I., & Goyal, A. (2007). A comprehensive look at the empirical performance of equity premium prediction. *The Review of Financial Studies*, 21(4), 1455-1508.

Zouaoui, M., Nouyrigat, G., & Beer, F. (2011). How does investor sentiment affect stock market crises? Evidence from panel data. *Financial Review*, 46(4), 723-747.

E-lähteet:

mba.tuck.dartmouth.(15.06.2018). Fama/French 3 Research Factors haettu osoitteesta http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html