

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Taloustieteellinen tiedekunta

INTERVENTIOUUTISTEN VAIKUTUS VALUUTAKURSSIN VOLATILITEETTIIN

Kansantaloustiede,

pro gradu -tutkielma

toukokuu 2005

Laatija: Outi Lakka

Ohjaaja: Prof. Markku Lanne

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO TALOUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA

Tekijä Lakka, Outi Marjukka	
Työn nimi Interventiouutisten vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin	
Oppiaine kansantaloustiede	Työn laji pro gradu -tutkielma
Aika toukokuu 2005	Sivumäärä 33+5
Tiivistelmä - Abstract <p>Uutisten kulun nopeuduttua menneen vuosikymmenen aikana niiden sisältöä ja oikeellisuutta ei enää pidetä tärkeimpänä asiana kaikkien markkinatoimijoiden kohdatessa samat uutiset. Näin ollen uutisiin reagoidaan ennen kuin tiedetään onko uutisen sisältö totta vai tarua. Valuuttamarkkinoiden toimintaa onkin ryhdytty selittämään markkinatoimijoiden käyttämällä tiedolla ja sen leviämisprosessien avulla, koska talouden fundamentit eivät ole siihen pystyneet.</p> <p>Keskuspankit suorittavat valuuttainterventioita ostamalla tai myymällä valuuttaa vaikuttaakseen valuuttakursseihin. Interventio vaikuttaa valuuttakursseihin kuten uutinen, tuomalla markkinoille uutta tietoa, johon reagoidaan. Mielenkiintoista on huomata, että keskuspankkien pyrkiessä interventioiden avulla vähentämään valuuttakurssin volatiliteettia, tutkimusten mukaan interventiot todellisuudessa kasvattavat sitä.</p> <p>Uutisia ja valuuttakursseja käsittelevät aikaisemmat tutkimukset ovat keskittyneet pääasiassa makrotaloudellisten uutisten vaikutuksen tarkasteluun. Tarkasteltaessa valuuttakurssien volatiliteettia tulisi huomioida aikasarjassa esiintyvä päivänsisäinen kausivaihtelu. Vaikka kaikki aikaisemmat tutkimukset eivät ole näin tehneet, ovat tutkimusten tulokset kuitenkin olleet yhdenmukaisia: uutiset vaikuttavat valuuttakurssiin ja valuuttakurssin volatiliteettiin.</p> <p>Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkastellaan Japanin ja Yhdysvaltain keskuspankkien interventioihin liittyvien uutisten vaikutusta Japanin jenin ja Yhdysvaltain dollarin välisen valuuttakurssin volatiliteettiin Flexible Fourier Form -menetelmällä. Saadut tulokset tukevat aikaisempia tutkimuksia. Uutisia tarkastellaan myös jaoteltuina huhuiksi ja tiedoiksi. Tulosten mukaan huhujen vaikutuksen loppuessa 20 minuutin kuluttua uutisen ilmestymisestä, tietojen vaikutus kestää aina 40 minuuttiin asti.</p>	
Asiasanat Interventio, uutiset, valuuttakurssit	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopisto / Taloustieteiden tiedekunta	

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 TUTKIMUSMENETELMISTÄ	4
2.1 Menetelmät	5
2.2 Päivänsisäinen kausivaihtelu	7
3 AIKAISEMPIA TUTKIMUKSIA	10
3.1 Makrotaloudelliset uutiset	10
3.2 Interventioihin liittyvät uutiset	12
3.3 Muut uutiset.....	14
4 TUTKIMUSASETELMA	16
4.1 Aineisto.....	16
4.1.1 Valuuttakurssi.....	17
4.1.2 Uutiset.....	18
4.2 Tutkimusmenetelmä	20
5 TULOKSET	22
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	28
LÄHTEET	31
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Uuden teknologian myötä uutisten kulku on nopeutunut huomattavasti menneen vuosikymmenen aikana. Samalla uutisten laatu on heikentynyt. Enää tärkeintä ei ole uutisen sisältö ja oikeellisuus, vaan sen nopeus. Tätä mieltä ovat sekä toimittajat että markkinatoimijat. Rahoituselämässä uutiset keskittyvät nykyisin entistä enemmän välittömien tapahtumien raportointiin kuin tausta-analyysihin. Uutisten todenmukaisuutta ei pidetä enää niin tärkeänä, sillä kaikki markkinoilla olijat kohtaavat samat uutiset. (Oberlechner & Hocking 2004, 414, 418-419.)

Koska valuuttamarkkinoiden liikkeitä ei ole onnistuttu selittämään talouden fundamenteilla kuten kaupan kasvuvauhdilla, on siirrytty tutkimaan markkinatoimijoiden päätöksissään käyttämää informaatiota ja sen leviämisprosesseja. Valuuttamarkkinoita tarkasteltaessa onkin hyvä muistaa markkinoiden olevan paikka, jossa varallisuus, raha ja hyödykkeet vaihtavat omistajaa, eli kulkevat ihmiseltä toiselle. (Oberlechner & Hocking 2004, 408-409.)

Koska markkinatoimijat ovat ihmisiä, vaikuttavat myös toimijoiden omat mielipiteet uutisten havainnointiin. Toimijat pitävät uutisia, jotka vahvistavat heidän mielipiteitään, tärkeämpinä kuin mielipiteiden kanssa vastakkain meneviä uutisia. Toimijat saattavat jopa jättää ”vääränlaiset” uutiset kokonaan huomioimatta. Markkinoiden kannalta taas markkinoiden odotuksia vastaavat uutiset eivät ole niin merkittäviä kuin markkinoiden odotuksien kanssa vastakkain olevat uutiset. (Oberlechner & Hocking 2004, 419-420.)

Oberlechnerin ja Hockingin (2004, 409-410) tutkimuksessa on tarkasteltu uutisten merkitystä valuuttamarkkinoiden toimijoille ja pyritty selvittämään sekä valuuttamarkkinatoimijoiden että toimittajien tärkeimpiä uutislähteitä. Markkinatoimijoiden tärkein uutislähde on kyseisen tutkimuksen mukaan uutissähkeet samalla kun toimittajien tärkein lähde on henkilökohtaiset kontaktit pankeissa. Näin ollen uutissähkeiden tiedot muodostuvat usein markkinatoimijoiden ennustuksista ja käsityksistä, jotka uutissähkeinä syötetään takaisin markkinatoimijoille. Seurauksena on kehä, jossa käsitysten saadessa vahvistusta ”uutisista”, syntyy niin sanottu lumipalloefekti, ja ennusteesta tulee itsensä toteuttava. (Oberlechner & Hocking 2004, 411, 413, 417.)

Kun keskuspankki ostaa tai myy valuuttaa vaikuttaakseen valuuttakursseihin, on kyse interventioista. Keskuspankin suorittama valuuttainterventio voi olla steriloiaton tai steriloitu. Steriloimaton interventio on yksinkertaisesti valuutan ostoa tai myyntiä, joten se vaikuttaa suoraan kotimaisen rahan tarjontaan ja valuuttakursseihin. Steriloimattoman intervention katsotaankin vastaavan vaikutuksiltaan rahapolitiikkaa. Steriloitu interventio viittaa puolestaan valuutan ostoon tai myyntiin, jonka yhteydessä tai pienellä viiveellä ostetaan tai myydään vastaava määrä valtionvelkakirjoja. Steriloinnilla pyritään näin poistamaan valuuttavarannon muutoksesta aiheutuvat vaikutukset kotimaiseen rahan tarjontaan. (Baillie & Osterberg 1997, 911; Sarno & Taylor 2002, 213; Taylor 1995, 34.)

Keskuspankkien suorittamat valuuttainterventiot vaikuttavat valuuttakursseihin tarjoamalla markkinoille tietoa, joka on uutta tai joka ei aikaisemmin sisältynyt valuuttakursseihin. Tällöin puhutaan signaalointi-reitin kautta tapahtuvasta vaikutuksesta valuuttakursseihin. Signaalointi-teoria olettaa keskuspankilla oleva tietoa, jota muilla markkinaosapuolilla ei ole, ja jonka keskuspankki on valmis saattamaan muiden tietoon valuuttamarkkinatransaktioidensa välityksellä. Intervention vaikutus valuuttakursseihin on näin ollen seurausta markkinatoimijoiden valuuttakurssiodotusten muutoksista. Uusi tieto saa markkinatoimijat muuttamaan odotuksiaan joko keskuspankin ja viranomaisten tulevaisuuden toimenpiteistä tai tulevien toimenpiteiden vaikutuksista. (Dominguez 2003, 30; Sarno & Taylor 2002, 226; Taylor 1995, 35.)

Uutiset vaikuttavat valuuttakurssiin kuten interventio: tuomalla markkinoille uutta tietoa. Andersen, Bollerslev, Diebold ja Vega (2003, 59) ovat yhdistäessään Evansin ja Lyonsin (2002, 171, 179) tutkimuksen tulokset omien tulostensa kanssa havainneet markkinatoimijoiden muuttavan uuden tiedon myötä sijoituspositioitaan. Markkinatoimijoiden antamien myynti- ja ostotoimeksiantojen seurauksena syntyy netto-ostopaine (order flow), joka vaikuttaa valuuttakurssiin (Evans & Lyons 2002, 171).

Yhdysvaltain keskuspankin (The Federal Reserve) valuuttainterventioihin liittyvät tavoitteet ovat kehittyneet valuuttamarkkinoilla tapahtuneiden muutosten myötä. Bretton Woods -aikakauden jälkeen keskuspankin interventioiden tarkoituksena on ollut puuttua markkinoilla vallitsevaan levottomaan ilmapiiriin. Dollareiden myyntiä ja ostoa on käytetty myös valuuttakursseihin liittyvien muospaineiden keventämiseen. (The Federal Reserve System 1994, 63-64.) Japanin keskuspankki (Bank of Japan) pyrkii puolestaan interventioiden

avustuksella estämään tai hillitsemään valuuttakurssien liiallista vaihtelua ja stabiloimaan kurseja. Japanin keskuspankki näkeekin valuuttakurssien volatiilisuuden uhkana muun muassa vienti- ja tuontisektoreille ja sitä kautta negatiivisena vaikuttimena kotimaan ja kauppakumppaneidensa talouksiin. (Functions and Operations 2004, 151-152.)

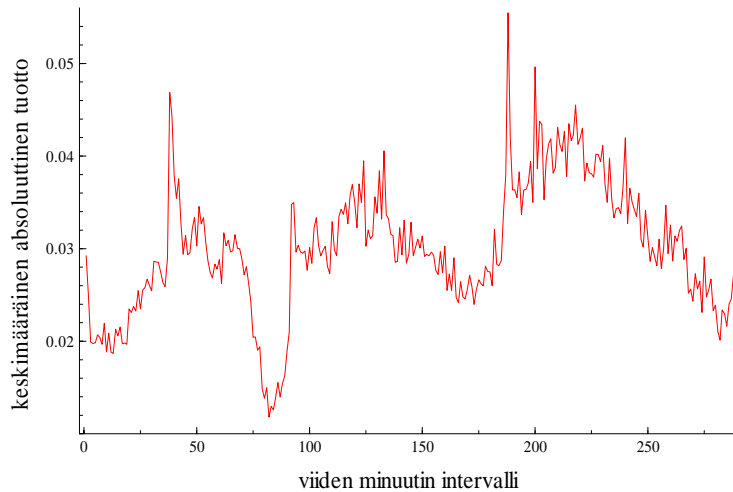
Aikaisemmat tutkimukset liittyen uutisiin ja valuuttakursseihin päivänsisäisellä tasolla ovat keskittyneet makrotaloudellisten uutisten vaikutusten tarkasteluun samalla kun interventiuutisia hyödyntäviä tutkimuksia on vähän. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kuinka keskuspankkien interventioihin liittyvät uutiset vaikuttavat valuuttakurssin volatilitettiin. Aiemmat tutkimukset ovat melko yksimielisesti päätyneet tulokseen, jonka mukaan uutisilla on vaikutusta valuuttakurssiin. Myös tämän tutkimuksen tulokset jatkavat aiempien linjaa. Useimmista aiemmista tutkimuksista poiketen uutisia on tässä tutkimuksessa tarkasteltu myös jaoteltuina huhuihin ja tietoihin. Saadut tulokset ovat mielenkiintoisia: sekä huhut että tiedot vaikuttavat valuuttakurssin volatilitettiin, mutta tietojen vaikutus kestää pidempään. Tutkimuskohteena on Japanin jenin (JPY) ja Yhdysvaltain dollarin (USD) välinen valuuttakurssi ja kyseisten maiden keskuspankkien interventioihin liittyvät uutiset ajanjaksolta 1.10.1992-30.9.1993. Estimoinnissa käytetään Flexible Fourier Form -menetelmää. Tutkimuksessa käytettävän datan on kerännyt Olsen & Associates.

Tutkimus rakentuu seuraavasti: Luvussa kaksi käydään läpi aikaisemmissa tutkimuksissa yleisesti käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja luvussa kolme tutustutaan aikaisempiin uutisten ja valuuttakurssien yhteyttä käsitteleviin tutkimuksiin. Luvussa neljä esitellään tutkimusaineisto ja -menetelmä ja luvussa viisi käydään läpi tutkimuksen tuloksia. Johtopäätöksiä -luvussa pohditaan saatuja tuloksia ja niiden suhdetta aikaisempiin tutkimuksiin.

2 TUTKIMUSMENETELMISTÄ

Valuuttakursseja tutkittaessa ja tutkimusmenetelmää valittaessa on huomioitava tuottojen varianssin muuttuminen ajassa sekä volatilitiitin kasautuminen (volatility clustering). Tällöin korkean volatilitiitin kautta seuraa korkean volatilitiitin kausi ja matalan volatilitiitin kautta matalan volatilitiitin kausi, jonka seurauksena korkean ja matalan volatilitiitin kaudet vuorottelevat. Uutisvirran intensiteetin muutoksia ajassa pidetään syynä volatilitiitin kasautumiselle (Manzan & Westerhoff 2005, 678). Edellä mainitut tekijät ohjaavat tutkimusmenetelmän valintaa. Yleisimmin käytetty menetelmä valuuttakursseja tutkittaessa on GARCH-malli (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity). GARCH-malli eroaa muista perinteisistä aikasarjamalleista mahdollistamalla varianssin muuttuvan ajassa. Ensimmäisenä GARCH-mallia sovelsivat valuuttakursseihin Domowitz ja Hakkio vuonna 1985. (Andersen & Bollerslev 1997, 133; Bollerslev 1986, 307.)

Perusaikasarjamallien on kuitenkin todettu olevan riittämättömiä sovellettuna korkeafrekvenssiseen tuottodataan valuuttakurssien sisältämän päivänsisäisen kausivaihtelun vuoksi (Martens, Chang & Taylor 2002, 283). Päivänsisäisten tuottojen on todettu muodostavan U-muotoisen kuvion, eli kaupankäynnin alkaessa ja päättyessä volatilitiitti on korkeampi kuin kesken päivän. Valuuttamarkkinoilla on havaittu kausivaihtelua tämän lisäksi myös viikkotasolla viikonpäiväefektin ja lomaefektien muodossa. (Andersen & Bollerslev 1997, 116-117). Ilman kausivaihtelua huomioivaa tekijää ei ole tarkoituksenmukaista mallintaa uutisten vaikutusta valuuttakurssin volatilitiettiin (DeGennaro & Shrieves 1997, 306). Kuviossa 1 on kuvattu tässä tutkimuksessa käytetyn Japanin jenin ja Yhdysvaltain dollarin välisen valuuttakurssin keskimääräinen absoluuttinen tuotto viiden minuutin intervaleissa. Kuvioista nähdään, että valuuttakurssin volatilitiitti vaihtelee vuorokauden aikana suhteellisen paljon ollen pienimmillään 0,011% (n. klo 6.50 GMT) ja suurimmillaan 0,055% (n. klo 15.40 GMT).



KUVIO 1 Japanin jenin ja Yhdysvaltain dollarin välisen valuuttakurssin keskimääräinen absoluuttinen tuotto viiden minuutin intervalleissa

2.1 Menetelmät

Yleisin tarkastelluissa tutkimuksissa käytetty menetelmä, jolla valuuttakurssin ja uutisten yhteyttä on tutkittu, on GARCH-malli. Tutkimuksissa GARCH-mallista on käytetty paitsi sen perusmuotoa (Andersen & Bollerslev 1997; Chang & Taylor 1998; DeGennaro & Shrieves 1997; Eddelbüttel & McCurdy 1998) myös GARCH-in-mean -mallia (Goodhart, Hall, Henry & Pesaran 1993), GED-jakaumaa käyttävää GARCH -mallia (Chang & Taylor 2003) ja kaksimuuttujaista GARCH -mallia (Melvin & Yin 2000).

Esimerkkinä tarkastelluissa tutkimuksissa käytetyistä perusmuotoisen GARCH-mallin sovelluksista on Changin ja Taylorin (1998, 201) tutkimuksen malli (kaava(1)). Kyseisessä mallissa valuuttakurssin tuoton oletetaan noudattavan normaalijakaumaa odotusarvolla 0 ja ehdollisella varianssilla $h_{t,j}$. $h_{t,j}$ puolestaan riippuu kausikertoimista ($s_{t,j}^2$) ja kausivaihtelusta puhdistetusta ehdollisesta varianssista $h_{t,j}^*$. Uutismuuttujat $I_{t,j+(L/J)}$ ja $M_{t,j}$ on liitetty kausivaihtelusta puhdistetun ehdollisen varianssin yhtälöön.

$$\begin{aligned}
(1) \quad & r_{t,j} = \ln(p_{t,j}) - \ln(p_{t,j-1}) \\
& r_{t,j} | \phi_{t,j-1} \sim N(0, h_{t,j}) \\
& h_{t,j} = s_{t,j}^2 \cdot h_{t,j}^* \\
& h_{t,j}^* = c + \alpha \cdot r_{t,j-1}^2 / s_{t,j-1}^2 + \beta \cdot h_{t,j-1}^* + \nu_1 \cdot I_{t,j+(L/J)} + \nu_2 \cdot M_{t,j}
\end{aligned}$$

GARCH-in-mean -mallissa ehdollinen varianssi on mukana myös valuuttakurssia selittävänä muuttujana toisin kuin perusmuotoisessa GARCH-mallissa (Goodhart et al. 1993, 4). GED-jakaumaa hyödyntävä GARCH-malli puolestaan eroaa perusmuotoisesta GARCH-mallista olettamalla selitettävän muuttujan noudattavan normaalijakauman sijasta GED-jakaumaa (Chang & Taylor 2003, 98-100). Kaksimuuttujaista GARCH-mallia tutkimuksessaan käyttävät Melvin ja Yin (2000, 10) ovat taas yhdistäneet uutisten vaikutusta valuuttakurssiin ja valuuttakurssin volatilitettiin tarkastelevat mallit yhteen kaksimuuttujaiseen GARCH-malliin hyödyntääkseen yhdistämisestä seuraavat mahdolliset tehokkuushyödyt.

Muita tarkastelluissa tutkimuksissa käytettyjä menetelmiä ovat pienimmän neliösumman menetelmä (ordinary least squares, OLS), painotetun pienimmän neliösumman menetelmä (weighed least squares, WLS) ja event study -menetelmä. OLS-menetelmällä on estimoitu Flexible Fourier Form -malleja (Andersen & Bollerslev 1997; Andersen et al. 2003; Cai, Cheung, Lee & Melvin 2001; Laakkonen 2004); malli, jossa valuuttakurssin tuottoa selitetään uutisen odottamattomalla osalla (Almeida, Goodhart & Payne 1998); malli, jossa valuuttakurssin epänormaalia tuottoa selitetään uutisilla (Ederington & Lee 1993) sekä malli, jossa valuuttakurssia selitetään uutisilla (Goodhart et al. 1993).

WLS-menetelmällä valuuttakurssia selitetään uutisilla kaksivaiheisesti. Ensin malli estimoidaan OLS-menetelmällä, minkä jälkeen saatujen jäännösten avulla suoritetaan estimointi uudestaan painotetun pienimmän neliösumman menetelmällä. (Andersen et al. 2003, 7-8.) Event study -menetelmää käyttäen on puolestaan tarkasteltu valuuttakurssin sopeutumista uutisiin (Ederington & Lee 1995) ja intervention onnistumista tutkimalla vaikuttaako interventioista kertova varma uutinen valuuttakurssiin (Fatum & Hutchison 2002). Taulukossa 1 on esitetty tarkastelluissa tutkimuksissa käytetyt menetelmät ja kausivaihtelun korjaustavat.

2.2 Päivänsisäinen kausivaihtelu

Ennen vuotta 1997 julkaistuissa uutisiin ja valuuttakursseihin liittyvissä tutkimuksissa estimointimallit eivät sisällä päivänsisäistä kausivaihtelua korjaavia tekijöitä, sillä asiaan kiinnittivät ensimmäisinä huomiota Andersen ja Bollerslev vuonna 1997 julkaistussa tutkimuksessaan. Andersen ja Bollerslev (1997, 140-141) käyttivät päivänsisäisen kausivaihtelun korjaamiseen Flexible Fourier Form -mallia (FFF), jota sittemmin on sovellettu myös muissa OLS-menetelmää käyttävissä tutkimuksissa (Andersen et al. 2003; Cai et al. 2001; Laakkonen 2004). FFF paitsi huomioi ja korjaa valuuttakurssiainekasrjojen päivänsisäistä kausivaihtelua, se myös mahdollistaa päivänsisäisen kausivaihtelun riippuvan markkinoiden yleisestä volatiilisuuden tasosta (Andersen & Bollerslev 1997, 140-141).

Myös tässä tutkimuksessa käytetään Flexible Fourier Form -mallia. Kaava (2) kuvaa yhtä tässä tutkimuksessa estimoiduista FFF-malleista. FFF-mallissa tuotto $|R_{t,n} - \bar{R}|$ jaetaan päivän ehdollisella varianssilla $\hat{\sigma}_t$ päivittäisen volatilitietin eliminoimiseksi (Laakkonen 2004, 21). Näin ollen tarkastelun kohteena on vain volatilitietin kausivaihteluosa (Lanne 2004, 8). FFF-mallissa esiintyvät δ -kertoimet ovat aikasarjaa normalisoivia vakioita ja α -kertoimet puolestaan kuuluvat päivänsisäistä kausivaihtelua korjaaville tekijöille. Andersenin ja Bollerslevin (1997, 141) mukaan FFF-malli toimii muita paremmin estimoitaessa toistuvaa säännönmukaista kausivaihtelua sisältävää aikasarjaa juuri edellä mainittujen trigonometristen funktioiden (α) ja polynomitekijöiden (δ) ansiosta.

$$(2) \quad 2 \log \frac{|R_{t,n} - \bar{R}|}{\hat{\sigma}_t / \sqrt{N}} = \mu + \delta_1 \frac{n}{N_1} + \delta_2 \frac{n^2}{N_2} + \sum_{p=1}^4 \left(\alpha_p \cos \frac{2 \Pi p n}{N} + \alpha_p \sin \frac{2 \Pi p n}{N} \right) + \gamma_1 \text{Friday} - \text{dummy} + \gamma_2 \text{UutisetJPN} + \gamma_3 \text{UutisetUSA} + \varepsilon_t$$

, jossa

- $\hat{\sigma}_t$ = päivän t ehdollinen varianssi
- $R_{t,n}$ = päivän t tuottointervallin n tuotto
- N = päivän tuottointervallien lukumäärä (288)
- N_1 = (N+1)/2
- N_2 = (N+1)(N+2)/6

Vuoden 1997 jälkeen Andersenin ja Bollerslevin innoittamana useimmissa uutisiin ja valuuttakursseihin liittyvissä tutkimuksissa päivänsisäistä kausivaihtelua on korjattu eri menetelmin. GARCH-malleja soveltavissa tutkimuksissa on käytetty dummy-muuttujia, kausikertoimia (seasonal multipliers) ja theta-aikaskaalaa. Dummy-muuttujia on käytetty päivänsisäisen kausivaihtelun huomioimiseksi yksinkertaisesti luomalla päivän jokaiselle tunnille oma dummynsa (DeGennaro & Shrieves 1997, 306). Kausikertoimilla, jotka muodostetaan kaupankäyntiviikon jokaiselle päivälle ja tunnille, saadaan taas huomioitua sekä viikonpäivään liittyvä kausivaihtelu että päivänsisäinen kausivaihtelu (Chang & Taylor 1998, 199-200; 2003, 92; Melvin & Yin 2000, 3). Theta-aikaskaalan avulla puolestaan volatiliteetin kausivaihtelusta päästään eroon laajentamalla korkean volatiliteetin kausia ja supistamalla matalan volatiliteetin kausia. Muodostettu ”aikayksikkö” normalisoidaan siten että theta-aikaa voidaan mitata samoissa yksiköissä kuin fyysistä aikaa. Tällöin viikko theta-ajassa vastaa suurin piirtein viikkoa fyysisessä ajassa. (Eddelbüttel & McCurdy 1998, 12.)

Martens et al. (2002, 298) ovat tutkineet ja vertailleet menetelmiä, joilla korjataan päivänsisäistä kausivaihtelua tarkastelemalla eri menetelmillä saatuja ennusteita. Tarkastelun kohteena ovat GARCH(1,1)-malli, P-GARCH -malli ja Flexible Fourier Form. P-GARCH -mallilla tarkoitetaan toistuvan kausivaihtelun huomioivaa GARCH-mallia. P-GARCH käsittääkin kaikki GARCH-mallit, joissa on käytetty esimerkiksi tunti-dummyja varianssiyhtälössä. Tulosten mukaan kausivaihtelun huomioivat P-GARCH- ja FFF-mallit tuottavat tarkempia ennusteita kuin kausivaihtelun huomiotta jättävä GARCH(1,1)-malli. Käyttökelpoisemmaksi malliksi näistä kahdesta osoittautui FFF-malli, sillä FFF-mallilla saadut ennusteet ovat vain marginaalisesti P-GARCH-ennusteita huonompia ja laskennallinen tehokkuus on merkittävästi suurempi. (Martens et al. 2002, 284, 289, 298.)

TAULUKKO 1 Tutkimuksissa käytetyt menetelmät ja kausivaihtelun korjaustavat

TUTKIMUS	MENETELMÄ							KAUSIVAIHTELUN KORJAUS			
	GARCH	GARCH-M	kaksimuuttujainen GARCH	GARCH (GED-jakauma)	OLS	WLS	EVENT STUDY	Dummy	kausi-kertoimet	theta-aika-skaala	Flexible Fourier Form
Almeida et al. 1998					x						
Andersen & Bollerslev 1997	x				x						x
Andersen et al. 2003					x	x		x			x
Cai et al. 2001	x				x			x	x		x
Chang & Taylor 1997	x								x		
Chang & Taylor 2003	x			x					x		
DeGennaro & Shrieves 1997	x							x	x		
Eddelbüttel & McCurdy 1998	x									x	
Ederington & Lee 1993					x						
Ederington & Lee 1995											
Fatum & Hutchison 2002					x						
Goodhart et al. 1993		x			x						
Laakkonen 2004					x						x
Melvin & Yin 2000	x		x						x		

3 AIKAISEMPIA TUTKIMUKSIA

Valuuttakurssien volatiliteetin ja uutisten yhteyttä on tutkittu suhteellisen paljon, mutta valtaosa tutkimuksista on keskittynyt makrotalouteen liittyvien uutisten tarkasteluun. Seuraavassa luodaan katsaus valuuttakursseihin ja uutisiin liittyviin tutkimuksiin. Tarkasteltavat tutkimukset muodostavat kattavan otoksen aiheeseen liittyvistä tutkimuksista ja edustavat useimmin aiheeseen liittyvissä tutkimuksissa lainattuja tutkimuksia. Ensin tutustutaan makrotalouden uutisiin keskittyneihin tutkimuksiin, sitten interventioihin liittyviä uutisia käsitteleviin tutkimuksiin ja lopuksi muihin uutisiin liittyviin tutkimuksiin. Luvun 2 tarkastelussa mukana ollut Andersenin ja Bollerslevin (1997) tutkimus on jätetty tässä luvussa tarkastelun ulkopuolelle, sillä kyseinen tutkimus tarkastelee päivänsisäisen kausivaihtelun huomiointia, eikä uutisten ja valuuttakurssin yhteyttä. Taulukossa 2 on esitetty tarkastellut tutkimukset tuloksineen.

3.1 Makrotaloudelliset uutiset

Makrotaloudellisia uutisia tarkastelevien tutkimusten määrä on muihin uutistyyppeihin keskittyneitä tutkimuksia suurempi. Tutkimuksissa on tarkasteltu yksinomaan sovittuun aikaan tulevia (scheduled) makrouutisia, makrouutisten vaikutusta ja vaikutuksen kestoa, sekä makrouutisia yhdessä muihin talouden alueisiin liittyvien uutisten kanssa.

Ederington ja Lee (1993, 1995) ovat tutkineet sovittuun aikaan tulevien makrouutisten vaikutusta valuuttakurssin volatiliteettiin kahdessa eri tutkimuksessa. Ederingtonin ja Leen (1993, 1163-1165; 1995, 117-119) molemmissa tutkimuksissa tarkastellaan T-bondin (Treasury Bond), Eurodollarin ja Saksan markan futuurimarkkinoita 1980-1990 -lukujen vaihteessa. Vuoden 1993 tutkimuksessa tuoton volatiliteettiä ja sen muutoksia tutkitaan viiden minuutin tuottojen avulla kun taas vuoden 1995 tutkimuksessa käytetään 10 sekunnin tuottoja ja tick-by-tick dataa. Ederingtonin ja Leen (1993, 1182) ensimmäisen tutkimuksen mukaan volatiliteetti on uutista seuraavien viiden minuutin ajan erittäin korkea ja laskee seuraavien 10-15 minuutin aikana nopeasti, pysyen kuitenkin normaalia korkeamana usean tunnin ajan. Toisen tutkimuksen tulosten mukaan suurimmat muutokset markkinoilla tapahtuvat uutista

seuraavien 40-50 sekunnin aikana ja volatilitiitti säilyy normaalia korkeampana uutista seuraavien kolmen minuutin jälkeenkin (Ederington & Lee 1995, 130).

Sovittuun aikaan tulevia makrouutisia ovat tarkastelleet myös Cai et al. (2001) ja Laakkonen (2004). Cai et al. (2001, 330) tutkivat Japanin jenin ja Yhdysvaltain dollarin valuuttakurssin viiden minuutin tuottoja vuodelta 1998 ja Laakkonen (2004, 7) Yhdysvaltain dollarin ja euron viiden minuutin tuottoja aikavälillä lokakuu 2003 - tammikuu 2004. Molempien tutkimusten mukaan uutiset lisäävät valuuttakurssin volatilitiittiä (Cai et al. 2001, 327, 344; Laakkonen 2004, 31-32). Kuitenkin tarkasteltaessa uutisten vaikutuksia maittain, vain Yhdysvaltain makrouutisten vaikutuksen todettiin olevan merkittävä (Laakkonen 2004, 32). Lisäksi Cai et al. (2001, 344) päätyivät tulokseen, jonka mukaan tarkastelussa mukana ollut valuutan nettostopaine (order flow) on uutisia merkittävämpi volatilitiittiin vaikuttava tekijä.

Makrouutisten vaikutusta ja vaikutuksen kestoa ovat tutkineet Almeida et al. (1998, 386-387), jotka käyttävät uutisen odotuksista poikkeavaa osaa valuuttakurssin tuottoa selittävänä tekijänä. Aineistona on Saksan markan ja Yhdysvaltain dollarin valuuttakurssin viiden minuutin tuotot vuosilta 1992-1994 ja Reutersin makrotaloudelliset uutisotsikot samalta ajanjaksolta. Tulosten mukaan Yhdysvaltain makrouutiset vaikuttavat valuuttakurssin tuottoon Saksan makrouutisten vaikutuksen ollessa heikko. Saksan uutisten vaikutus on kuitenkin pidempi kestoinen (yli kolme tuntia) kuin Yhdysvaltain uutisten (noin kaksi tuntia). (Almeida et al. 1998, 393-394, 398.) Vastaavia tuloksia ovat saaneet Andersen et al. (2003, 38, 48-50) tutkiessaan Saksan ja Yhdysvaltain makrouutisten vaikutusta Englannin punnan, Japanin jenin, Saksan markan, Sveitsin frangin ja euron dollarikurssin viiden minuutin tuottoihin aikavälillä 1992-1998. Selityksen ilmiölle tutkijat ovat löytäneet makrouutisten ilmestymisestä: Saksan makrouutisten ilmestymisaika ei ole ennalta määrätty kuten on Yhdysvaltain tapauksessa. Tämän seurauksena markkinoilla toimijat eivät suunnittele etukäteen reaktioitaan Saksan makrouutisiin vaan suunnitelmat tehdään vasta uutisten tultua, minkä seurauksena syntyy viive. (Almeida et al. 1998, 398, 403; Andersen et al. 2003, 42, 50.)

Goodhart et al. (1993, 1, 3) tarkastelevat muista tutkimuksista poiketen vain kahden uutisen vaikutusta valuuttakurssiin aikavälillä 9.4.1989-3.7.1989. Tutkimuksessa käytetty valuuttakurssidata sisältää kaikki osto- ja myyntihinnat tarkasteluperiodilta. Tutkimusasetelma vaikuttaa vähintäänkin erikoiselta, sillä tutkijat ovat valinneet tarkasteltavat

uutiset, koska niiden vaikutus valuuttakurssiin on selvä ja suhteellisen pitkäkestoinen. Tutkimuksen tulokset ovatkin odotettuja: molemmat tarkastellut uutiset vaikuttavat valuuttakurssiin ja kasvattavat sen volatilitteettia. (Goodhart et al. 1993, 3-4, 9, 12.)

DeGennaro ja Shrieves (1997) ja Chang ja Taylor (2003) ovat tutkimuksissaan tarkastelleet eri uutiskategorioiden vaikutusta valuuttakurssiin. DeGennaro ja Shrieves (1997, 295, 304) tutkivat Japanin jenin ja Yhdysvaltain dollarin valuuttakurssia 10 minuutin intervallilla ajanjaksolla lokakuu 1992 - syyskuu 1993 (vastaa tässä tutkimuksessa käytettyä aineistoa) jaottelemalla uutiset sovittuun aikaan tuleviin makrouutisiin, talouspolitiikkauutisiin ja korkotasoraportteihin. Chang ja Taylor (2003, 85, 108-109) puolestaan tarkastelevat Saksan markan ja Yhdysvaltain dollarin kurssin 5, 10, 15, 30 ja 60 minuutin tuottoja vastaavalla ajanjaksolla makrouutisten ja keskuspankkeihin liittyvien uutisten avulla. Molemmissa tutkimuksissa saatiin tuloksia, joiden mukaan makrotaloudelliset uutiset vaikuttavat kurssien volatilitteettia kasvattavasti. Myös korkotasoraportit ja Saksan keskuspankin uutiset kasvattavat volatilitteettia talouspolitiikka uutisten ja Yhdysvaltain keskuspankin uutisten pienentäessä sitä. (DeGennaro & Shrieves 1997, 312; Chang & Taylor 2003, 107-108.)

3.2 Interventioihin liittyvät uutiset

Chang ja Taylor (1998, 194-195) tarkastelevat tutkimuksessaan Japanin pankin valuuttainterventioiden vaikutuksia Japanin jenin ja Yhdysvaltain dollarin kurssin (JPY/\$) volatilitteettiin ko. interventioihin liittyvien uutisotsikoiden avulla. Tutkimuksessa käytetään JPY/\$ valuuttakurssidataa ja Reutersin uutisotsikoita 1.10.1993-30.9.1994 väliseltä ajalta. Käytetty aineisto vastaa tässä tutkielmassa käytettyä aineistoa.

Koska Changin ja Taylorin (1998, 194-195) tutkimuksessa pyritään saamaan selville todellisen intervention vaikutus, on uutisotsikot, joissa spekuloidaan interventioilla, jätetty pois tutkimusaineistosta ja vain niin sanotut varmat interventiouutiset on huomioitu. Uutisotsikoista on lisäksi poistettu interventiouutiset, jotka seuraavat edellistä interventiouutista kahden tunnin sisällä. Chang ja Taylor (1998, 194-195) perustelevat kyseisten uutisotsikoiden pois jättämisen olettamalla ensimmäisen uutisen olevan informatiivisempi kuin seuraavat. Lopulliseksi tutkimuksessa huomioitavien uutisotsikoiden määräksi saadaan näin 101 kappaletta.

Chang ja Taylor (1998, 198-199) tutkivat interventioiden vaikutusta JPY/\$ volatiliteettiin ARCH-menetelmällä estimoimalla tuottoja, jotka on laskettu 60, 30, 15, 10 ja 5 minuutin intervalleilla. Interventiuutisia ja Japanin makrouutisia varten on luotu dummy-muuttujat. Makrouutiset on huomioitu estimoinnissa, jotta voidaan varmistaa volatiliteetin muutosten olevan seurausta interventiouutisista, eikä makrotaloudellisista uutisista (Chang & Taylor 1998, 193). Chang ja Taylor (1998, 202-205) estimoivat sekä malleja, joissa Reutersin uutisotsikoiden ja interventioiden välillä ei oleteta olevan viivettä, että malleja, joissa todellisten interventioiden oletetaan tapahtuvan ennen Reutersin uutisotsikoita. Käytetyt viiveet ovat tällöin 0-120 minuuttia ja intervallit 15 ja 30 minuuttia.

Tutkimuksen tulosten mukaan Reutersin interventiouutisten ja Japanin pankin suorittamien interventioiden välillä on todellakin viive ja interventiot kasvattavat valuuttakurssin volatiliteettia. Volatiliteettiin kohdistuva vaikutus on suurinta tuotoilla, jotka on laskettu korkeilla frekvensseillä (5 min, 10 min). Lisäksi vaikutus volatiliteettiin mainituilla frekvensseillä on selvimmän havaittavissa, kun uutisten viiveen oletetaan olevan 30-45 minuuttia. (Chang & Taylor 1998, 202, 207.)

Changin ja Taylorin (1998) tutkimuksessa Reutersin interventioista kertovien uutisotsikoiden oletetaan ilmestyvän hyvin pian todellisen intervention jälkeen. Fischer (2003, 1-2) onkin testannut Reutersin interventioista kertovien uutisotsikoiden ja todellisten interventioiden ajallista yhteyttä Sveitsin kansallisen pankin (SNB) interventioiden osalta. SNB on valittu tutkittavaksi pankiksi, sillä se ilmoittaa avoimesti kaikista suorittamistaan steriloiduista interventioista. Fischerin (2003, 6, 11) mukaan Reutersin interventiouutiset eivät käy yksiin todellisten interventioiden kanssa. Yleisesti oletettu 5-15 minuutin viive tehdyn intervention ja Reutersin uutisoinnin välillä on tutkimuksen perusteella todellisuudessa paljon suurempi. Tutkimuksen mukaan interventiouutisten perusteella ei myöskään voida vetää johtopäätöksiä suoritettujen intervention suuruudesta. Koska tutkimuksen kohteena on pieni valtio, ei tutkimuksen tuloksia voida sellaisinaan yleistää, mutta niitä voidaan kuitenkin pitää varoittavana esimerkkinä.

Fatum ja Hutchison (2002, 417) ovat tutkineet erityyppisten interventiouutisten vaikutusta Yhdysvaltain dollarin ja euron valuuttakurssiin päivätasolla aikavälillä tammikuu 1999 - helmikuu 2002. Tutkimuksessa interventiouutiset on jaettu neljään kategoriaan: huhut ja

spekulaatiot, viranomaisten myönteiset lausunnot intervention mahdollisuudesta, viranomaisten kielteiset lausunnot intervention mahdollisuudesta, ja varmat raportit interventtiosta. Fatum ja Hutchison (2002, 423) tarkastelivat myös erikseen event study-menetelmällä varmojen interventioraporttien vaikutusta valuuttakurssiin. Tutkimuksen mukaan huhut ja spekulatiot sekä varmat raportit saavat aikaan euron vahvistumisen, kun taas viranomaisten kielteiset lausunnot intervention mahdollisuudesta aiheuttavat euron heikentymisen. Tulosten perusteella markkinat näyttävät jättäneen viranomaisten myönteiset lausunnot intervention mahdollisuudesta kokonaan huomiotta. Lisäksi event studyn tulosten mukaan varmat interventioraportit ovat lyhyellä tarkasteluikkunalla (window length) vaikuttaneet valuuttakurssiin, eli interventio on onnistunut.

3.3 Muut uutiset

Eddelbüttel ja McCurdy (1998, 2) ja Melvin ja Yin (2000, 1) ovat tutkimuksissaan tarkastelleet kaikkien kohdemaihin (Japani, Saksa, Yhdysvallat) liittyvien uutisten vaikutusta valuuttakurssin volatiliteettiin. Eddelbüttel ja McCurdy (1998, 5-6) tarkastelevat Saksan markan ja Yhdysvaltain dollarin välistä valuuttakurssia theta-ajassa aikavälillä lokakuu 1992 - syyskuu 1993 (vastaa tässä tutkimuksessa käytettyä aineistoa) ja Melvin ja Yin (2000, 2) Japanin jenin ja Saksan markan dollarikursseja tunnin datalla aikavälillä joulukuu 1993 - huhtikuu 1995. Molempien tutkimusten tulokset kertovat uutisten määrän vaikuttavan valuuttakurssin volatiliteettiin sitä kasvattavasti (Eddelbüttel & McCurdy 1998, 20; Melvin & Yin 1998, 2).

Kaiken kaikkiaan uutisia tarkastelevissa tutkimuksissa tulokset ovat olleet hyvin samansuuntaisia. Yleisesti ottaen uutiset lisäävät valuuttakurssin volatiliteettia ja vaikutukset näkyvät useamman tunnin ajan uutisen tulon jälkeen kohonneena volatiliteettina. Cai et al (2001, 330) kritisoi aikaisempia tutkimuksia kausivaihtelun huomioimisesta. Monissa tutkimuksissa on kyllä huomioitu päivänsisäiset kalenterivaikutukset, julkisen tiedon vaikutukset tai volatiliteetin pysyvyys, mutta ei kaikkia kolmea samalla kerralla. Cai et al. (2001, 330) mukaan kaikki kolme tekijää olisi kuitenkin otettava huomioon tarkasteltaessa korkeafrekvenssistä aineistoa, jotta tulokset eivät olisi vääristyneitä. Kuitenkin voidaan havaita, että oli tutkimuksessa huomioitu kausivaihtelua tai ei, tulokset ovat yhdenmukaisia.

TAULUKKO 2 Aikaisemmat tutkimukset

TUTKIMUS	MITÄ TUTKITAAN	VALUUTTAKURSSI	AIKA	TULOS
Almeida et al. 1998	Saksan ja Yhdysvaltain makrouutisten vaikutus valuuttakurssiin; valuuttakurssin sopeutumismisnopeus	Saksan markka / Yhdysvaltain dollari	1.1.1992 - 31.12.1994	Saksan uutisten vaikutus heikko, Yhdysvaltain uutiset vaikuttavat enemmän; Saksan uutisten vaikutus pidempi kesto
Andersen et al. 2003	Saksan ja Yhdysvaltain makrouutisten vaikutus valuuttakurssiin; valuuttakurssin sopeutumismisnopeus	Englannin punnan, Japanin jenin, Saksan markan, Sveitsin frangin ja euron dollarikurssit	3.1.1992 - 30.12.1998	Saksan uutisten vaikutus heikko, Yhdysvaltain uutiset vaikuttavat enemmän; Saksan uutisten vaikutus pidempi kesto
Cai et al. 2001	makrouutisten vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin	Japanin jeni / Yhdysvaltain dollari	vuosi 1998	uutiset lisäävät valuuttakurssin volatiliteettia
Chang & Taylor 1998	Japanin keskuspankin intervention vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin	Japanin jeni / Yhdysvaltain dollari	1.10.1992 - 30.9.1993	volatiliteetti kasvaa
Chang & Taylor 2003	makro- ja keskuspankkiuutisten vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin	Saksan markka / Yhdysvaltain dollari	1.10.1992 - 30.9.1993	makrouutiset ja Saksan keskuspankkiuutiset kasvattavat ja Yhdysvaltain keskuspankkiuutiset pienentävät volatiliteettia
DeGennaro & Shrieves 1997	makrouutisten, talouspolitiikkauutisten ja korkotasoraporttien vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin	Japanin jeni / Yhdysvaltain dollari	1.10.1992 - 30.9.1993	makrouutiset ja korkotasoraportit kasvattavat ja talouspolitiikkauutiset pienentävä volatiliteettia
Eddelbüttel & McCurdy 1998	uutisten vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin	Saksan markka / Yhdysvaltain dollari	1.10.1992 - 29.9.1993	volatiliteetti kasvaa uutisten määrän kasvun myötä
Ederington & Lee 1993	makrouutisten vaikutus valuuttafutuuri-markkinoiden tuottojen volatiliteettiin; vaikutuksen kesto	Eurodollarin ja Saksan markan futuurimarkkinat, T-bondit	7.11.1988 - 29.11.1991	uutiset kasvattavat volatiliteettia; volatiliteetti pysyy normaalia korkeamana usean tunnin ajan
Ederington & Lee 1995	makrouutisten vaikutus valuuttafutuuri-markkinoiden tuottojen volatiliteettiin; vaikutuksen kesto	Eurodollarin ja Saksan markan futuurimarkkinat, T-bondit	7.11.1988 - 30.9.1992	uutiset kasvattavat volatiliteettia; volatiliteetti pysyy normaalia korkeamana uutista seuraavien 3 minuutin jälkeenkin
Fatum & Hutchison 2002	uutisten vaikutus valuuttakurssiin; EKP:n intervention vaikutus valuuttakurssiin	Yhdysvaltain dollari / euro	1.1.1999 - 8.2.2002	huhut, spekulatiot, varmat raportit vahvistaa euroa; kielteiset kommentit heikentää euroa; interventio vaikuttaa valuuttakurssiin
Goodhart et al. 1993	uutisten vaikutus valuuttakurssiin ja volatiliteettiin	Englannin punta / Yhdysvaltain dollari	9.4.1989 - 3.7.1989	uutiset vaikuttavat valuuttakurssiin ja valuuttakurssin volatiliteettiin
Laakkonen 2004	Euroopan ja Yhdysvaltain makrouutisten vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin	Yhdysvaltain dollari / euro	28.10.2003 - 20.1.2004	uutiset kasvattavat valuuttakurssin volatiliteettia, Yhdysvaltain uutiset merkittävästi
Melvin & Yin 2000	uutisten vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin	Japanin jeni / Yhdysvaltain dollari ; Saksan markka /Yhdysvaltain dollari	1.12.1993 - 26.4.1995	volatiliteetti kasvaa uutisten määrän kasvun myötä

4 TUTKIMUSASETELMA

Tutkimuksen empiirisen osuuden tarkoituksena on selvittää onko keskuspankkien valuuttainterventioista kertovilla uutisilla vaikutusta valuuttakurssin volatilitettiin. Lisäksi tarkastellaan kuinka kauan mahdollinen vaikutus kestää ja selvitetään onko vaikutus erilainen tarkasteltaessa interventioihin liittyviä huhuja ja tietoja. Seuraavassa käydään lähemmin läpi tutkimuksessa käytetty aineisto ja estimointimalli. Estimoinnin tuloksia tarkastellaan luvussa 5.

4.1 Aineisto

Tutkimuksessa käytetään Olsen & Associates'n (O&A) "hdf93"-dataa, joka on koottu Reutersin pankkienvälisestä verkosta 1.10.1992-30.9.1993 reaaliaikaista dataa keräävän ohjelman avulla. Aineisto sisältää tick-by-tick osto- ja myyntihintatarjoukset Saksan markka - Yhdysvaltain dollari (DEM-USD), Saksan markka - Japanin jeni (DEM-JPY) ja Japanin jeni - Yhdysvaltain dollari (JPY-USD) - valuuttakursseille ja kyseisten kurssien 90-päivän pankkienväliset talletuskorot. Koska aineiston sisältämät hintatarjoukset eivät ole sitovia vaan suuntaa antavia, eivätkä näin ollen anna tarkkaa kuvaa sen hetkisestä todellisesta valuuttakurssista, hintatarjousten käyttö tiheäfrekvenssisessä tarkastelussa on ongelmallista. Ongelmista (esim. suurempi volatiilisuus ja vahvempi autokorrelaatio kuin sitovilla (firm) hintatarjouksilla) päästään kuitenkin eroon, kun volatilitettä tarkastellaan tiheimmillään viiden minuutin tuottojen avulla. (Danielsson & Payne 2002, 204-205, 221.)

Lisäksi aineisto sisältää rahamarkkinoiden uutisotsikot Reutersin AAMM-näytöltä vastaavalta ajanjaksolta sekunnin tarkkuudella ilmoitettujen kellonaikojen kanssa. Kaikista aineistossa olevista hintatarjouksista on kerrottu hintatarjouksen päiväys, kellonaika (GMT), hintatarjouksen tekijä (maa, kaupunki, instituutio) ja O&A:n suodatuslippu (filtering flag). Kyseinen suodatuslippu liittyy Olsen data filter -ohjelmaan, jolla O&A on suodattanut valuuttakurssiaineiston poistaakseen joukosta inhimillisistä erehdyksistä ja muista syistä johtuvan väärän, huonon datan. Suodatuslippu kertoo onko hinta-arvio suodatusohjelman mukaan todellinen vai väärä. (Eddelbüttel & McCurdy 1998, 1; Olsen & Associates.)

Tässä tutkimuksessa ”hdf93”-datasta hyödynnetään osto- ja myyntihintatarjouksia Japanin jenin ja Yhdysvaltain dollarin väliselle valuuttakurssille sekä rahamarkkinoiden uutisotsikoita Reutersin AAMM-näytöltä.

4.1.1 Valuuttakurssi

Olsen & Associates’n ”hdf93”-datan sisältämistä Japanin jenin - Yhdysvaltain dollarin valuuttakurssin tick-by-tick osto- ja myyntihintatarjouksista on muodostettu viiden (5) minuutin tuottosarja. Viiden minuutin osto- ja myyntihinnat on saatu laskemalla interpoloitu keskiarvo perättäisistä noteerauksista, jotka on painotettu lineaarisesti niiden käänteisellä suhteellisella etäisyydellä halutusta ajankohdasta (Andersen & Bollerslev 1997, 151). Tuotot on tämän jälkeen saatu laskemalla viiden minuutin noteerauksista logaritminen keskiarvo ja tästä edelleen logaritminen differenssi. Muodostettu tuotto ja sen vaihtelu vastaa kiinnostuksen kohteena olevaa valuuttakurssin volatilitettä.

Varallisuushintojen reagointia uutisiin käsittelevässä kirjallisuudessa on suositeltu tarkastelua mahdollisimman lyhyellä aikavälillä muiden shokkien vaikutusten minimoimiseksi (Ito & Roley 1987, 256). Näin ollen tarkastelun kohteeksi on valittu viiden minuutin tuotot valuuttamarkkinoiden mikrorakenteiden eli päivänsisäisten tuottojen volatilitettiin dynamiikan vaikutuksen lieventämiseksi (Lanne 2004, 7; Andersen & Bollerslev 1997, 116). Käyttämällä viiden minuutin tuottoja päästään myös eroon indikaatiivisten hintatarjousten käyttämisestä aiheutuvista ongelmista (Danielsson & Payne 2002, 205). Valuuttakurssiaikasarjojen sisältämää päivänsisäistä kausivaihtelua käsiteltiin yleisesti luvussa 2.2. Tämän tutkimuksen osalta kausivaihtelun huomiointi esitellään luvussa 4.2.

Koska aineisto on vuoden ajalta, on estimoinnissa yhteensä 74880 viiden minuutin tuottoa, 288 kullekin tarkastelussa mukana olevalle vuorokaudelle. Näin ollen tarkastelun kohteena on 24-tunnin kaupankäyntipäivä. Jotta jokaiselle vuorokaudelle on saatu yhtä monta viiden minuutin tuottointervallia, vuorokausi alkaa hetkestä 75600 sekuntia keskiyön jälkeen (sam) ja päättyy hetkeen 75300 sam. Viikonloput perjantai-illasta hetkestä 75600 sam alkaen sunnuntai-iltaan hetkeen 75300 sam, asti on jätetty tarkastelun ulkopuolelle viikonlopun vähäisen kaupankäyntiaktiiviteetin vuoksi.

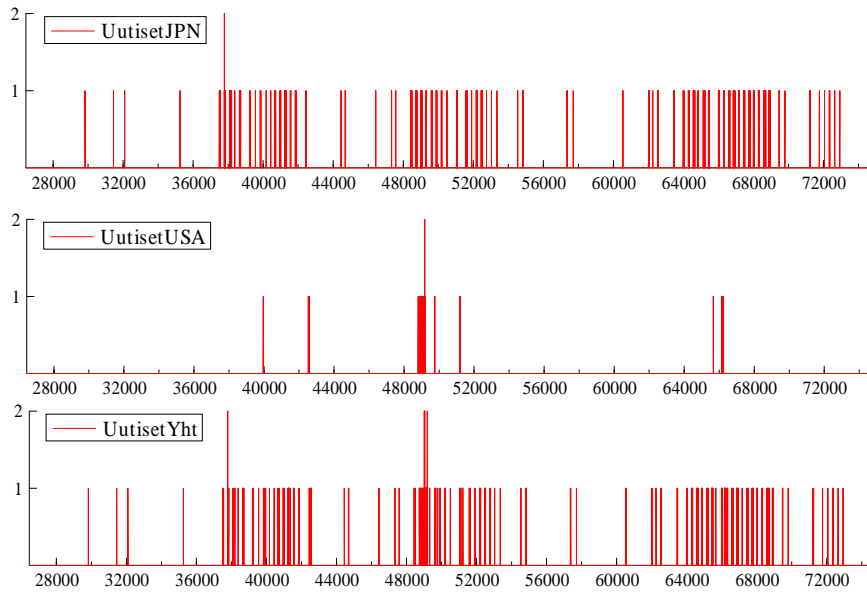
4.1.2 Uutiset

Tarkasteluajanjakson aikana Reutersin AAMM-näytöllä näkyneiden uutisotsikoiden määrä on 105 065 kappaletta. Näistä uutisista suodatettiin ensin sanoilla BANK OF JAPAN, BOJ, FEDERAL RESERVE ja FED Yhdysvaltain ja Japanin keskuspankkeihin liittyvät uutiset. Toisessa suodatuksessa Japanin keskuspankkiin liittyvistä uutisista suodatettiin Yhdysvaltain dollariin liittyvät uutiset sanoilla DOLLAR, DLR, DLRS. Myös Yhdysvaltain keskuspankkiin liittyvät uutiset suodatettiin uudestaan Japanin jeniin liittyvien uutisten löytämiseksi sanoilla JAPAN, BANK OF JAPAN, BOJ, YEN. Näin päästiin enää muutamiin satoihin uutisiin, jotka luettiin läpi ja turhat poistettiin. Lopulta Japanin keskuspankin dollari-interventioihin liittyviä uutisia jäi jäljelle 216 kappaletta ja Yhdysvaltain keskuspankin jeni-interventioihin liittyviä uutisia 41 kappaletta. Esimerkit keskuspankkien interventioihin liittyvistä uutisotsikoista on nähtävissä liitteessä 1.

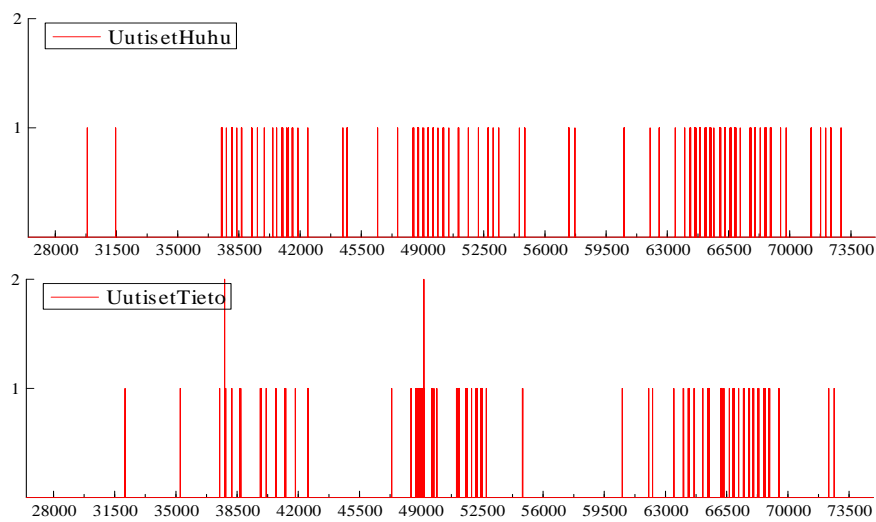
Uutisotsikoiden kellonaikatietojen avulla valuuttainterventioihin liittyvät 257 uutista sijoitettiin ajallisesti oikeisiin viiden minuutin tuottointervalleihin sekä keskuspankeittain omiksi muuttujikseen (UutisetJPN, UutisetUSA) että yhdeksi molempien keskuspankkien interventiouutiset sisältäväksi muuttujaksi (UutisetYht). Muuttujien arvot määräytyvät viiden minuutin intervallissa esiintyvien uutisten lukumäärän perusteella: ei uutista = 0, yksi uutinen = 1, kaksi uutista = 2 ja niin edelleen. Kuviosta 2 nähdään uutisten jakautuvan suurimmaksi osaksi eri intervalleihin yhdessä viiden minuutin intervallissa esiintyessä maksimissaan kaksi uutista. Japanin keskuspankin interventioihin liittyvät uutiset ovat jakautuneet 77 päivälle, ja Yhdysvaltain keskuspankin interventioihin liittyvät uutiset 8 päivän ajalle.

Valuuttainterventioihin liittyvät 257 uutista on lisäksi jaoteltu huhuihin ja tietoihin. Kaksi uutisotsikkoista liittyy sekä Japanin että Yhdysvaltain keskuspankin interventioon, joten huhuja ja tietoja tarkasteltaessa kyseiset uutiset on huomioitu vain kerran. Näin ollen huhuiksi ja tiedoiksi luokiteltuja uutisia on yhteensä 255. Kuviosta 3 nähdään kaikkien huhuiksi luokiteltujen uutisten esiintyvän eri intervalleissa samalla kun tiedoiksi luokiteltuja uutisia on muutamassa viiden minuutin intervallissa kaksi kappaletta. Huhut ovat jakautuneet 66 päivän ajalle ja tiedot 50 päivälle.

KUVIO 2 Uutisten jakautuminen viiden minuutin intervalleihin (x-akseli: viiden minuutin intervallit, y-akseli: uutisten lukumäärä)



KUVIO 3 Huhujen ja tietojen jakautuminen viiden minuutin intervalleihin (x-akseli: viiden minuutin intervallit, y-akseli: uutisten lukumäärä)



Uutisten jaottelu huhuiksi ja tiedoiksi ei ole ongelmattonta, sillä uutisotsikoissa ei suoraan sanota onko kyse huhusta vai varmasta lähteestä saadusta tiedosta. Näin ollen interventioista kertovat uutisotsikot on jaoteltu seuraavien kriteerien perusteella. Tiedoiksi on luokiteltu uutisotsikot, joissa esimerkiksi todetaan keskuspankin ostaneen valuuttaa. Huhuja ovat puolestaan uutisotsikot, joissa esimerkiksi kerrotaan keskuspankin nähdyn ostavan valuuttaa tai sanamuoto muuten viittaa epävarmuuteen. Kuitenkin uutiset, joissa mainitaan tiedonlähde, on luokiteltu tiedoiksi uutisotsikon sisällöstä riippumatta. Esimerkit luokitelluista uutisotsikoista on nähtävissä liitteessä 2.

Changin ja Taylorin (1998, 194) tutkimuksessa uutisista on jätetty huomioimatta ensimmäistä interventio uutista kahden tunnin kuluessa seuraavat uutiset olettaen niiden informaatioarvon olevan ensimmäistä uutista pienempi. Tässä tutkimuksessa on kuitenkin huomioitu kaikki interventioihin liittyvät uutiset, niin huhut kuin tiedotkin, sillä tarkoituksena on tutkia uutisten vaikutusta valuuttakurssin volatilitettiin eikä intervention vaikutusta, kuten Changin ja Taylorin (1998) tutkimuksessa.

4.2 Tutkimusmenetelmä

Interventioihin liittyvien uutisten vaikutusta valuuttakurssien volatilitettiin, eli tässä tapauksessa valuuttakurssin viiden minuutin tuottoon, estimoidaan Flexible Fourier Form'n (FFF) avulla. FFF-malli on valittu, koska se huomioi päivänsisäisen kausivaihtelun ja on todettu laskennallisesti tehokkaaksi verrattuna muihin menetelmiin (Martens et al. 2002, 283). Flexible Fourier Form -malli on käsitelty tarkemmin luvussa 2.2.

Estimoinnissa tarvittavat ehdolliset varianssit $\hat{\sigma}_t$ kullekin tarkasteluajanjakson päivälle on saatu estimoimalla GARCH(1,1) -malli aikasarjasta¹, joka sisältää päiväkohtaiset JPY-USD valuuttakurssit aikaväliltä 31.12.1979-30.9.1993. GARCH(1,1) -mallin estimointitulokset ovat nähtävissä liitteessä 3. Kyseisestä aikasarjasta on poistettu päivät, joille ei ole valuuttakurssihavaintoa. Näin ollen mikäli päivälle ei ole aikasarjassa esiintyvien puutosten vuoksi saatu laskettua omaa ehdollista varianssia, on käytetty edeltävän päivän ehdollista varianssia. FFF-mallissa päivänsisäistä kausivaihtelua korjaavien tekijöiden sisältämän p:n

¹ Lähde: <http://www.few.eur.nl/few/people/djvandijk/nltsmef/nltsmef.htm> 29.3.2005

arvoksi on valittu 4 Lanteen (2004, 9) samaa aineistoa ja menetelmää käyttäneen tutkimuksen perusteella. Valuuttakurssiaikasarjan sisältämistä päivän ulkopuolisista kausivaihteluista estimoinnissa on huomioitu perjantai-vaikutus. Tätä varten on luotu dummy-muuttuja (Perjantai-dummy), joka saa perjantaisin arvon 1 ja muulloin 0. Aikaisemmin mainittu lomaefekti on jätetty pois tarkastelusta, sillä sen merkitys korkeafrekvenssisessä tarkastelussa on suhteellisen pieni (Andersen & Bollerslev 1997, 118).

Pienimmän neliösumman menetelmällä (OLS) estimoidaan 15 erilaista Flexible Fourier Form-mallia. Mallien selittäjät eroavat toisistaan ainoastaan uutisiin liittyvien muuttujien osalta. Estimoinneilla tarkastellaan sekä uutisten vaikutusta valuuttakurssin volatilitettiin että vaikutuksen kestoa. Viiveiden määräksi on valittu 12 eli yksi tunti perustuen Ederingtonin ja Leen (1993, 1182; 1995, 130) tutkimusten havaintoihin, joiden mukaan suurimmat muutokset valuuttakursseissa tapahtuvat uutista seuraavan minuutin aikana valuuttakurssin volatilitietin pysyessä normaalia korkeamana jopa useita tunteja. Ensin estimoidaan mallit, joissa interventiouutiset on jaoteltu intervention suorittaneen keskuspankin mukaan ja tämän jälkeen mallit, joissa interventiouutiset on jaoteltu huhuihin ja tietoihin luvussa 4.1.2 mainittujen kriteerien mukaisesti. Estimointien tulokset ovat nähtävissä taulukoissa 3-6 luvussa 5.

5 TULOKSET

Aikaisemmissa tutkimuksissa sekä makrotalouteen (mm. Cai et al. 2001; Chang & Taylor 2003; DeGennaro & Shrieves 1997), interventioihin (Fatum & Hutchison 2002) että tarkasteltavan valuuttakurssin maahan liittyvillä uutisilla (Eddelbüttel & McCurdy 1998; Melvin & Yin 2002) on todettu olevan vaikutusta valuuttakurssiin ja valuuttakurssin volatiliteettiin. Myös tämän tutkimuksen tulokset tukevat aikaisempia löydöksiä. Taulukoissa 3 ja 4 on esitetty tulokset estimoinneille, joissa interventiouutiset on jaoteltu intervention suorittaneen keskuspankin perusteella. Taulukoissa 5 ja 6 on puolestaan esitetty tulokset huhuiksi ja tiedoiksi jaotelluilla interventiouutisilla suoritetuille estimoinneille.

Pienimmän neliösumman menetelmällä estimoidut 15 Flexible Fourier Form -mallia antoivat kaikki samansuuntaisia tuloksia. Mallien selitysasteet ovat valuuttakurssiaikasarjalle tyypillisiä (0,0413-0,0440). Odotettavissa oli myös jäännöksissä havaittava pitkään vaikuttava autokorreloituneisuus (Liite 4). Vastaavan autokorrelaatiofunktion muodon ovat tutkimuksessaan havainneet muun muassa Andersen ja Bollerslev (1997, 129). Koska mallissa on autokorrelaation lisäksi myös heteroskedastisuutta, selittävien muuttujien t-arvot on laskettu käyttäen heteroskedastisuuden ja autokorrelaation huomioivia keskivirheitä (HACSE).

Uutiset, liittyen niin Japanin kuin Yhdysvaltain keskuspankin suorittamiin interventioihin, ovat tilastollisesti merkitseviä yhden prosentin merkitsevyystasolla (taulukko 3). Kertoimien ollessa positiivisia voidaan todeta interventioihin liittyvien uutisten lisäävän valuuttakurssin volatiliteettia. Kertoimien suuruuksista ei kuitenkaan voida vetää johtopäätöksiä siitä, kuinka paljon uutiset lisäävät valuuttakurssin volatiliteettia, sillä tarkastelun kohteena on volatiliteetin kausittainen osa eikä koko volatiliteetti (Lanne 2004, 8). Näin ollen ei myöskään voida sanoa onko esimerkiksi Yhdysvaltain keskuspankin interventioihin liittyvien uutisten vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin suurempi suhteessa Japanin keskuspankin vastaaviin uutisiin.

Estimoinneissa mukana oleva totnews-muuttuja sisältää kaikki Reutersin AAMM-näytöllä näkyneet uutisotsikot. Taulukosta 3 nähdään kyseisen muuttujan olevan tilastollisesti hyvin merkitsevä ja positiivinen. Tulos oli odotettu, sillä muun muassa Eddelbüttel & McCurdy

(1998) ja Melvin & Yin (2000) ovat tutkimuksissaan todenneet uutisten määrän kasvattavan valuuttakurssin volatiliteettia. Estimointitulokset eivät kuitenkaan muutu merkittävästi on totnews mukana estimoinneissa tai ei. Näin ollen totnews-muuttuja on jätetty seuraavista estimoinneista pois. Voidaan myös havaita, että estimoinnista toiseen kunkin muuttujan saamat arvot pysyvät lähes muuttumattomina.

Taulukossa 4 on uutisten viiveiden estimointitulokset. Yhdysvaltain keskuspankin suorittamiin interventioihin liittyviä uutisia tarkasteltaessa havaitaan uutisten vaikutuksen katoavan nopeasti, kun taas Japanin tapauksessa viipeet 11 ja 12 ovat erittäin merkitseviä. Yksi mahdollinen selitys tälle ilmiölle on uutisten lukumäärässä. Japanin keskuspankin interventioista kertovien uutisten lukumäärä tarkasteluvuodelle on 216, kun Yhdysvaltojen keskuspankin vastaava lukumäärä on vain 41. Voidaankin olettaa, että Japanin tapauksessa uutisten viiveiden merkitsevyys johtuu uusien uutisten tulosta eikä niinkään alkuperäisen uutisen vaikutuksesta. Toisaalta Japanin 216 uutista ovat jakautuneet 77 päivälle Yhdysvaltain 41 uutisen esiintyessä 8 päivän aikana, joten vaikuttaisi todennäköisemmältä, että uuden uutisen tulo näkyisi viiveissä tilastollisena merkitsevyytenä tarkasteltaessa Yhdysvaltain interventiouutisia paremminkin kuin Japanin.

Jaotteleamalla interventiouutiset paitsi intervention suorittaman keskuspankin mukaan myös huhuihin ja tietoihin, pyrittiin selvittämään, onko erityyppisten uutisten vaikutus valuuttakurssin volatiliteettiin erilainen. Fatumin ja Hutchisonin (2002, 417-419) tutkimuksen perusteella oli odotettavissa, että sekä huhuiksi että tiedoiksi luokitellut interventiouutiset ovat tilastollisesti merkitseviä muuttujia ja vaikuttavat valuuttakurssin volatiliteettiin sitä kasvattavasti. Kuten taulukosta 5 nähdään, tämän tutkimuksen tulokset tukevat Fatumin ja Hutchisonin (2002) löydöksiä.

Taulukossa 6 on esitetty huhujen ja tietojen viiveiden estimointitulokset. Mielenkiintoista on havaita, että huhujen tapauksessa viiveet menettävät tilastollisen merkitsevyytensä 20 minuutin kuluttua uutisten ilmestymisestä, kun taas tietojen tapauksessa viiveet ovat kolmatta viivettä lukuun ottamatta tilastollisesti merkitseviä aina 40 minuuttiin uutisen ilmestymisestä asti. Tämän jälkeenkin tunnin kuluttua uutisen ilmestymisestä viive on jälleen merkitsevä.

TAULUKKO 3 Interventiuutisten estimointitulokset JPY-USD -valuuttakurssin volatilitetille

	1	2	3	4	5	6	7
Vakio	1,63 ** (2,35)	1,67 ** (2,42)	1,63 ** (2,36)	1,63 ** (2,35)	1,50 ** (2,18)	1,46 ** (2,12)	1,45 ** (2,11)
nN1	-8,07 *** (-3,90)	-8,19 *** (-3,96)	-8,07 *** (-3,91)	-8,06 *** (-3,90)	-8,09 *** (-3,93)	-7,98 *** (-3,88)	-7,97 *** (-3,88)
nN2	2,82 *** (3,93)	2,86 *** (3,99)	2,82 *** (3,94)	2,82 *** (3,93)	2,82 *** (3,96)	2,78 *** (3,91)	2,78 *** (3,90)
cos1	-1,82 *** (-4,36)	-1,84 *** (-4,42)	-1,82 *** (-4,36)	-1,82 *** (-4,36)	-1,77 *** (-4,27)	-1,75 *** (-4,22)	-1,75 *** (-4,21)
cos2	-0,54 *** (-5,04)	-0,54 *** (-5,11)	-0,53 *** (-5,03)	-0,53 *** (-5,03)	-0,55 *** (-5,22)	-0,54 *** (-5,13)	-0,54 *** (-5,12)
cos3	-0,51 *** (-9,32)	-0,52 *** (-9,37)	-0,51 *** (-9,32)	-0,51 *** (-9,32)	-0,49 *** (-8,87)	-0,48 *** (-8,83)	-0,48 *** (-8,83)
cos4	-0,27 *** (-7,30)	-0,27 *** (-7,36)	-0,27 *** (-7,32)	-0,27 *** (-7,32)	-0,30 *** (-8,08)	-0,30 *** (-8,07)	-0,30 *** (-8,06)
sin1	-0,41 *** (-7,56)	-0,41 *** (-7,45)	-0,41 *** (-7,54)	-0,41 *** (-7,55)	-0,34 *** (-6,04)	-0,34 *** (-6,13)	-0,34 *** (-6,14)
sin2	0,04 (1,10)	0,04 (1,08)	0,04 (1,10)	0,04 (1,11)	0,02 (0,70)	0,03 (0,73)	0,03 (0,73)
sin3	0,39 *** (12,32)	0,39 *** (12,24)	0,39 *** (12,30)	0,39 *** (12,31)	0,38 *** (11,97)	0,38 *** (12,02)	0,38 *** (12,03)
sin4	-0,34 *** (-11,68)	-0,34 *** (-11,74)	-0,34 *** (-11,69)	-0,34 *** (-11,68)	-0,35 *** (-12,09)	-0,35 *** (-12,04)	-0,35 *** (-12,03)
Perjantai-dummy	-0,14 ** (-2,29)	-0,14 ** (-2,30)	-0,14 ** (-2,30)	-0,14 ** (-2,30)	-0,14 ** (-2,27)	-0,14 ** (-2,28)	-0,14 ** (-2,28)
UutisetJPN	1,36 *** (8,18)		1,35 *** (8,06)			1,33 *** (8,03)	
UutisetUSA		1,95 *** (4,74)	1,89 *** (4,58)			1,85 *** (4,57)	
UutisetYht				1,44 *** (9,34)			1,42 *** (9,31)
totnews					0,11 *** (7,91)	0,11 *** (7,88)	0,11 *** (7,88)
R ²	0,042	0,041	0,042	0,042	0,043	0,044	0,044
log-likelihood	-182818	-182834	-182808	-182809	-182764	-182728	-182729
AR(2) (a)	4337,8	4345,4	4324,5	4326,3	4257,6	4224,8	4226,4
ARCH(1) (b)	4249,8	4262,2	4246,9	4246,3	3995,7	3979,4	3978,8
Heteroskedastisuus (c)	34,45	34,41	30,77	34,58	42,06	33,98	37,74

Suluissa olevat luvut ovat t-arvoja, jotka perustuvat heteroskedastisuuden ja autokorrelaation huomioiviin keskivirheisiin (HACSE).

* p<0,10

** p<0,05

*** p<0,01

(a) LM-testi jäännösten toisen asteen autokorrelaatiolle

(b) LM-testi ensimmäisen asteen autoregressiiviselle ehdolliselle heteroskedastisuudelle

(c) Whiten (1980) testi jäännösten heteroskedastisuudelle

TAULUKKO 4 Interventioutisten viiveiden estimointitulokset JPY-USD -valuuttakurssin volatiliteetille keskuspankeittain ja yhteenlaskettuna

	JAPANI		USA		YHT.	
Vakio	1,55 **	(2,24)	1,68	(2,43)	1,53 **	(2,21)
nN1	-7,89 ***	(-3,81)	-8,23 ***	(-3,98)	-7,83 ***	(-3,79)
nN2	2,76 ***	(3,85)	2,87 ***	(4,01)	2,74 ***	(3,83)
cos1	-1,78 ***	(-4,26)	-1,85 ***	(-4,44)	-1,77 ***	(-4,24)
cos2	-0,52 ***	(-4,85)	-0,54 ***	(-5,10)	-0,51 ***	(-4,78)
cos3	-0,51 ***	(-9,24)	-0,51 ***	(-9,37)	-0,50 ***	(-9,20)
cos4	-0,27 ***	(-7,32)	-0,28 ***	(-7,44)	-0,27 ***	(-7,38)
sin1	-0,43 ***	(-7,84)	-0,40 ***	(-7,38)	-0,43 ***	(-7,83)
sin2	0,05	(1,28)	0,04	(1,10)	0,05	(1,35)
sin3	0,40 ***	(12,51)	0,38 ***	(12,17)	0,39 ***	(12,51)
sin4	-0,34 ***	(-11,45)	-0,35 ***	(-11,79)	-0,34 ***	(-11,46)
Perjantai-dummy	-0,14 **	(-2,28)	-0,14 **	(-2,33)	-0,14 **	(-2,32)
Uutiset	1,25 ***	(7,89)	1,15 ***	(3,35)	1,24 ***	(8,73)
Uutiset_1	0,52 ***	(2,99)	1,23 ***	(3,83)	0,67 ***	(4,22)
Uutiset_2	0,71 ***	(4,01)	1,11 ***	(2,91)	0,79 ***	(4,91)
Uutiset_3	0,39 **	(2,21)	0,89 ***	(2,91)	0,48 ***	(3,12)
Uutiset_4	0,34 *	(1,79)	1,65 ***	(4,99)	0,56 ***	(3,30)
Uutiset_5	0,46 **	(2,30)	0,74 **	(2,18)	0,51 ***	(2,89)
Uutiset_6	0,35 *	(1,73)	0,59	(1,36)	0,40 **	(2,26)
Uutiset_7	0,36 *	(1,93)	0,77 ***	(2,79)	0,45 ***	(2,86)
Uutiset_8	0,32 *	(1,77)	0,61 *	(1,93)	0,38 **	(2,43)
Uutiset_9	0,17	(0,88)	0,47	(1,42)	0,24	(1,37)
Uutiset_10	0,23	(1,17)	-0,11	(-0,21)	0,21	(1,14)
Uutiset_11	0,36 **	(2,22)	-0,11	(-0,22)	0,31 *	(1,95)
Uutiset_12	0,46 ***	(2,59)	0,07	(0,17)	0,42 **	(2,54)
R ²	0,043		0,042		0,044	
log-likelihood	-182760		-182773		-182723	
AR(2) (a)	4316,4		4327,1		4288,9	
ARCH(1) (b)	4230,9		4267,1		4234,1	
Heteroskedastisuus (c)	14,07		14,15		14,36	

Suluissa olevat luvut ovat t-arvoja, jotka perustuvat heteroskedastisuuden ja autokorrelaation huomioiviin keskivirheisiin (HACSE).

* $p < 0,10$

** $p < 0,05$

*** $p < 0,01$

(a) LM-testi jäännösten toisen asteen autokorrelaatiolle

(b) LM-testi ensimmäisen asteen autoregressiiviselle ehdolliselle heteroskedastisuudelle

(c) Whiten (1980) testi jäännösten heteroskedastisuudelle

TAULUKKO 5 Huhujen ja tietojen estimointitulokset JPY-USD -valuuttakurssin volatilitteetille

	1	2	3
Vakio	1,65 ** (2,39)	1,68 ** (2,43)	1,64 ** (2,38)
nN1	-8,14 *** (-3,93)	-8,22 *** (-3,97)	-8,12 *** (-3,92)
nN2	2,84 *** (3,96)	2,87 *** (4,00)	2,83 *** (3,95)
cos1	-1,83 *** (-4,39)	-1,85 *** (-4,43)	-1,83 *** (-4,38)
cos2	-0,54 *** (-5,07)	-0,54 *** (-5,12)	-0,54 *** (-5,05)
cos3	-0,51 *** (-9,33)	-0,52 *** (-9,38)	-0,51 *** (-9,33)
cos4	-0,27 *** (-7,32)	-0,27 *** (-7,35)	-0,27 *** (-7,32)
sin1	-0,41 *** (-7,54)	-0,41 *** (-7,52)	-0,42 *** (-7,58)
sin2	0,04 (1,06)	0,04 (1,08)	0,04 (1,08)
sin3	0,39 *** (12,29)	0,39 *** (12,25)	0,39 *** (12,29)
sin4	-0,34 *** (-11,70)	-0,34 *** (-11,73)	-0,34 *** (-11,69)
Perjantai-dummy	-0,14 ** (-2,29)	-0,14 ** (-2,28)	-0,14 ** (-2,29)
UutisetHuhu	1,51 *** (7,04)		1,52 *** (7,06)
UutisetTieto		1,40 *** (6,32)	1,40 *** (6,34)
R ²	0,041	0,041	0,042
log-likelihood	-182801	-182802	-182784
AR(2) (a)	4343,7	4340,3	4325,6
ARCH(1) (b)	4252,8	4257,1	4245,2
Heteroskedastisuus (c)	36,73	34,48	32,58

Suluissa olevat luvut ovat t-arvoja, jotka perustuvat heteroskedastisuuden ja autokorrelaation huomioiviin keskivirheisiin (HACSE).

* $p < 0,10$

** $p < 0,05$

*** $p < 0,01$

(a) LM-testi jäännösten toisen asteen autokorrelaatiolle

(b) LM-testi ensimmäisen asteen autoregressiiviselle ehdolliselle heteroskedastisuudelle

(c) Whiten (1980) testi jäännösten heteroskedastisuudelle

TAULUKKO 6 Huhujen ja tietojen viiveiden estimointitulokset JPY-USD -valuuttakurssin volatilitetille

	HUHU		TIETO	
Vakio	1,56 **	(2,25)	1,64 **	(2,38)
nN1	-7,90 ***	(-3,81)	-8,14 ***	(-3,94)
nN2	2,76 ***	(3,85)	2,84 ***	(3,97)
cos1	-1,78 ***	(-4,27)	-1,83 ***	(-4,39)
cos2	-0,52 ***	(-4,88)	-0,53 ***	(-5,01)
cos3	-0,51 ***	(-9,22)	-0,51 ***	(-9,35)
cos4	-0,27 ***	(-7,31)	-0,28 ***	(-7,41)
sin1	-0,42 ***	(-7,70)	-0,42 ***	(-7,63)
sin2	0,04	(1,19)	0,04	(1,24)
sin3	0,39 ***	(12,47)	0,39 ***	(12,28)
sin4	-0,34 ***	(-11,48)	-0,34 ***	(-11,69)
Perjantai-dummy	-0,14 **	(-2,33)	-0,14 **	(-2,25)
Uutiset	1,46 ***	(7,00)	1,13 ***	(5,65)
Uutiset_1	0,56 **	(2,28)	0,84 ***	(3,99)
Uutiset_2	0,91 ***	(3,71)	0,77 ***	(3,56)
Uutiset_3	0,83 ***	(3,53)	0,26	(1,12)
Uutiset_4	0,54 **	(2,02)	0,70 ***	(2,95)
Uutiset_5	0,31	(1,01)	0,81 ***	(3,93)
Uutiset_6	0,31	(1,13)	0,54 **	(2,22)
Uutiset_7	0,42	(1,60)	0,56 ***	(2,81)
Uutiset_8	0,36	(1,32)	0,52 **	(2,49)
Uutiset_9	0,25	(0,91)	0,36	(1,53)
Uutiset_10	0,42	(1,56)	0,05	(0,18)
Uutiset_11	0,34	(1,48)	0,38	(1,58)
Uutiset_12	0,13	(0,55)	0,74 ***	(3,42)
R ²	0,042		0,043	
log-likelihood	-182776		-182750	
AR(2) (a)	4328,7		4314,4	
ARCH(1) (b)	4253,4		4248,0	
Heteroskedastisuus (c)	20,71		14,20	

Suluissa olevat luvut ovat t-arvoja, jotka perustuvat heteroskedastisuuden ja autokorrelaation huomioiviin keskivirheisiin (HACSE).

* $p < 0,10$

** $p < 0,05$

*** $p < 0,01$

(a) LM-testi jäännösten toisen asteen autokorrelaatiolle

(b) LM-testi ensimmäisen asteen autoregressiiviselle ehdolliselle heteroskedastisuudelle

(c) Whiten (1980) testi jäännösten heteroskedastisuudelle

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Valuuttakursseja ja interventioita käsittelevissä tutkimuksissa on yleisesti havaittu uutisten vaikuttavan valuuttakurssiin ja valuuttakurssin volatiliteettiin sitä kasvattavasti. Myös tämän tutkimuksen tulokset tukevat aikaisempia havaintoja. Interventioihin liittyvät uutiset kasvattavat valuuttakurssin volatiliteettia oli kyse sitten Japanin tai Yhdysvaltain keskuspankin suorittamiin interventioihin liittyvistä uutisista. Tulos on mielenkiintoinen, koska Iton ja Roleyn (1987, 257, 274) tutkimuksessa, jossa tarkasteltiin Japanin ja Yhdysvaltojen makrotaloudellisten uutisten vaikutusta jenin ja dollarin väliseen valuuttakurssiin ainoastaan Yhdysvalloista tulleilla uutisilla todettiin olevan vaikutusta valuuttakurssiin. Myös Laakkonen (2004, 32) on testannut tutkimuksessaan eri maista tulevien makrouutisten vaikutuksia ja todennut Yhdysvaltain uutisten vaikutuksen valuuttakurssin volatiliteettiin olevan muiden maiden uutisia merkittävämpi. Yhdysvaltain uutisten suurempaa vaikutusta perustellaan sen hetkiselällä taloudellisella tilanteella (Yhdysvallat: nopea kasvu, Eurooppa: heikompi kasvu), jossa Yhdysvalloista tulleet uutiset lisäsivät markkinoiden epävarmuutta (Laakkonen 2004, 32). Toisaalta tarkasteltaessa makrotaloudellisia uutisia saattaa selitys Yhdysvaltain uutisten vaikutukselle piillä Yhdysvaltain talouden koossa ja merkityksessä koko maailman taloudelle.

Mielenkiintoista on myös havaita, että keskuspankkien pyrkiessä valuuttainterventioiden avulla vähentämään valuuttakurssin volatiliteettia, tutkimuksissa interventioiden (mm. Baillie & Osterberg 1997, 917) ja interventiosta kertovien uutisten on todettu lisäävän valuuttakurssin volatiliteettia.

Viiveiden tarkastelussa Japanin keskuspankin interventioihin liittyvät uutiset näyttävät vaikuttavan Yhdysvaltain uutisia pidempään. Tämä voidaan mahdollisesti selittää Japanin keskuspankin interventioihin liittyvien uutisten suuremmalla lukumäärällä verrattuna Yhdysvaltoihin. Todennäköisempi selitys Japanin interventiouutisten viiveiden merkitsevyydelle löytyy kuitenkin Evansin ja Lyonsin (2005, 197-198) tutkimuksesta, jossa selvitetään uutisten omaksumisnopeutta valuuttamarkkinoilla. Heidän mukaansa uutisten tulo aiheuttaa muutoksia kaupankäynnissä, jotka eivät näy heti. Tapahduttuaan muutokset kuitenkin vaikuttavat markkinoilla päivien ajan.

Erityisen suuria viivästyneet reaktiot ovat ei-aikataulutettujen uutisten tapauksessa. Kun uutisen ilmoitusaika on tiedossa, voivat markkinoilla toimijat suunnitella etukäteen vaihtoehtoisia reaktioita erilaisiin tilanteisiin. Kun uutinen tulee kaikille yllätyksenä, ei toimijoilla ole valmiina vastaavia suunnitelmaa, vaan suunnitelmien tekoon kuluu aikaa ennen kuin reagointi on mahdollista. (Evans & Lyons 2005, 198, 204.) Tämän ilmiön ovat tutkimuksissaan havainneet myös Almeida et al. (1998) ja Andersen et al. (2003). Koska tässä tutkimuksessa tarkastellut interventiouutiset eivät ole aikataulutettuja, voidaan viiveiden merkitsevyys tulkita johtuvaksi osin markkinoilla toimijoiden reagoinnin hitaudesta. Lopullista selitystä Japanin ja Yhdysvaltain keskuspankin interventioihin liittyvien uutisten viiveiden erilaiselle merkitsevyydelle ei kuitenkaan ole.

Tarkasteltaessa huhuksi ja tiedoksi jaoteltuja uutisia saatiin Fatumin ja Hutchisonin (2002) tutkimusta tukevia tuloksia. Sekä huhut että tiedot vaikuttavat valuuttakurssin volatiliteettiin sitä kasvattavasti. Kuitenkin huhujen ja tietojen viiveiden merkitsevyydessä oli selvä ero: tieto vaikuttaa kauemmin. Toisin kuin keskuspankeittain jaoteltujen uutisten tapauksessa huhujen ja tietojen kohdalla tieto-muuttujan useamman viiveen merkitsevyys ei liittynyt uuden uutisen tulon, sillä uutisten lukumäärä on jakautunut lähes tasan (huhut 123, tiedot 132).

Selitystä tiedon pidempikestoiselle vaikutukselle voimmekin hakea Oberlechnerin ja Hockingin (2004) tutkimuksen avulla. Koska Oberlechnerin ja Hockingin (2004, 419) tutkimuksen mukaan markkinoilla toimijat näkevät uutisen tärkeänä huolimatta sen oikeellisuudesta, huhu-uutisen vaikutuksen katoaminen 20 minuutin kuluttua uutisen tulosta voidaan mahdollisesti selittää markkinatoimijoiden käytöksellä. Uutisen tullessa siihen reagoidaan, eikä uutisen oikeellisuuden tarkastamiseen ei ole aikaa, sillä kaikki muutkin reagoivat samaan uutiseen (Oberlechner & Hocking 2004, 419). Huhu-uutisen vaikutuksen katoaminen 20 minuutin kohdalla viittaa mahdollisesti aikaan, joka markkinatoimijoilta kuluu uutisen oikeellisuuden selvittämiseen ja huhuksi havaitsemiseen. Näin ollen huhu-uutiseen ei enää reagoida sen huhuksi toteamisen jälkeen. Tiedon tapauksessa reagointi jatkuu myös uutisen oikeellisuuden selvittämisen jälkeen, sillä kyseessä on todellinen tapahtuma, johon tuleekin reagoida.

Valuuttakurssiaikasarja sisältää vahvaa kausivaihtelua sekä päivä- että viikkotasolla viikkotason kausivaihtelun ollessa korkeafrekvenssisessä tarkastelussa vähemmän

merkittävää (Andersen & Bollerslev 1997, 116-118). Tässä tutkimuksessa valuuttajakasjarjassa havaittava päivänsisäinen kausivaihtelu on huomioitu suorittamalla estimointi käyttäen kausivaihtelua tasoittavaa Flexible Fourier Form -menetelmää ja viikkotason vaihtelusta on huomioitu perjantain vaikutus perjantai-dummyn avulla. Cai et al. (2001, 330) huomauttaa, että estimoinnissa tulisi huomioida niin päivänsisäinen kausivaihtelu, julkisen tiedon vaikutus kuin volatilitiitin pysyvyys. Flexible Fourier Form -menetelmän käyttöä on kuitenkin suositeltu kausivaihtelun huomioivia menetelmiä vertailevassa tutkimuksessa (Martens et al. 2002, 283, 298). Martensin et al. (2002) tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että nykyisin käytettävissä olevista menetelmistä on valittu tutkitusti käyttökelpoisin ja tehokkain. Aikaisempien tutkimusten tuloksia tulkittaessa on hyvä pitää mielessä kausivaihtelun olemassaolo, sillä monissa tutkimuksissa kausivaihtelua ei ole huomioitu. Tästä huolimatta kausivaihtelun huomioineiden tutkimusten tulokset ovat olleet yhtäpitäviä kausivaihtelun huomiotta jättäneiden tutkimusten tulosten kanssa (taulukko 1 ja 2).

Pelkkien interventioutisten vaikutusta valuuttakurssin volatilitiettiin on ennen tätä tutkimusta tutkittu ainoastaan Oberlecherin ja Hockingin (2004) tutkimuksessa, sillä Chang ja Taylor (1998) käyttävät interventioutisia todellisen intervention vaikutuksen mittaamisessa. Jatkotutkimuksessa olisikin mielenkiintoista selvittää interventioutisten vaikutuksia valuuttakurssin volatilitiettiin pidemmällä ajanjaksolla ja käyttäen eri valuuttoja. Lisätutkimusta ansaitsevat myös huhujen ja tietojen vaikutukset. Mikäli jaottelu huhuihin ja tietoihin pystyttäisiin suorittamaan luotettavammin kuin tässä tutkimuksessa, esimerkiksi vertaamalla uutisotsikoita Fisherin (2003) tutkimuksessa käytettyä aineistoa vastaavaan dataan, voitaisiin selvittää todellisten huhujen ja tietojen vaikutus. Selvää jo kuitenkin on, niin aikaisempien kuin tämänkin tutkimuksen perusteella, että nykyisin kaikki uutiset vaikuttavat markkinoihin.

LÄHTEET

- Almeida, A., Goodhart, C. & Payne, R. 1998. The effects of macroeconomic news on high frequency exchange rate behavior. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 33(3), 383-408.
- Andersen, T. G. & Bollerslev, T. 1997. Intraday periodicity and volatility persistence in financial markets. *Journal of Empirical Finance* 4, 115-158.
- Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X. & Vega, C. 2003. Micro effects of macro announcements: Real-time price discovery in foreign exchange. *The American Economic Review* 93(1), 38-62.
- Baillie, R. T. & Osterberg, W. P. 1997. Why do central banks intervene? *Journal of International Money and Finance* 17(6), 909-919.
- Bollerslev, T. 1986. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 31(3), 307-327.
- Cai, J., Cheung, Y. L., Lee, R. S. K. & Melvin, M. 2001. 'Once in a generation' yen volatility in 1998: Fundamentals, intervention, and order flow. *Journal of International Money and Finance* 20, 327-347.
- Chang, Y. & Taylor, S. J. 1998. Intraday effects of foreign exchange intervention by the Bank of Japan. *Journal of International Money and Finance* 18, 191-210.
- Chang, Y. & Taylor, S. J. 2003. Information arrivals and intraday exchange rate volatility. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 13, 85-112.
- Danielsson, J. & Payne, R. 2002. Real trading patterns and prices in spot foreign exchange markets. *Journal of International Money and Finance* 21, 203-222.
- DeGennaro, R. P. & Shrieves, R. E. 1997. Public information releases, private information arrival and volatility in the foreign exchange market. *Journal of Empirical Finance* 4, 295-315.
- Dominguez, K. M. E. 2003. The market microstructure of central bank intervention. *Journal of International Economics* 59, 25-45.
- Eddelbüttel, D. & McCurdy, T. H. 1998. The impact of news on foreign exchange rates: Evidence from high frequency data.
www.rotman.utoronto.ca/~tmccurdy/papers/edmc.pdf 15.11.2004
- Ederington, L. H. & Lee, J. H. 1993. How markets process information: news releases and volatility. *The Journal of Finance* 48(4), 1161-1191.
- Ederington, L. H. & Lee, J. H. 1995. The short-run dynamics of the price adjustment to new information. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* 30(1), 117-134.

- Evans, M. D. D. & Lyons, R. K. 2002. Order flow and exchange rate dynamics. *Journal of Political Economy* 110(1), 170-180.
- Evans, M. D. D. & Lyons, R. K. 2005. Do currency markets absorb news quickly? *Journal of International Money and Finance* 24, 197-217.
- Fatum, R. & Hutchison, M. M. 2002. ECB Foreign exchange intervention and the EURO: Institutional framework, news and intervention. *Open economies review* 13, 413-425.
- Fischer, A. M. 2003. Reuters news reports versus official intervention: A cautionary warning. Working Paper No. 03.06, Study Center Gerzensee, Swiss National Bank.
- The Federal Reserve System: Purposes and Functions. 1994. Washington, D.C.: Board of Governors of the Federal Reserve System.
<http://www.federalreserve.gov/pf/pdf/frspurp.pdf> 16.11.2004
- Functions and Operations of the Bank of Japan. 2004. Tokyo: Institute for Monetary and Economic Studies (IMES), Bank of Japan.
http://www.boj.or.jp/en/about/about_f.htm 16.11.2004
- Goodhart, C. A. E., Hall, S. G., Henry, S. G. P. & Pesaran, H. B. 1993. News effects in high-frequency model of the sterling-dollar exchange rate. *Journal of Applied Econometrics* 8(1), 1-13.
- Ito, T. & Roley, V. V. 1987. News from the U.S. and Japan: Which moves the yen/dollar exchange rate? *Journal of Monetary Economics* 19(2), 255-277.
- Laakkonen, H. 2004. The impact of macroeconomic news on exchange rate volatility. Discussion Papers 24/2004, Bank of Finland.
- Lanne, M. 2004. The effect of transaction costs on exchange rate volatility: Daily and intraday evidence. Working Paper 278/2004. University of Jyväskylä, School of Business and Economics.
- Manzan, S. & Westerhoff, F. 2005. Representativeness of news and exchange rate dynamics. *Journal of Economic Dynamics and Control* 29, 677-689.
- Martens, M., Chang, Y-C & Taylor, S. J. 2002. A Comparison of seasonal adjustment methods when forecasting intraday volatility. *The Journal of Financial Research* 15(2), 283-299.
- Melvin, M. & Yin, X. 2000. Public information arrival, exchange rate volatility, and quote frequency. (Published in the *Economic Journal*, July, 2000)
<http://www.public.asu.edu/~mmelvin/> 23.11.2004
- Oberlechner, T. & Hocking, S. 2004. Information sources, news and rumours in financial markets: Insight into the foreign exchange market. *Journal of Economic Psychology* 25, 407-424.

Olsen & Associates

http://www.olsendata.com/index.html?standard_datasets 18.11.2004

Sarno, L. & Taylor, M. P. 2002. *The economics of exchange rates*. United Kingdom: Cambridge University Press.

Taylor, M. P. 1995. The economics of exchange rates. *Journal of Economic Literature* 33(1), 13-47.

White, H. 1980. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroscedasticity. *Econometrica* 48, 817-838.

LIITTEET

Liite 1 Esimerkkejä Reutersin uutisotsikoista: BOJ ja FED

Japanin keskuspankki (BOJ)			
ID	DATE	TIME	NEWS
40641	24.2.1993	10:25:52	"BOJ SEEN LOATH TO INTERVENE IN SUPPORT OF DOLLAR"
43096	4.3.1993	1:34:32	"TALK OF BOJ DOLLAR/YEN RATE CHECKS WEIGHS ON YEN"
44011	8.3.1993	6:47:30	"DOLLAR ENDS DOWN IN TOKYO,BOJ SURVEY HAS NO EFFECT"
48712	23.3.1993	6:26:34	"TOKYO DEALERS PRIME TO SELL DLRS IF BOJ INTERVENES"
51909	2.4.1993	1:37:06	"BANK OF JAPAN SEEN CHECKING DLR RATE AT 113.85 YEN"
51911	2.4.1993	1:52:42	"BOJ SEEN BUYING DLRS AROUND 113.85 YEN--DEALERS"
51944	2.4.1993	6:00:34	"BANK OF JAPAN SEEN BUYING DOLLARS BELOW 114 YEN"
52374	5.4.1993	1:21:04	"BOJ CHECKS DLR RATES AT 113.55 YEN-BANKING SOURCES"
52376	5.4.1993	1:23:58	"BOJ CHECKS DLR RATE AT 113.60-70 YEN VIA BROKER"
52380	5.4.1993	1:35:16	"BOJ SEEN BUYING DOLLARS AT 113.30 YEN AND ABOVE"
52391	5.4.1993	2:46:32	"BOJ BUYS DOLLARS AT 113.80/90 YEN--BANKING SOURCES"
52395	5.4.1993	3:22:54	"DLR RALLIES TO 114 YEN ON BOJ ACTION AT TOKYO NOON"
52414	5.4.1993	6:52:10	"BOJ DOLLAR BUYING VS YEN HELPS DOLLAR IN TOKYO"
52705	6.4.1993	2:43:02	"DLR WELL-BID ON TALK OF BOJ INTERVENTION IN TOKYO"
52713	6.4.1993	3:16:00	"DLR UP ON SHORT-COVERING, BOJ TALK AT TOKYO MIDDAY"

Yhdysvaltain keskuspankki (FED)			
ID	DATE	TIME	NEWS
54767	14.4.1993	14:20:04	"FED DECLINES COMMENT ON DLR/YEN INTERVENTION RUMOR"
58560	27.4.1993	13:05:36	"FED BUYS U.S. DOLLARS AT 109.50/55 YEN -- DEALERS"
58573	27.4.1993	13:35:14	"FED AGAIN BUYS U.S. DOLLARS FOR YEN -- DEALERS"
58598	27.4.1993	14:15:54	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN A THIRD TIME -- DEALERS"
58645	27.4.1993	15:24:20	"INSIGHT -DLR TOP SEEN AT 111.60 YEN AFTER FED MOVE"
58649	27.4.1993	15:40:16	"DLR RALLIES FROM YEN LOWS AFTER FED INTERVENTION"
67268	27.5.1993	7:28:48	"TOKYO TO PUSH DLR TO 105 YEN UNLESS FED INTERVENES"
67452	27.5.1993	13:12:36	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN -- DEALERS"
67469	27.5.1993	13:47:18	"FED AGAIN BUYS U.S. DOLLARS FOR YEN -- DEALERS"
67576	27.5.1993	17:39:48	"FED INTERVENTIONS FAIL TO BOOST YEN OPTIONS"
67579	27.5.1993	17:43:46	"FED AGAIN BUYS U.S. DOLLARS FOR YEN - DEALERS"
67580	27.5.1993	17:47:46	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN IN NEW ROUND - DEALERS"
67586	27.5.1993	18:00:32	"FED CONTINUES BUYING DOLLARS FOR YEN--DEALERS"
67593	27.5.1993	18:16:52	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN AS DOLLAR RISES--DEALERS"
67597	27.5.1993	18:47:04	"FED INTERVENTIONS FAIL TO BOOST YEN OPTIONS"

Liite 2 Esimerkkejä Reutersin uutisotsikoista: Huhut ja tiedot

Huhu			
ID	DATE	TIME	NEWS
90874	16.8.1993	8:48:58	"DOLLAR PLUNGE MAY NOT BE OVER, DESPITE BOJ ACTION"
94492	30.8.1993	0:23:28	"STEADY DLR SEEN POISED TO TEST BOJ AT TOKYO OPEN"
100892	20.9.1993	3:13:32	"DLR RISE ON BOJ RATE CUT TALK DIMS AT TOKYO MIDDAY"
40641	24.2.1993	10:25:52	"BOJ SEEN LOATH TO INTERVENE IN SUPPORT OF DOLLAR"
51909	2.4.1993	1:37:06	"BANK OF JAPAN SEEN CHECKING DLR RATE AT 113.85 YEN"
51944	2.4.1993	6:00:34	"BANK OF JAPAN SEEN BUYING DOLLARS BELOW 114 YEN"
52380	5.4.1993	1:35:16	"BOJ SEEN BUYING DOLLARS AT 113.30 YEN AND ABOVE"
53070	7.4.1993	3:06:08	"BOJ SEEN CHECKING DOLLAR RATE AT 114 YEN AND BELOW"
53406	8.4.1993	1:18:56	"BOJ SEEN CHECKING DOLLAR RATE AT 113.50 YEN"
53420	8.4.1993	2:53:10	"BOJ SEEN BUYING DOLLARS AT 113.45 YEN"
53943	12.4.1993	2:03:54	"BOJ SEEN BUYING DOLLARS AROUND 112.80 YEN"
54177	13.4.1993	5:05:32	"BOJ SEEN BUYING DLRS AROUND 113.10 YEN IN TOKYO"
55328	16.4.1993	6:26:38	"BOJ SEEN TO HAVE BOUGHT DOLLARS FOR YEN IN TOKYO"
55719	19.4.1993	0:57:14	"BOJ SEEN BUYING DOLLARS AT 111.25 YEN AND ABOVE"
56146	20.4.1993	4:45:36	"BOJ SEEN BUYING DLRS AROUND 110.50/60 YEN IN TOKYO"

Tieto			
ID	DATE	TIME	NEWS
67579	27.5.1993	17:43:46	"FED AGAIN BUYS U.S. DOLLARS FOR YEN - DEALERS"
67580	27.5.1993	17:47:46	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN IN NEW ROUND - DEALERS"
67586	27.5.1993	18:00:32	"FED CONTINUES BUYING DOLLARS FOR YEN--DEALERS"
67593	27.5.1993	18:16:52	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN AS DOLLAR RISES--DEALERS"
67597	27.5.1993	18:47:04	"FED INTERVENTIONS FAIL TO BOOST YEN OPTIONS"
67802	28.5.1993	9:28:14	"TOKYO TRADERS SAY BOJ/FED \$-BUYING MAY BACKFIRE"
67894	28.5.1993	13:01:24	"FED BUYS U.S. DOLLARS FOR YEN -- DEALERS"
67905	28.5.1993	13:23:46	"FED BUYS DOLLARS MORE AGGRESSIVELY AT 107.30 YEN"
67910	28.5.1993	13:39:32	"FED CONTINUES BUYING DOLLARS FOR YEN -- DEALERS"
67939	28.5.1993	14:33:04	"FED BUYS DOLLARS AGAIN FOR YEN -- DEALERS"
67958	28.5.1993	15:10:00	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN AS U.S. CURRENCY FALLS"
67964	28.5.1993	15:22:42	"DLR/YEN FALL CUSHIONED BY FED, NO RELIEF VS MARK"
67965	28.5.1993	15:23:34	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN AT 107.35 YEN"
67977	28.5.1993	15:53:44	"FED BUYS DOLLARS FOR YEN AT 107.17 YEN"
68558	1.6.1993	14:49:10	"FED SEEN BUYING DOLLARS AROUND 107 YEN -- DEALERS"

Liite 3 GARCH(1,1) -estimoinnin tulokset

		Coefficient	Std,Error	robust-SE	t-value	t-prob
tuotto_1	Y	0,025	0,018	0,019	1,32	0,186
Constant	X	-0,016	0,010	0,010	-1,57	0,118
alpha_0	H	0,018	0,004	0,006	3,09	0,002
alpha_1	H	0,058	0,008	0,012	4,72	0,000
beta_1	H	0,901	0,015	0,021	4,28	0,000

log-likelihood -3337,370
 HMSE 4,529
 mean(h_t) 0,431
 var(h_t) 0,028
 no. of observations 3452
 no. of parameters 5
 AIC.T 6684,741
 AIC 1,936
 mean(tuotto) -0,023
 var(tuotto) 0,430

alpha(1)+beta(1) 0,959
 alpha_i+beta_i>=0, alpha(1)+beta(1)<1

Initial terms of alpha(L)/[1-beta(L)]:

0,058	0,052	0,047	0,042	0,038	0,034
0,031	0,028	0,025	0,023	0,020	0,018

Used sample mean of squared residuals to start recursion

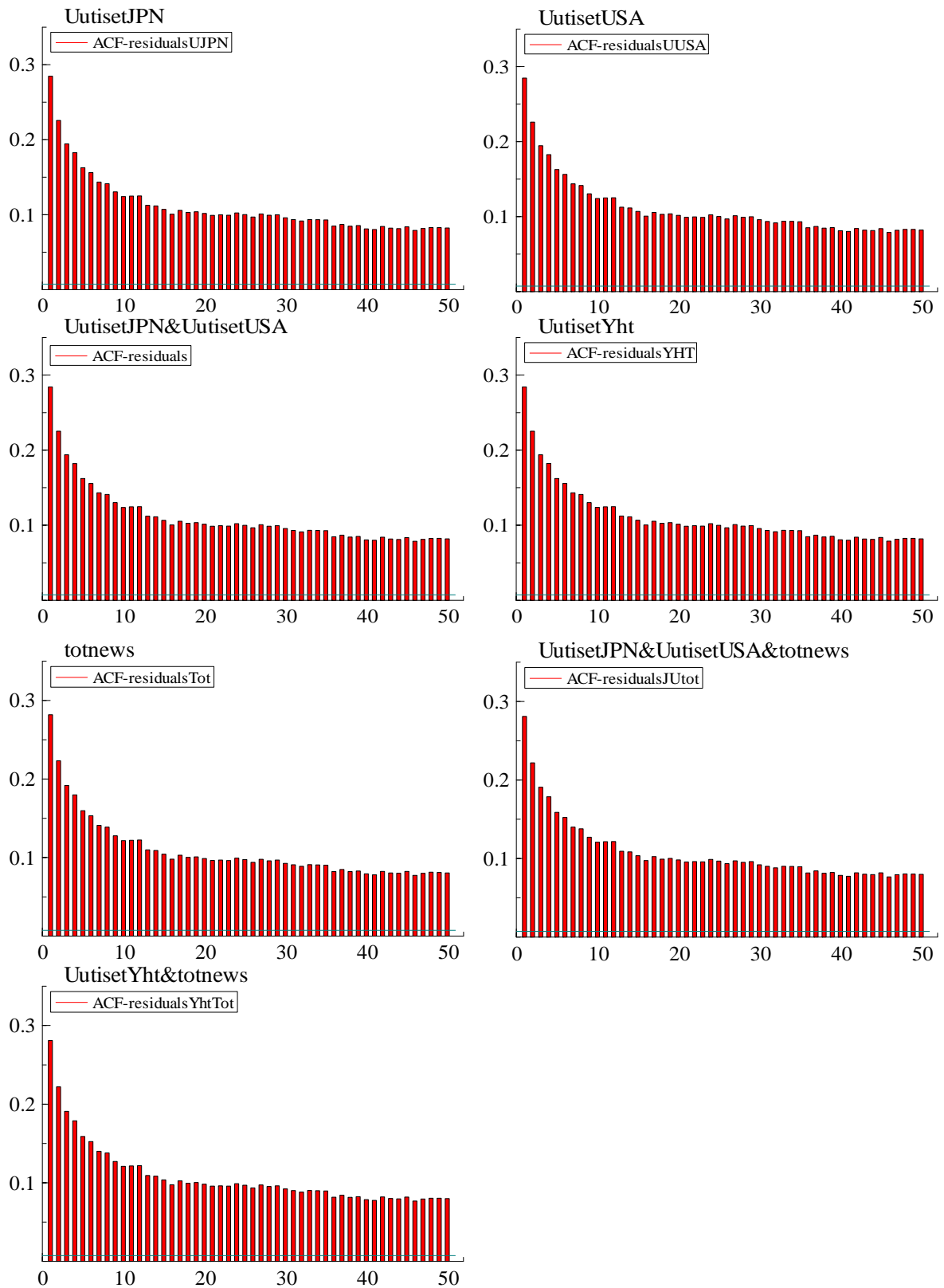
Robust-SE based on analytical Information matrix and analytical OPG matrix

BFGS using analytical derivatives (eps1=0,0001; eps2=0,005):

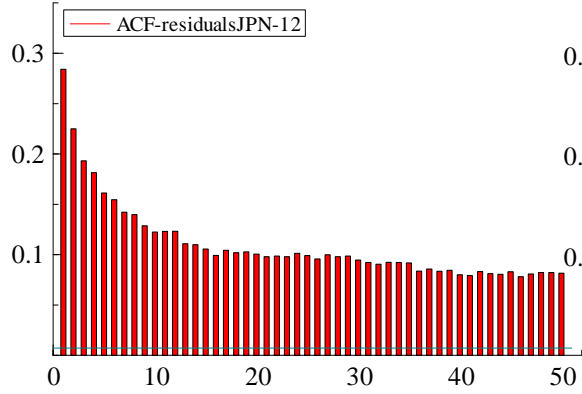
Strong convergence

Used starting values:	0,034	-0,023	0,021	0,758	0,192
-----------------------	-------	--------	-------	-------	-------

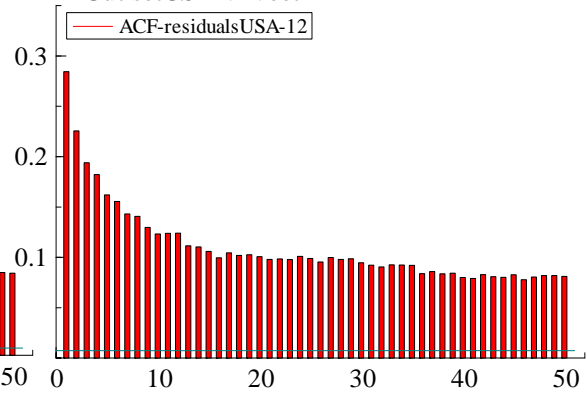
Liite 4 OLS-estimointien jäännösten autokorrelaatiokuvaajat



UutisetJPN viiveet



UutisetUSA viiveet



UutisetYht viiveet

