



**LUNDS UNIVERSITET**  
Ekonomihögskolan

Företagsekonomiska Institutionen

FEKN90, Företagsekonomi

*Examensarbete på Civilekonomprogrammet*

VT 2014

# Är digital valuta det nya guld?

En studie av digitala valutors potential som hedge  
mot valutakursrisk

## **Författare**

Camilla Eskilson (900816-4148)

Victor Holmström van der Weyden (881207-0236)

## **Handledare**

Lars Oxelheim

# Förord

Vi vill tacka Robin Teigland vid Stockholm School of Economics för entusiasm kring ämnesvalet och nya infallsvinklar. För stöd i den empiriska undersökningen vill vi tacka Anders Vilhelmsson vid Lunds Universitet och Eric Sjöberg vid University of Utah. Lars Oxelheim vid Lunds Universitet tackar vi för fantastisk handledning och stort engagemang.

# Innehållsförteckning

<b>Förord .....</b>	<b>2</b>
<b>Sammanfattning.....</b>	<b>5</b>
<b>Summary in English .....</b>	<b>6</b>
<b>Förkortningar.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Inledning.....</b>	<b>8</b>
1.1 Bakgrund och problemformulering.....	8
1.2 Syfte och frågeställning.....	11
1.3 Disposition och övergripande metod .....	13
1.4 Avgränsningar .....	13
<b>2. Teori och tidigare forskning .....</b>	<b>16</b>
2.1 Litteraturhänseenden .....	16
2.2 Definitioner .....	17
2.3 Hantering av valutakursrisk .....	19
2.4 Digitala valutor.....	23
2.5 Sammanfattning .....	29
<b>3. Data .....</b>	<b>31</b>
3.1 Val av valutor .....	31
3.2 Val av tidsperiod .....	32
3.3 Prisuppgifter för Bitcoin .....	32
3.4 Valutakurser .....	33
3.5 Databehandling .....	33
<b>4. Metod för empirisk undersökning.....</b>	<b>35</b>
4.1 Utgångspunkt och hypoteser .....	35
4.2 Grafer och deskriptiv statistik .....	36
4.3 Transformerings av variabler.....	37
4.4 Korrelation .....	39
4.5 Val av modell .....	39
<b>5. Empiri .....</b>	<b>44</b>
5.1 Deskriptiv statistik .....	44
5.2 Stationaritet .....	48
5.3 Korrelation .....	49
5.4 G(ARCH).....	50
<b>6. Analys.....</b>	<b>55</b>
<b>7. Slutsatser.....</b>	<b>61</b>

<b>Källförteckning .....</b>	<b>63</b>
<b>Appendix I .....</b>	<b>70</b>
Enhetsrotstest – Level .....	70
Enhetsrotstest – Förstadiifferensen .....	72
Kritiska värden “regression-residual based cointegration” .....	74
Cointegration Test.....	74
<b>Appendix II.....</b>	<b>75</b>
Korrelation .....	75
<b>Appendix III.....</b>	<b>76</b>
ARCH LM-test .....	76
Volatilitetskluster.....	77
GARCH(1,1).....	78
IGARCH(1,1) .....	81

# Sammanfattning

Valutakursrisk har historiskt hanterats med negativt korrelerad eller okorrelerade instrument för att minska den totala risken i en portfölj. Som ett resultat av en integrerad värld har sådana instrument blivit allt mer sällsynta. Råvaror såsom guld har påvisat ett negativt samband och mycket av den bakomliggande teorin i uppsatsen är därför starkt relaterad till guld. Digitala valutor är ett nyuppkommet fenomen och ett mycket begränsat område inom finansiell forskning. Dessa delas vanligtvis in i olika kategorier, däribland kryptovalutor, till vilken valuta Bitcoin hör. Då kryptovalutornas tekniska konstruktion och marknad liknar varandra är Bitcoin representativ för de nyare digitala valutor som har fått allt större utrymme i politiska och mediala sammanhang under senare år. Det finns uttalade liknelser mellan kryptovalutornas framställningsprocess och guldets utvinningsprocess, men även andra likheter. Bitcoin har trots sin korta existens relativt guldets påvisat ett negativt samband med växelkurser uttryckta i dollar och kan därmed sägas vara en fungerande hedge mot valutakursrisk i dollarn, även om uthålligheten i detta samband kan ifrågasättas. Valutan är extremt volatil och har ännu inte nått stabilitet, vilket kan förklaras av bland annat svävande legal status och avsaknaden av institutionell anknytning. Kryptovalutorna har blivit föremål för kraftig spekulation och därmed har valutornas värdebevarande funktion komprimerats. Ur detta perspektiv är de nya digitala valutorna att betrakta som tillgång snarare än valuta.

**Nyckelord:** *Bitcoin, Kryptovaluta, Digital valuta, Valutakursrisk, Hedge, Guld*

# Summary in English

Exchange rate risk has historically been dealt with through negatively correlated or uncorrelated instruments in order to reduce the overall risk in a portfolio. As a result of an integrated world, such instruments have become increasingly rare. Commodities such as gold have demonstrated a negative relationship, therefore much of the underlying theory in this thesis is strongly related to gold. Digital currencies are a new phenomenon and a very limited area within financial research. These currencies are usually divided into different categories, with cryptocurrencies being one of them, to which the currency Bitcoin belongs. Since the technical construction and market of cryptocurrencies are similar to one another, Bitcoin is considered to be representative of these newer digital currencies, which have frequently appeared in political contexts and media as of late. There is an evident likeness between the process of cryptocurrency creation and gold extraction, amongst other similarities between these two. The Bitcoin has, in spite of its short existence relative to gold, demonstrated a negative relationship with exchange rates expressed in dollars, and can through this be said to be an effective hedge against the dollar, although the dependability of this relationship is questionable. The currency is extremely volatile and has not yet reached stability, which can partly be explained by its floating legal status and the lack of institutional connection. Cryptocurrencies have been subjected to much speculation and thus the value conservative feature of these currencies has been reduced. From this perspective, new digital currencies should be regarded as assets rather than currencies.

**Keywords:** *Bitcoin, Cryptocurrency, Digital Currency, Exchange Rate Risk, Hedge, Gold*

# Förkortningar

<b>ACU</b>	Asian Currency Unit
<b>ARCH</b>	Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
<b>BTC</b>	Bitcoin
<b>CAD</b>	Kanadensisk dollar (C\$)
<b>CLRM</b>	Classic Linear Regression Model
<b>ECB</b>	Europeiska Centralbanken
<b>ECU</b>	European Currency Unit
<b>EUR</b>	Euro (€)
<b>FRB</b>	Fractional-Reserve Banking
<b>GARCH</b>	Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
<b>GBP</b>	Brittiskt pund (£)
<b>IGARCH</b>	Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
<b>IMF</b>	International Monetary Fund
<b>JPY</b>	Japansk yen (¥)
<b>SDR</b>	Special Drawing Rights
<b>USD</b>	Amerikansk dollar (\$)
<b>WOCU</b>	World Currency Unit

# 1. Inledning

I det inledande kapitlet presenteras bakgrunden och problemformuleringen som leder till syftet med denna uppsats, nämligen att undersöka om digitala valutor påvisar en önskvärd karaktär vid hantering av valutakursrisk.

## 1.1 Bakgrund och problemformulering

Under de senaste decennierna har finansiella marknader och instrument vuxit kraftigt, både i termer av volym och marknadsvärde. Denna tillväxt har ökat de risker som finns inom det finansiella systemet och stärker behovet att försäkra sig mot sådana risker. Vidare har finansiella marknader integrerats allt mer under denna tid och till följd av globaliseringen har korrelationen mellan olika tillgångsslag ökat kraftigt. (Baur & Lucey, 2010) En annan bidragande orsak till den ökade integrationen är valuta- och handelsunioner såsom exempelvis EU (Font & Grau, 2012). Sammantaget så har denna utveckling medfört att tillgångsklasser med avvikande korrelation har blivit allt mer sällsynta och eftertraktade vid riskreducering. Inte minst inom valutahandel har osäkerhet och volatilitet på marknaden medfört ett sökande efter instrument som möjliggör internationella investeringar med lägre grad av risk (Hillier-Brook, 2010).

Globaliseringen medför att investerare i högre grad är involverade i handel på en internationell marknad. Till följd av detta är transaktioner i olika valutor ofrånkomligt och effekterna av valutakursrisk har blivit mer kännbara. Tillgångar som är oberoende av inhemska valutakursförändringar fungerar generellt som en bra försäkring mot valutakursrisk, men de är sällsynta då köpkraften överlag tenderar att minska hos inhemska tillgångar i samband med att köpkraft hos inhemska valuta minskar, till följd av inflation. Fiatvalutor har en egen penningpolitik och inflationstakten kan därmed variera mellan dem. Detta innebär en naturlig diskrepans i olika valutors utveckling och vidare en ofrivillig risk för investerare i samband med transaktioner med andra valutor än den inhemska. En kraftig inflation innebär att den inhemska valutans relativa värde sjunker i förhållande till valutor med en lägre inflationstakt, vilket medför risken att inhemska tillgångars värde sjunker i ett internationellt perspektiv. (Wang & Lee, 2011) Risken kan vara kritisk för investerare som handlar med andra valutor, vilket skapar incitament att försäkra sig mot denna risk. (Chang, Hsin & Shiah-Hou, 2013)



Finansvärlden möter ständigt nya innovativa lösningar som får som konsekvens att systemet omformas. Spekulationen om att internet bara var en ”bubbla” är sedan länge glömt och istället har e-handel utvecklats och utgör idag en omfattande del av handeln. Idag är 30 procent av Europas alla överföringar av elektronisk karaktär (Papilloud & Haesler, 2014). En relativt ny innovation är så kallade *kryptovalutor*, som uppkom i slutet av 2000-talet till följd av institutionellt entreprenörskap. *Bitcoin* är den i dagsläget mest utbredda kryptovalutan på marknaden. (Teigland, Yetis & Larsson, 2013)

Bitcoin har varit ett kontroversiellt ämne under senare tid och medvetenheten om dess existens har ökat. Centralbanker har tvingats ta ställning till sådana valutor och ECB (2012) har gjort ett uttalande med titeln ”Virtual Currency Schemes”. Detta uttalande innehåller två ”case studies”, varav den första behandlar Bitcoin, som har fått allt större utrymme i såväl politiska som mediala sammanhang. ECB har definierat valutan som

”a type of unregulated, digital money, which is issued and controlled by its developers, and used and accepted among the members of a specific virtual community”. (ECB 2012)

De identifierar Bitcoin-förespråkares uppfattning av valutan som ett sätt att motverka de monopol som centralbanker idag har över utgivning av pengar, samt kritiken de riktar mot den andel reserver som banker har och deras möjlighet att låna ut pengar långt utöver dessa. Slutligen verifierar de förespråkares liknelse mellan Bitcoin och det monetära systemet med en guldmyntfot. Denna uppfattnings rötter hittas i den österrikiska skolan inom ekonomi. Sammantaget ser ECB många positiva aspekter med digitala valutor, i termer av finansiell innovation, men också många risker för dess användare. ECB anser att det finns goda förutsättningar för tillväxt av digitala valutor som en konsekvens av bland annat ökad användning av internet och en större marknad för e-handel och digitala produkter. Vidare har efterfrågan på anonymitet vid transaktioner ökat, något som digitala valutor möjliggör i stor utsträckning. Till andra vedertagna fördelar med digitala valutor hör lägre transaktionskostnader än vid traditionella betalningssystem samt snabbare transaktioner utan mellanled. ECB efterfrågar en djupare analys av de risker en digital valuta, i dagsläget, för med sig. (ECB, 2012)

I samband med Bitcoins uppkomst år 2009 uttalade sig Satoshi Nakamoto, skaparen av Bitcoin, om likheterna med guld, som fungerar som en försäkring mot valutakursrisk enligt flertalet författare:

”The steady addition of a constant amount of new coins is analogous to gold miners expending resources to add gold to circulation. In our case, it is CPU time and electricity that is expended.” (Nakamoto, 2008)

Den digitala infrastrukturen bakom valutan avser alltså en stadig tillförsel av tillgång, så kallad ”bitcoin mining”, som kan liknas med tillförseln av guld genom guldbrytning. (Nakamoto, 2008)

Capie, Mills & Wood (2005) och Wang (2013) tillhör några av de forskare som har påvisat att guld är effektivt vid hedge mot valutakursrisk. Guld har, med sin historiska anknytning till guldmynntfoten, blivit ett vanligt investeringskomplement vid värdeminskning hos valutor. Detta kan hänföras till idén om att människor vänder sig till guld i tider av inhemsk valutaförsvagning. Vidare har guld visat sig vara en långsiktigt livskraftig tillgång med hög likviditet. (Capie, Mills & Wood, 2005)

Som valuta har Bitcoin mött motgångar till följd av att den av banker inte är erkänd som betalningsmedel. Kinesiska Centralbanken, *People's bank of China*, förbjöd under slutet av år 2013 kinesiska företag att genomföra transaktioner med Bitcoin. (Hill, 2014) Även i Sverige finns det skepsis mot idén om denna digitala valuta. Bland annat SEB ställer sig negativa till fenomenet och tillåter inte sina företagskunder att handla med Bitcoin. Som grund för dessa ställningstagande anges valutans höga volatilitet, legala osäkerhet kring eventuell penningtvätt samt den stora motpartsrisken. (SvD Näringsliv, 2013; Bloomberg, 2013b) Uttalanden från banker har haft stor påverkan på priskursen för Bitcoin. Vidare har guld visat sig priskänsligt mot politiska uttalanden, trots guldets internationella och politiskt fristående ställning på marknaden. (Capie, Mills & Wood, 2005)

Positiva ställningstaganden angående Bitcoin har gjorts av bland annat Cameron och Tyler Winklevoss, kända från lanseringen av Facebook. Det rapporterades under 2013 att de planerar att skapa en *Exchange Traded Fund* (ETF) som enbart består av Bitcoin. (Popper, 2013) För Bitcoin skulle det innebära en mer reglerad marknadsplats vilket kan skänka mer

trovärdighet åt valutan. Deras förslag ifrågasattes från flera håll och i slutändan var de tvungna att omarbete sin ansökan, i hopp om att kunna lansera en ETF i slutet av år 2014 (Condon, 2014). Vidare finns det ett intresse för Bitcoin på företagssidan. Den kinesiska teknikjätten Baidu har accepterat Bitcoin som betalningsmedel under år 2013 innan förbudet från Kinesiska Centralbanken (Bloomberg, 2013a) och Google arbetar idag för att implementera Bitcoin i sitt betalningssystem (Greenberg, 2014).

En studie har inletts av Brière, Oosterlinck & Szafarz (2013) där möjligheten att Bitcoin, i likhet med guld, kan fungera som en hedge mot valutakursrisk utforskas. Den granskar korrelationen mellan Bitcoin och ett flertal index och valutor. Resultatet antyder delvis negativ korrelation, bland annat med valutorna EUR och JPY, vilket är en första indikation på möjligheter till hedge mot valutakursrisk. De empiriska förklaringarna är dock begränsade och med anledning av att studien ännu inte har publicerats så har inte samma metod eller slutsatser använts i uppsatsen, även om studien har varit tongivande i valet av uppsatsämne.

## **1.2 Syfte och frågeställning**

De liknelser som har gjorts mellan Bitcoin och guld ger en första indikation om att digitala valutor på intuitiv nivå skulle kunna ha en riskreducerande effekt avseende valutakursrisk. Med bakgrund i den ökade integrationen och korrelationen mellan olika marknader och tillgångsslag finner vi anledning att undersöka om digital valuta kan användas som en försäkring mot valutakursrisk. Ur ett bredare perspektiv undersöks vidare om digitala valutor utgör en ny tillgångsklass, i strävan att finna avvikande investeringsalternativ till försäkring. Denna kartläggning innefattar dels vilka rent finansiella förutsättningar som finns och dels vilka övriga krav som ställs för att ett instrument ska fungera som hedge mot valutakursrisk.

De finansiella förutsättningarna granskas närmare genom en empirisk fallstudie av den digitala valutan Bitcoin, där ett negativt samband mellan valutakursen för Bitcoin och valutakursen med tre kontrollvalutor, alla med USD som gemensam nämnare, står i fokus. På detta vis undersöker vi hur Bitcoin fungerar som en försäkring mot valutakursrisk i USD. Metoden för denna empiriska undersökning tillämpas analogt från tidigare studier som har gjorts för att undersöka finansiella förutsättningar för att använda guld som en försäkring mot valutakursrisk, främst studier av Capie, Mills & Wood (2005) och Wang (2013).

Den empiriska analysen kompletteras med en litteraturstudie av dels vad som gör guldet till en fungerande försäkring mot valutakursrisk och dels vilka fördelar och risker som finns med digitala valutor ur ett finansiellt perspektiv.

	Hedge mot valutakursrisk
Negativt samband	Ja
Internationellt fristående	Ja
Säkerhet	Hög
Likviditet	Hög
Legitimitet	Erkänd
Motpartsrisk	Låg
Långsiktigt livskraftig	Ja

**Tabell 1:** Sammanställning av attribut hos en välfungerande hedge mot valutakursrisk

De attribut som i den ovanstående bakgrunden har identifierats hos en tillgång med riskreducerande egenskaper sammanfattas i **Tabell 1**. Tillgången bör ha ett negativt samband mot övriga tillgångars utveckling. Vidare måste en tillgång ha en hög grad av säkerhet och likviditet, samt låg motpartsrisk. Tillgången bör vara internationellt fristående och för att inte påverkas av enskilda länders penningpolitik samt ha en långsiktig livskraftighet och legitimitet. Det är denna tabell vi tar vår utgångspunkt i och utifrån dessa attribut vi vill granska digitala valutors djup som ny tillgångsklass.

Uppsatsen besvarar följande frågeställning:

Vilka förutsättningar finns för att använda digital valuta som hedge med avseende på valutakursrisk?

Digitala valutor ur ett finansiellt perspektiv är hittills ett mycket begränsat område i litteraturen och det finns ingen färdigställd forskning på området. Av denna anledning får uppsatsen med nödvändighet en normativ karaktär. Uppsatsens främsta syfte är att utreda fenomenet digitala valutors potential som hedge mot valutakursrisk. Med utgångspunkt i attributen i **Tabell 1** blir även en mer allmängiltig studie av digitala valutors styrkor och begränsningar aktuell i sammanhanget.

### **1.3 Disposition och övergripande metod**

Uppsatsen inleds med en genomgång av existerande litteratur där aktuella kunskaper på området betraktas. Vidare skapar detta avsnitt underlag för en fullständig analys av uppsatsens slutsatser. Relevanta teorier, metoder och forskningsstrategier lyfts fram och presenteras samt så förtydligas vilka delar av området som ännu är outforskade (Bryman & Bell, 2011, s.111). Kapitlet är uppdelat i två huvudsakliga kategorier: hantering av valutakursrisk och digitala valutor. Syftet med en separation av dessa två avsnitt är att underlätta läsarens förståelse för skillnader i den utbredda forskning på området valutakursrisk och den betydligt mer begränsade litteraturen för digitala valutor.

Nästa kapitel presenterar genomförandet av datainsamlingen till den empiriska undersökningen, hur den har inhämtats, vilka avgränsningar som gjorts och motiven till dessa. Efterföljande kapitel presenterar metoden för den empiriska undersökningen, som utgörs av den fallstudie av Bitcoin som inleds i teorikapitlet. Vid valet av kvantitativ och kvalitativ forskningsinriktning i detta avseende, så utformas studien bäst med kvantitativa studier, med anledning av att vi är intresserade av mer subtila variationer och relationer mellan variabler snarare än grova kategoriska skillnader (Bryman & Bell, 2011, s.166). Fördelen vid bruk av kvantitativ strategi är att den är mindre strikt och man bibehåller ett brett intresse och en objektivitet vid hanteringen av datan (Bryman & Bell, 2011, s.163). De empiriska resultaten presenteras i kapitlet som följer efter metodkapitlet. Detta avsnitt är uppdelat i enlighet med den ordning som testerna utförts, då slutsatserna från respektive test är avgörande för nästa.

Slutligen diskuteras litteraturgenomgången och fallstudiens empiriska resultat i en avslutande, mer omfattande analys som besvarar uppsatsens frågeställning. I uppsatsens avslutande kapitel presenteras slutsatserna.

### **1.4 Avgränsningar**

Efter en granskning av olika sorters digitala valutor begränsas uppsatsen till att huvudsakligen behandla kryptovalutor, vilket är benämningen på digitala valutor med en viss teknisk struktur och som kan relateras till kryptografi, däribland Bitcoin (Barber et al., 2012). En närmare distinktion görs i avsnitt **2.5.1**.

Den empiriska undersökningen baseras på Bitcoin med anledning av dess ställning bland digitala valutor. De övriga digitala valutor som idag cirkulerar på marknaden har existerat under en relativt kort tidsperiod och under vagare förhållanden, vilket medför att den data som finns tillgänglig blir än mer opålitlig än för Bitcoin. Mot denna bakgrund har vi valt att genomföra den empiriska undersökningen av Bitcoin som grund och inte inkluderat andra valutor såsom exempelvis *Litecoin*<sup>1</sup>.

Valet av jämförelsevalutakurser i den empiriska undersökningen av Bitcoin motiveras av att de är de största och mest inflytelserika valutorna i termer av handel med Bitcoin. Uppsatsen avgränsas ytterligare till att samtliga valutakurser har USD som nämnare, vilket i praktiken innebär att det är Bitcoin som hedge mot USD som undersöks, även om undersökningar av hedge mot andra valutor är tänkbara. Mer om detta lyfts i datakapitlet. Vidare motiveras tidsperspektivet vid datainsamlingen som den period då prisuppgifter för Bitcoin har varit tillförlitlig. Tidsperioden blir således första måndagen 2012 till första måndagen 2014.

Vidare söker vi i uppsatsen efter historiska incitament för alternativ till fiatvalutor<sup>2</sup> och behandlar därför alternativa lösningar som går utanför den digitala sfären för att möjliggöra en intressant diskussion i analyskapitlet. Detta område hanteras dock i begränsad utsträckning, till följd av att det inte tillhör uppsatsens huvudfokus och fungerar snarare som ett komplement. Därmed har vi med nödvändighet varit selektiva i vårt urval av detta material och sett till de alternativ som tidigare behandlats i litteraturen, men det finns sannolikt flera andra intressanta paralleller som kan utforskas närmare.

För en genomgång av Bitcoins bakomliggande tekniska struktur hänvisar vi vidare till information på området, då det ligger utanför ramarna för uppsatsen som i huvudsak har ett finansiellt synsätt på digitala valutor.<sup>3</sup>

Uppsatsen begränsas från diskussion i termer av *Safe Haven*<sup>4</sup>, som i sammanhanget är ett vanligt förekommande begrepp, då vår tidsperiod är tämligen begränsad och mönster av marknadsoro och turbulens därmed är svårattliga som bäst och förekommer i begränsat

---

<sup>1</sup> Andra kryptovalutor än Bitcoin behandlas i avsnitt 2.4.3.

<sup>2</sup> Se avsnitt 2.2.3.

<sup>3</sup> Se exempelvis Nakamoto (2009).

<sup>4</sup> Safe haven definieras enligt Baur & Lucey (2010) som en tillgång som är okorrelerad eller negativt korrelerad med en annan tillgång eller portfölj i tider av marknadsoro eller turbulens. Specifika egenskaper hos en sådan tillgång är att den är negativt korrelerad eller okorrelerad med en annan tillgång under extrema förhållanden. För en mer ingående diskussion se Baur & Lucey (2010).

omfång i dataserierna. Tillväxten inom finansiella marknader under de senaste årtiondena har medfört att behovet för en hedge som även besitter egenskaper av slaget Safe Haven har ökat (Baur & Lucey, 2010), vilket trots allt gör att denna aspekt kan vara aktuell som studieföremål i vidare forskning.

Slutligen avgränsas uppsatsen från intern försäkring av valutakursrisk och fokuserar istället på möjligheten att använda digitala valutor som extern försäkring. Dessa begrepp kan relateras till definitionerna av intern och extern köpkraft och beskrivs närmare i teorikapitlet.

## 2. Teori och tidigare forskning

I detta kapitel gör vi, uppdelat i nedanstående kategorier, en genomgång av relevant litteratur. Kapitlet inleds med en diskussion av litteraturhänseenden samt vilka begränsningar som finns på litteraturområdet. I det efterföljande avsnittet definieras de begrepp som är frekvent återkommande och centrala för förståelsen av uppsatsens ämne. Därefter följer en kategorisk uppdelning av de för uppsatsen relevanta ämnena. Först redogör vi för bakomliggande teori av valutakursrisk och hur guld och andra tillgångar fungerar som en hedge mot sådan risk, följt av en närmare beskrivning av de digitala valutor som idag finns på marknaden.

### 2.1 Litteraturhänseenden

Den empiriska delen av uppsatsen baseras i på tidigare studier genomförda av Capie, Mills & Wood (2005) och Wang (2013), vilka är utförligt presenterade i teorikapitlet. Dessa två studier har valts på grundval av deras akademiska dignitet. I litteratur på området guld som diversifiering mot valutakursrisk hänvisas ofta till studien av Capie, Mills & Wood (2005), bland annat av Wang & Lee (2011), Baur & Lucey (2010) samt Wang (2013). Baur & Lucey (2010) anser att det endast är Capie, Mills & Wood (2005) som explicit analyserar guldets roll som en hedge mot dollarn. Wang (2013) är den mest aktuella studien på området och kompletterar tidigare forskning.

Forskningsområdet digitala valutor är högaktuellt om man ser till det mediala nyhetsflödet, men litteraturen på området är väldigt begränsad med anledning av de nya valutornas korta existens. De akademiska källor som finns på området fokuserar huvudsakligen på juridiska eller tekniska aspekter, då det är inom dessa kretsar som digitala valutor främst har uppmärksammas. Från finansiellt och ekonomiskt perspektiv är ämnet väldigt sparsamt behandlat. Som en konsekvens av detta refererar uppsatsen i vissa fall till pågående studier på ämnet, främst Brière, Oosterlinck & Szafarz (2013) och Teigland, Yetis & Larsson (2013). Studier och forskning på Bitcoin används i huvudsak till att inspirera uppsatsen mot nya infallsvinklar. Vidare har studien av Brière, Oosterlinck & Szafarz (2013) varit en av de huvudsakliga inspirationerna till ämnesvalet för uppsatsen, även om vi varken använder samma metod eller använder oss av de empiriska slutsatserna från Brière, Oosterlinck & Szafarz (2013). Utöver dessa två referenser så kan referensen Sprankel (2013) ifrågasättas vad gäller akademisk trovärdighet, då endast universitets namn och inte arbetets akademiska djup framgår av titelsidan. Därför behandlas denna med ett strikt kritiskt förhållningssätt och syftar



endast till att identifiera andra aktuella kryptovalutor utöver Bitcoin. Sådan information har ännu inte behandlats alls i akademiska forum<sup>5</sup> och det blir därför nödvändigt att använda andra referenser.

Då Bitcoin och digitala valutor är ett relevant ämne som väldigt frekvent behandlas i mediala sammanhang, svenska såväl som utländska, så utgör också publicerade nyhetsartiklar från väletablerade tidsskrifter en stor del av referenserna. Dessa referenser syftar till att styrka ämnets aktualitet och belysa kontroversen kring bland annat Bitcoins legala status. Som en konsekvens av att det är ett ämne i stor förändring finner vi anledning att föra resonemang i uppsatsen i enlighet med aktuella händelser. Viktigt att förtydliga är att litteraturgranskningen inte betraktar dessa referenser som aktuell forskning utan snarare används dessa som att möjliggöra en intressant diskussion.

Nakamoto (2008) betraktas av allmänheten som skaparen till Bitcoin.<sup>6</sup> Det bör dock påpekas att skaparens riktiga identitet är okänd och att Satoshi Nakamoto endast är ett pseudonym (ECB, 2012). I detta avseende kan källan betraktas som tvivelaktig, men dokumentet har trots detta lagt grunden för hur Bitcoin i praktiken fungerar idag (Teigland, Yetis & Larsson, 2013).

## **2.2 Definitioner**

### **2.2.1 Hedge och diversifiering**

Det är viktigt att göra en särskiljning av begreppen hedge och diversifiering. En hedge definieras som en tillgång som är negativt eller inte alls korrelerad med en annan tillgång eller portfölj i genomsnitt. I praktiken innebär detta att förluster kan reduceras till följd av att den tillgång som utgör en hedge stiger i värde när de tillgångar som är föremål för en försäkring sjunker i värde, på grund av den negativa korrelationen. En hedge har dock inte egenskapen att denna reducerar förluster vid ett specifikt tillfälle, utan kan exempelvis ha en positiv korrelation i orostider men en negativ korrelation i normala tider och därmed en negativ korrelation över lag.<sup>7</sup> (Baur & Lucey, 2010)

---

<sup>5</sup>Sökord: "Litecoin" på LUBsearch ger ett resultat (Papilloud & Haesler, 2014) som är en publicerad artikel. I denna artikel endast omnämns Litecoin och en närmare beskrivning saknas.

<sup>6</sup> Detta är allmänt vedertaget och kan bekräftas genom Bitcoins egna hemsida (<https://bitcoin.org/en/faq#who-created-bitcoin>) samt av bland annat ECB (2012)

<sup>7</sup> Jämför med begreppet Safe Haven som omnämns i avsnitt 1.3, där negativ korrelation krävs under specifika förhållanden.

Diversifiering, å sin sida, är en tillgång som i genomsnitt uppvisar positiv men inte perfekt korrelation med övriga tillgångar. I likhet med en hedge så innehar inte en diversifiering egenskapen att förluster reduceras vid specifika tillfällen, utan endast i genomsnitt. Till följd av den positiva korrelationen är förlustreduceringen mindre än för en hedge. (Baur & Lucey, 2010)

### 2.2.2 Intern och extern valutakursrisk

Köpkraft, eller *purchasing power*, är ett begrepp som är centralt i litteraturen kring valutakursrisk. Detta syftar till vad man kan få ut av en valuta, i termer av produkter eller tjänster, eller helt enkelt vad en valuta faktiskt är värd. Normalt görs en uppdelning mellan intern och extern köpkraft.<sup>8</sup> Den interna köpkraften syftar till vad du kan köpa för valutan inom det egna landet, medan extern köpkraft tar sikte på hur mycket av en annan valuta du kan få för den inhemska valutan. Den inhemska inflationen är i hög grad avgörande för den inhemska köpkraften, medan extern köpkraft i sin tur beror på den relativa inflationstakten.

### 2.2.3 Fiat- och kryptovaluta

Fiatvalutor är oinlöslbara pengar som görs till lagliga betalningsmedel av staten. Dessa utgör fundamentet i dagens valutasystem. Fiatvalutorna står i kontrast till tidigare valutor knytta till guldmyntfoten, i bemärkelsen att de i själva verket får sitt värde genom att statliga regelverk eller lag säger att de har det, inte för att de är inlösningsbara mot guld eller andra ädelmetaller. Allmänheten är alltså villig att acceptera dessa valutor i utbyte mot varor och tjänster baserat på tillit till en central myndighet. Förtroende är alltså ett viktigt element för fiatvalutasystemet. (ECB, 2012)

I litteraturen, exempelvis Grinberg (2011), ECB (2012) och Papilloud & Haesler (2014), sorteras ofta Bitcoin till kryptovalutor vilka enligt dess vedertagna definition bygger på en specifik kryptografisk struktur som möjliggör en autonom utgivningsprocess. Folk kan alltså intjäna Bitcoins genom att ”låna ut” sin datorkraft till ett nätverk (Surowiecki, 2011). Bitcoin var den första kryptovalutan, men har efter sin uppkomst år 2009 gett upphov till ett flertal andra kryptovalutor med snarlik teknisk struktur.<sup>9</sup> Utgivningsprocessen av dessa så kallade kryptovalutor är helt decentraliserad och skiljer sig därmed dramatiskt från fiatvalutor, då det

---

<sup>8</sup> Jämför exempelvis Capie, Mills & Wood (2005) och Wang (2013).

<sup>9</sup> Kryptovalutor utöver Bitcoin behandlas i avsnitt 2.4.3.

inte heller finns någon form av centralt organ som kontrollerar utgivningen av sådana pengar. Kryptovalutor är en sorts digitala valutor och utgör uppsatsens huvudsakliga fokus.<sup>10</sup> (ECB, 2012)

### 2.3 Hantering av valutakursrisk

Om man antar att den reala avkastningen från en tillgång är fast, så innebär en hög inflation att den nominella avkastningen måste stiga. Hög inflation går ofta hand i hand med en depreciering av den inhemska valutan, relativt andra valutor. I samband med att den inhemska valutan deprecierar så måste investerare ha en högre nominell avkastning för att upprätthålla sin köpkraft. Med andra ord, för att undvika förluster till följd av depreciering av den inhemska valutan och för att behålla köpkraft, så måste en investerare hitta en tillgång som fluktuerar *emot* den inhemska valutans utveckling. (Wang & Lee, 2011)

Baur & Lucey (2010) diskuterar tillväxten inom finansiella marknader under de senaste årtiondena. Relevansen hos de risker som kan kopplas till det finansiella systemet, bland annat den valutakursrisk som beskrivs i stycket ovan, har vuxit i takt med denna tillväxt och har stärkt behovet av att försäkra sig mot sådana risker. Inte minst inom valutahandel efterfrågas instrument som kan bidra till att reducera osäkerhet och volatilitet förknippad med internationell handel och internationella investeringar av olika slag (Hillier-Brook, 2010). Vidare har globaliseringen och integrationen av världens ekonomier lett till att korrelationen mellan olika tillgångsslag och marknader har ökat (Baur & Lucey). En annan förklaring till den ökade integrationen är monetära samarbeten och handelsunioner, såsom exempelvis EU (Font & Grau, 2012).

Sammantaget har guldlet visat sig fungera som en generell hedge, till följd av sin negativa korrelation mot den övriga marknadens utveckling. Att guldlet i allmänhet medför en riskreducerande effekt har undersökts av en rad författare såsom Baker & van Tassel (1985), Sjaastad & Scacciavillani i (1996), Baur & Lucey (2010) Joy (2011), Pakthuanthong & Roll (2011), även om de empiriska förklaringarna i vissa fall är begränsade. Vidare har bland annat Capie, Mills & Wood (2005) och Wang (2013) kunnat visa att guldlet fungerar som en hedge med avseende på just valutakursrisk, till följd av ickekorrelation eller negativ korrelation med växelkurser, samt att guldlets värde inte påverkas av inhemsk inflationstakt. Som råvara med

---

<sup>10</sup> Denna distinktion förklaras närmare i avsnitt 2.4.1.

samma funktioner som en valuta är bestående köpkraft den viktigaste egenskapen guldets besitter. Många andra finansiella tillgångar har inte samma egenskaper då köpkraften i dessa sjunker i samband med att den inhemska valutan deprecierar. (Wang & Lee, 2011).

Wang (2013) diskuterar i sin artikel "Can gold effectively hedge risks of exchange rate?" bakgrunden till varför man använder guld i en portfölj innehållande olika valutor. Artikeln belyser möjligheten att minska risker förknippade med eventuell depreciering av den amerikanska dollarn. Guldets har bibehållit en positiv utveckling när dollarn har sjunkit i värde och därmed är korrelationen negativ över tid. Tillgångar såsom aktier och obligationer har inte sådan riskavers kapacitet då köpkraften minskar vid depreciering av den inhemska valutan. Genom att inkludera guld i en portfölj av sådana instrument kan denna då bli effektivare. Artikeln identifierar två konsekvenser av att inkludera guld i en portfölj. Den första är att guld kan kompensera för minskad köpkraft i inhemska valuta, då guldpriset uttryckt i inhemska valuta stiger när det inhemska prisindexet stiger med samma andel – en effekt som i sammanhanget kallas för en intern försäkring. Den andra konsekvensen är att en ökning i guldpriset i inhemska valuta motsvara den minskande delen av växelkursen i inhemska valuta, i termer av enhet utländsk valuta, vilket är att se som en extern försäkring.<sup>11</sup> (Wang, 2013)

En möjlig förklaring till guldets ställning som hedge mot valutakursrisk är den historiska guldstandardens spridning. Vidare har guld spelat en central roll i det forna Bretton Woods-systemet, som anammades efter andra världskriget och rådde fram till 1970-talet. Tanken med detta system var att USD skulle hålla ett fast värde i förhållande till guldets, medan andra valutor skulle hålla ett fast värde gentemot dollarn. (Hillier, Draper & Faff, 2006) Trots att guldets plats i det monetära systemet har förändrats avsevärt sedan *Bretton Woods*-systemet upphörde (Hillier, Draper & Faff, 2006), så har dess kapacitet att användas som skydd mot valutakursförändringar fortfarande visat sig effektivt, enligt Capie, Mills & Wood (2005). Grunden till detta menar författarna är att guldets inte har en nationalitet och inte kontrolleras av någon enskild stat. Därav påverkas inte guldets av enskilda länders penningpolitik eller inflationsförändringar. De identifierar även förväntningen att människor i regel vänder sig till guld när inhemska valuta försvagas, respektive att människor har större tilltro till den inhemska valuta då den inhemska valutan stärks. Med grund i dessa observationer genomför Capie,

---

<sup>11</sup> Begreppen intern och extern försäkring kan relateras till definitionerna av intern och extern köpkraft, i avsnitt 2.2.2.

Mills & Wood (2005) en empirisk studie av guldets förhållande till valutakurser och kommer även de fram till att guld fungerat som en hedge mot dollarn. Studien kommer vidare fram till att guld är en homogen tillgång och lätt att handla med på en global och öppen marknad. Staten är en viktig innehavare av guld och politiska uttalanden har visat sig ha en tydlig påverkan på guldprisets utveckling. Författarna beskriver guld som hållbart och delbart, med stadig köpkraft över längre perioder.

Baker & van Tassel (1985) skriver om prognoser av guldpriset och kommer fram till att variationer i priset på guld kan förklaras av variationer hos andra råvaror, förändringar på prisnivån i USA och värdet av dollarn. Författarna fastställer i en prognos av guldpriset, att den reala ökningen (i relation till dollarn) kommer att vara högre hos guld. En sådan prognos är en förutsättning för att guld i termer av reallt värde blir tillförlitligt vid långsiktiga investeringar. Kopplingen till andra råvaror gör att dem drar parallellen till en eventuell ökning i guldets värde ifall det reala priset på andra råvaror ökar. De fastställer också risker förknippade med guldprisförändringar, såsom bland annat valutakursrisk. Diskussion om relationen mellan dollarn och guld förs och författarna konstaterar att man kan förvänta sig en negativ relation mellan dessa två.

Sökandet efter tillgångar som är okorrelerade mot marknadens helhetsutveckling har alltså sträckt sig längre än till guld. Till följd av kopplingen mellan guld och andra råvaror, så har även möjligheterna till hedge och diversifiering hos andra råvaror undersöks närmare sedan Baker & van Tassel (1985). I en artikel av Hillier, Draper & Faff (2006) studeras också andra ädelmetaller och om dessa kan användas som hedge. De kommer i sin studie fram till att guld, platina och silver alla uppvisar låg korrelation med avkastningen för aktieindex, vilket antyder goda möjligheter till diversifiering. De kan vidare visa att dessa tre ädelmetaller uppvisar negativ korrelation i tider av abnormal volatilitet på aktiemarknaden, vilket även tyder på möjligheter till hedge. Författarna undersöker dock inte möjligheterna till hedge och diversifiering med hänsyn till valutakursrisk.

Kopplingen mellan råvaror och valutor granskas närmare av Clements & Fry (2008), som i sin artikel behandlar så kallade "currency commodities" och "commodity currencies". En "commodity currency" kan i korthet beskrivas som en inhemsk valuta som är kraftigt korrelerad med världspriset på en råvara, på grund av att den inhemska valutans land är en stor exportör av just denna råvara. Omvänt så kan en "currency commodity" beskrivas som en

råvara vars pris i hög grad avgörs av en inhemsk valutas fluktuationer. Författarna finner ett starkare stöd för att råvaror påverkas av valutor, än ett omvänt samband, att valutor påverkas av råvaror.

Bortsett från att ha valutor knutna till guld som en åtgärd mot valutakursrisk, så har mer kreativa lösningar diskuterats och använts för att förbättra den monetära stabiliteten internationellt. *Special Drawing Rights* (SDR) skapades år 1969 av IMF som ett stöd till Bretton Woods-systemet och de fasta växelkurserna. Länder som deltog i detta system var i behov av reserver kopplade till stat eller centralbank för att kunna köpa inhemsk valuta på den utländska marknaden i syfte att upprätthålla växelkurser – en form av statlig hantering av valutakursrisk. Till följd att två av de mest centrala reservtillgångarna – guld och USD – visade sig otillräckliga för att hantera expansionen av världshandeln och den finansiella utvecklingen fattades beslut på internationell nivå om att en ny typ av reservtillgångar skulle skapas under ledning av IMF – SDR. SDR är varken en valuta eller ett anspråk på IMF, utan snarare ett potentiellt anspråk på större inhemska valutor kopplade till IMF:s medlemsländer. Innehavare av SDR kan erhålla dessa valutor både genom ömsesidiga utbyten med andra medlemsländer och genom att IMF beslutar om att ett medlemsland i en kraftig position köper SDR från ett medlemsland med i svag position. Till en början var en SDR definierad som en fast växelkurs mot guld, men har sedan dessa blivit omdefinierad till en sammanslagning av valutorna EUR, JPY, GBP och USD<sup>12</sup>. (IMF, 2014)

Bara några år efter instiftandet av SDR kollapsade Bretton Woods-systemet, vilket fick till följd att många större valutor gick över till flytande växelkurser (IMF, 2014), och därmed avtog behovet av SDR (Bird, 2010). Medan utvecklingsländer fortsatte stödja idén om ett internationellt monetärt system baserat på SDR, så blev de mer utvecklade ekonomier motvilliga att köpa SDR med anledning av kopplingen mellan SDR och bistånd till utvecklingsländer. (Bird, 2010) Enligt IMF (2011) så fick SDR post-Bretton Woods en insignifikant roll på världsmarknaden. Under 2009 ökades dock den totala mängden SDR från SDR 21,4 miljarder till SDR 204 miljarder (IMF, 2014) – motsvarande USD 316 miljarder, baserat på växelkursen från 2014-03-12 – vilket står som stöd för att SDR har fått en mer betydande roll efter 2008 och 2009 års finanskris (Bird, 2010).

---

<sup>12</sup> För en mer ingående förklaring, se IMF (2014).

Till andra påtalade lösningar till problemet med valutakursrisk hör *European Currency Unit* (ECU). Denna skapades inom EEG under 1970-talet och trädde i kraft i samband med *Maastrichtfördraget* år 1992. Dess ursprungliga syfte var att fungera som en syntetisk reservtillgång. Enheten utgjordes av en korg av samtliga valutor i EU:s medlemsstater. (Works, 1986) ECU upphörde att existera i samband med införandet av euron år 1999 och var därmed dess föregångare (Hillier-Brook, 2010). En liknande enhet existerar på den asiatiska marknaden – *Asian Currency Unit* (ACU) – som är baserad på ECU-modellen (Yeh, 2013). Vidare är en snarlik global lösning påtalad – *World Currency Units* (WOCU) – som en åtgärd mot valutakursrisk. Denna utgörs av ett vägt genomsnitt av inhemska valutor för de 20 länder med högst BNP i världen. (Hillier-Brook, 2010)

Incitament till alternativ transaktionshantering har funnits länge. Caskey & Laurent (1994) diskuterar införandet av Susan B. Anthony-dollar under 70-talet, ett mynt som skulle ersätta dollarsedeln. Syftet var att generera kostnadsbesparingar genom att myntet skulle fungera i automater och därmed effektivisera detaljhandelstransaktioner. Staten spådde att myntet med tiden skulle ersätta dollarn helt, men allmänheten var ovilliga att använda sig utav myntet och det kom endast att produceras under år 1978 till 1980. Författarna kommer i sin analys fram till att grunden till misslyckandet i lanseringen av myntet berodde på att man inte lyckades skapa incitament hos allmänheten att använda myntet. (Caskey & Laurent, 1994)

## **2.4 Digitala valutor**

### **2.4.1 Digitala valutor**

Oavsett form är det vanligt att pengar förknippas med tre funktioner. Den första är naturligtvis att pengar ska kunna användas som ett betalningsmedel och som mellanled vid handel, för att komma ifrån byteshandel. Vidare ska pengar fungera som en numerisk enhet vid mätt av värdet och kostnader för varor, tjänster, tillgångar och skulder. Slutligen ska pengar vara värdebevarande, det vill säga de ska kunna sparas och användas i framtiden. (ECB, 2012)

Elektroniska pengar dök först upp under 1970-talet till följd av genombrott inom miniatyrisering av elektronik, demokratisering av informatik och utvecklingen av digitala betalningssystem. Elektroniska pengar finns i två huvudsakliga former: kort med magnetremsor eller chip alternativt elektroniska valutor, såsom exempelvis Bitcoin. (Papilloud & Haesler, 2014)

Den senare formen, elektroniska valutor, delas i litteraturen in i tre typer: *closed virtual currency schemes*, *virtual currency schemes with unidirectional flow* samt *virtual currency schemes with bidirectional flow*. (ECB, 2012; Papilloud & Haesler, 2014) Denna uppdelning illustreras i **Figur 1**. Den första typen åsyftar digitala valutor som nästan helt saknar en koppling till den verkliga ekonomin och enbart kan användas för att köpa virtuella varor och tjänster inom en sluten krets. *World of Warcraft-guld*<sup>13</sup> är ett exempel på denna typ av digital valuta och vanligtvis benämns dessa som ”in-game”-valutor, då de främst har uppkommit i de slutna kretsar som omger online-spel. Den andra typen kan köpas direkt genom verkliga valutor, men inte växlas tillbaka till den ursprungliga valutan. Vanligtvis används denna typ av valutor till att köpa virtuella varor och tjänster, men kan i vissa fall också tillåta köp av verkliga varor och tjänster. Som exempel på denna typ av valutor kan *Facebook Credits*<sup>14</sup>, *Nintendo Points*<sup>15</sup> och andra gemenskapsvalutor nämnas. Slutligen finns de digitala valutor som köps och säljs i enlighet med valutakurser relativt andra valutor. Denna typ av digitala valutor kan användas till köp av både virtuella och verkliga varor och tjänster. Det är till denna typ av digitala valutor som kryptovalutor, däribland Bitcoin, hör och kategorin utgör uppsatsens huvudsakliga fokus. (ECB, 2012)

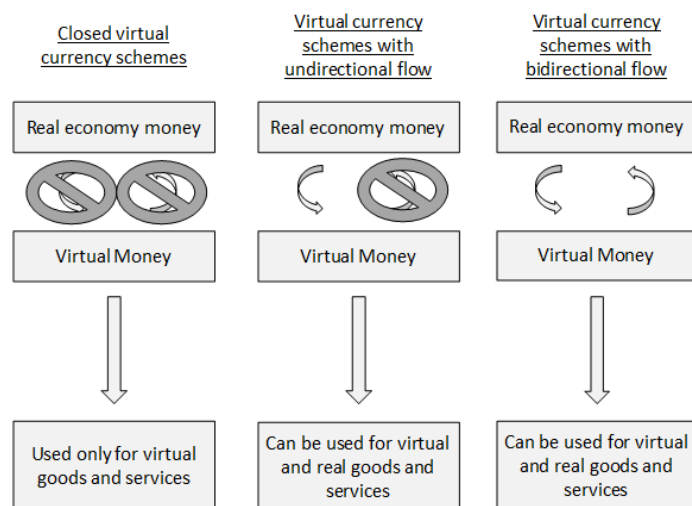
---

<sup>13</sup> World of Warcraft (WoW)-guld är den digitala valuta som används i det välkända online-spelet World of Warcraft, utvecklat av *Blizzard Entertainment*. Valutan används till virtuella varor i form av utrustning till din spelkaraktär. Spelare tjänar sådant guld inom spelet och att köpa och sälja i utbyte mot verklig valuta är strikt förbjudet enligt *Blizzard Entertainments* villkor. (ECB, 2012)

<sup>14</sup> Facebook Credits är Facebooks egna digitala valuta, som introducerades år 2009, för att möjliggöra att användare kan köpa virtuella varor i alla applikationer som erbjuds på Facebook-plattformen. Det är möjligt att köpa Facebook Credits genom kreditkortsbetalning och en rad andra betalningssätt. En Facebook Credit motsvarar USD 0,1 och om ett Facebook Credit-köp görs i någon annan valuta än USD genomförs först en konvertering till USD med hjälp av dagliga valutakurser. (ECB, 2012)

<sup>15</sup> Nintendo tillverkar spelkonsoller och producerar TV-spel. Nintendo Points kan användas i Nintendos butiker och i de spel som släpps av företaget. Spelare kan köpa poäng online genom kreditkort eller i detaljhandelsbutiker genom ett *Nintendo Points Card*. Poängen kan inte konverteras tillbaka till verklig valuta. (ECB, 2012)





Figur 1: Uppdelning av digitala valutor (ECB, 2012)

Papilloud & Heasler (2014) för ett resonemang kring vad som gör att kryptovalutor skiljer sig från andra digitala valutor och identifierar tre aspekter som är avgörande för en närmare distinktion mellan kryptovalutor och andra digitala valutor: kryptografi, nätverk och privilegier. Genom kryptografi skapas ett artificiellt system där de som lånar ut sin datorkraft till ett nätverk privilegieras genom att intjäna – eller utvinna, i Bitcoin-jargong – valuta.

## 2.4.2 Fallstudie – Bitcoin

Bitcoins teoretiska rötter har sitt ursprung i den österrikiska skolan inom ekonomi och dess kritik mot det nuvarande fiatsystemet för valutor och penningpolitiska åtgärder på statlig nivå. Ett av områdena som den österrikiska skolan fokuserar på är konjunkturcykler och i korthet kan sägas att österrikisk teori menar att cykler är ofrånkomligt till följd av penningpolitiska åtgärder på marknaden. Åtgärderna innebär att expanderings av bankkrediter inom *Fractional-Reserve Banking*<sup>16</sup> leder till en överdriven tillgång på pengar. Detta, i sin tur, leder till artificiellt låga räntor och medför att entreprenörer investerar i projekt som inte matchar konsumenters preferenser. Förr eller senare leder denna obalans till lågkonjunktur, i vilken företag återanpassar sin verksamhet till konsumenternas preferenser. Mot denna bakgrund menar den österrikiska skolan att FRB borde överges, till förmån för ett system där guldstandarden återinförs, då denna inte lika enkelt kan manipuleras av myndigheter. (ECB, 2012)

<sup>16</sup> Fractional-Reserve Banking (FRB) är en form av bankverksamhet där kreditinstitutioner upprätthåller reserver som endast utgör en del av kundernas insättningar. Istället används insättningar huvudsakligen till utlåning. Det moderna banksystemet är baserat på FRB. (ECB, 2012)

En av den österrikiska skolans mest inflytelserika karaktärer, Friedrich A. Hayek, skrev i sin bok *Denationalisation of Money* från år 1976 om ett system där staten inte har monopol på utfärdandet av valuta. Istället föreslog han ett system där privata banker tillåts utfärda icke-räntebärande certifikat under sina egna namn. Certifikaten skulle då i praktiken fungera som pengar och handlas med till olika priskurser. De utsätts därmed för inbördes konkurrens och de certifikat som kan tillgodose en stabil köpkraft eliminerar mindre stabila certifikat. Detta menar Hayek skulle leda till ett mycket effektivt valutasystem, där endast stabila valutor skulle överleva. (ECB, 2012) En modern tolkning av Hayeks idé skulle alltså kunna vara en digital form av sådana certifikat, genom digitala valutor såsom Bitcoin, även om dessa inte utfärdas av banker.

För att kunna använda sig av Bitcoin måste användarna ladda ner den kostnadsfria *open-source*-mjukvaran. Inhandlade Bitcoin lagras i en digital plånbok på användarens plattform. Till följd av detta ansvarar användaren själv för säkerheten, genom antivirus-program och andra säkerhetsåtgärder. Bitcoin är helt och hållet baserat på ett decentraliserat, *peer-to-peer*-nätverk och det finns inga centrala clearingorganisationer eller institutioner som är involverade i transaktioner. I samma anda, så finns det inte heller något centraliserat organ som ansvarar för tillförseln av Bitcoin. Tillgången styrs av en typ av utvinning, så kallad ”Bitcoin mining”, som avgörs av mängden resurser, i termer av exekveringstid, som ”miners” avsätter för att lösa specifika matematiska problem. (ECB, 2012) Baserat på det ursprungliga förslaget från Nakamoto (2008), beräknas Bitcoins penningmängd att öka tills det når sin övre gräns på 21 miljoner Bitcoins, i takt med att användare löser allt mer komplexa algoritmer (Teigland, Yetis & Larsson, 2013).

Bitcoins decentraliserade natur får stora konsekvenser för bland annat valutans likviditet och motpartsrisk, men resulterar också i att växelkursen mot andra valutor enbart styrs av utbud och efterfrågan. (ECB, 2012) Det är i detta avseende som Bitcoins skapare, Nakamoto (2008), liknar Bitcoin vid guld.

”The scheme is based on cryptographic proof instead of trust so two willing parties can transact directly without the need for a trusted third party.” (Nakamoto, 2008)

När Bitcoin skapades var valutan tänkt som ett substitut till det rådande monetära systemet. Nätverket tillät anonyma transaktioner utan inblandning från banker eller andra tredje parter.

Sedan dess har Bitcoin blivit något som många anhängare menar är ett komplement till de rådande valutorna, snarare än ett supplement. Vidare utgör en stor andel av de tusentals Bitcoin som dagligvis handlas en växling mot andra valutor och avser inte handel av varor och tjänster. Därmed har Bitcoin blivit någonting mer än ett betalningsmedel – en investering. (Surowiecki, 2011) Ett närliggande exempel på detta är att Rickard Falkvinge, grundare av svenska Piratpartiet, i mitten av år 2011 placerade alla sina besparingar i Bitcoin<sup>17</sup>. Som främsta anledning till detta uppgav han Bitcoins historiska värdeökning, även om han även belyser fördelar med Bitcoin som betalningsmedel. (Falkvinge, 2011)

Tidigt under 2014 bestämde *U.S. International Revenue Service (IRS)* att Bitcoin skulle betraktas som egendom istället för valuta, vad gäller skattefrågor. Detta motiveras med att Bitcoin, till skillnad från konventionella valutor, genereras av datorer och därmed är oberoende av stöd från regering och centralbank, vilket också ligger till grund för utredningen av skattereglerna för den digitala valutan. IRS uppger att utgivarna måste betrakta det verkliga marknadsvärdet som bruttointkomsten på dagen före mottagandet. (Drawbaugh & Temple-West, 2014)

Moore forskar bland annat i frågor om informationssäkerhet och elektroniska brott. Han har i ”The promise and perils of digital currencies” (2013) kartlagt drivkrafterna till intresset för Bitcoin samt risker med den digitala valutan. Han beskriver en av de huvudsakliga orsakerna till intresset för digitala valutor som låga transaktionskostnader, vilken är en konsekvens av dess tekniska struktur. En annan orsak är anonymiteten i användandet och en tredje att digitala valutor är mer immuna mot inflationsrisk. Utöver möjligheterna med digitala valutor diskuterar han även riskerna som uppstår, däribland det kriminella användandet<sup>18</sup>. Digitala valutor är svåra att spåra vilket förenklar transaktioner vid illegal handel. Motpartsrisken vid användandet av valutor av denna karaktär är hög, dels på grund av dess höga volatilitet och dels på grund av att de saknar institutionell säkerhet och därmed inte garanteras av något statligt väsen. Dessa valutor är ofta designade som irreversibla transaktioner och kunden har då ingen möjlighet att återkalla en transaktion. Moore påstår sig trots dessa risker kunna tyda

---

<sup>17</sup> Om man antar att Rickard Falkvinge dagen för blogguppdateringen investerade sina besparingar i Bitcoin och har hållt dessa sen dess så har han ökat värdet på sina besparingar med ungefär 9000%, baserat på värdet av en Bitcoin 2011-05-29 (USD 4,91) och värdet av en Bitcoin i skrivandets stund, 2014-05-08 (USD 442,3), enligt växelkursen hos Bitstamp. Detta är utan hänsyn till förändringar i USD:s relativa värde.

<sup>18</sup> Som exempel på sådan kriminell aktivitet kan *Silk Road* nämnas, som har liknats vid ett *eBay* för illegala droger. (Van Hout & Bingham, 2013).

en trend där statliga organ öppnar för diskussion mot en mer hjälpsam politik för alternativa valutor, bland annat i USA. Vidare tolkar han att incitamenten för en valuta såsom Bitcoin att samarbeta med staten höga, för att motverka det kriminella användandet av valutan och öka säkerheten för användare. (Moore, 2013)

Teigland, Yetis & Larsson (2013) kommer, i sin pågående studie av Bitcoin, fram till snarlika slutsatser. De svårigheter som motarbetar skapandet av legitimitet i valutan är främst den rättsliga statusen och bristande säkerhet i systemet, kombinerat med att transaktionerna inte går att återkalla och att användaren som en konsekvens bär stor risk. Flera organisationer, formella som informella, har vuxit fram för att hantera detta problem och strävar efter att utveckla en plattform som ska ligga till grund för trygghet i valutan. Sex individer har även gått ihop och grundat *Bitcoin Foundation* i juli 2012, med målsättningen att skapa legitimitet.

Studien identifierar också att mer betydande hot mot tillväxt och legitimitet i valutan har uppkommit från en mindre grupp personer med fokus på dataintrång och bedrägeri (Teigland, Yetis & Larsson, 2013), men Moore & Christin (2013) har kunnat visa att sådana säkerhetsövergrepp i regel har haft liten påverkan på Bitcoins växelkurs. Teigland, Yetis & Larsson (2013) diskuterar också fenomenet att Bitcoin har tenderat att återhämta sig snabbt efter de motgångar valutan utsatts för. Gemenskapen kring Bitcoin uppvisar tecken på att ha stärkts och effektiviserats som ett resultat av dessa, snarare än ha försvagats. Just gemenskapen kring Bitcoin hör till författarnas huvudfokus och de finner i sina resultat stöd för ett distribuerat institutionellt entreprenörskap. Ansvaret för att initiera och genomföra förändringar ligger därmed hos ett kollektiv och inte en enskild individ eller organisation. Studien identifierar också en hög grad av anonymitet i den institutionella processen och hos ett fåtal inflytelserika personer i Bitcoins utveckling, däribland grundaren Nakamoto, vars egentliga identitet är okänd. Det har framgått att de mest centrala individerna är aktiva både i den formella och den informella delen av organisationen. Genom kommunikation på Bitcoins olika forum stödjer de varandra och driver utvecklingen av valutan, både vad gäller dess tekniska plattform och infrastruktur samt i kommersiella frågor. (Teigland, Yetis & Larsson, 2013)

### 2.4.3 Andra kryptovalutor

En digital valuta utöver Bitcoin som förtjänar en något närmare beskrivning i sammanhanget är Litecoin, vilken är ett sorts komplement till Bitcoin. Den fungerar i stort sett identiskt med

Bitcoin med några få undantag, som i slutändan resulterar i en större maximal penningmängd för Litecoin – 21 miljoner Bitcoin respektive 84 miljoner Litecoin. Det är också lättare att utvinna Litecoin än det är att utvinna Bitcoin. Litecoin har det näst största totala marknadsvärdet bland kryptovalutor, efter Bitcoin<sup>19</sup>. (Sprankel, 2013)

Utöver Litecoin, har ett flertal kryptovalutor uppkommit i Bitcoins kölvatten, sedan Bitcoin skapades år 2009. Till dessa hör bland annat *Peercoin* och *Primecoin*, som kommer efter Litecoin i storleksordning utifrån totalt marknadsvärde. (Sprankel, 2013) En annan intressant nyligen uppkommen kryptovaluta är *Auroracoin* som tillhör en av de nationella släktingarna till Bitcoin, denna med sitt fäste på Island. Den brittiska dagstidningen *The Guardian* publicerade en artikel om dess uppkomst. De förklarar logiken bakom valutan som ett sätt att motsätta sig de nuvarande kapitalkontrollerna landet införde efter den stora kraschen år 2008. Dessa kontroller innebär att Islands medborgare inte får lov att ta kronor utanför landet, som en åtgärd för att stärka inhemsk ekonomi. Förespråkarna vill med hjälp av denna valuta bli mindre beroende av den penningpolitik som råder på Island. Samtidigt arbetar Centralbankerna mot fenomenet och anser att de strider mot kapitalkontrollerna i landet.<sup>20</sup> Även i Skottland håller en marknad för liknande kryptovaluta på att utvecklas. (Hern, 2014)

## 2.5 Sammanfattning

Valutakursrisk är ett vedertaget problem som investerare har starka incitament att hantera. Historiskt har man använt instrument med avvikande korrelation för att försäkra sig mot sådan risk, men en allt mer integrerad marknad har gjort instrument av sådan natur mer sällsynta (Wang & Lee, 2011). Många författare har behandlat fenomenet valutakursrisk med infallsvinkeln att guld och råvaror besitter riskreducerande kapacitet, men få har behandlat frågan om nyuppkomna digitala instrument idag eller i framtiden kan besitta liknande egenskaper, trots de uttalande liknelserna mellan guld och kryptovalutor (Nakamoto, 2008). Guldet har en långtgående historia i monetära sammanhang, vilket gör dess institutionella anknytning stark (Hillier, Draper & Faff, 2006; Capie, Mills & Wood, 2005; Wang, 2013). Digitala valutor saknar motsvarande anknytning och betraktas som volatila och otrygga, delvis som en konsekvens av detta (EBC, 2012; Teigland, Yetis & Larsson, 2013). I mediala sammanhang möts förespråkare av och motståndare till den högaktuella kryptovalutan Bitcoin

---

<sup>19</sup> Det totala marknadsvärdet för kryptovalutor varierar i hög grad, inte minst för de nyare kryptovalutor.

<sup>20</sup> Mer information om Auroracoin finns på den officiella hemsidan – <http://auroracoin.org/>.

och till de stora frågetecknena hör hög volatilitet samt osäkerheter vad gäller legal status och legitimitet (Moore, 2013).

Elektroniska pengar och alternativa valutor har existerat i flera decennier och redan under 1970-talet utvecklades digitala betalningssystem (Papilloud & Haesler, 2014). Den teoretiska bakgrunden till digitala valutor såsom Bitcoin har sitt ursprung i den österrikiska skolan inom ekonomi, vilken kritiserar det nuvarande fiatsystemet och att penningpolitiska åtgärder förs på statlig nivå. Denna skola fokuserar främst på konjunkturyklor, vilka anses vara ofrånkomliga som en konsekvens av de penningpolitiska åtgärder som innebär expansion av bankkrediter och en överdriven tillgången på pengar. (ECB, 2012) Istället styrs Bitcoin helt av utbud och efterfrågan, vilket valutans skapare Nakamoto (2008) liknar vid guld. Snarlika slutsatser dras av Teigland, Yetis & Larsson (2013). Litecoin, Auroracoin, Peercoin och Primecoin är alla kryptovalutor som uppkommit efter Bitcoins genombrott (Sprankel, 2013).

## 3. Data

Kapitel 3 behandlar hur data för den empiriska undersökningen har inhämtats och vilka avvägningar som har gjorts. Vidare presenteras på vilka grunder de valutakurser som används har valts. Slutligen presenteras hur dataserierna har behandlats, i den mån detta har behövts för att genomföra undersökningen.

### 3.1 Val av valutor

För att genomföra vår empiriska studie har vi samlat in två typer av data: valutakurser och Bitcoin-priset i olika valutor (det vill säga växelkurser för Bitcoin). Vid val av vilka valutor att inkludera i vår undersökning har vi tagit hänsyn till vilka valutor som Bitcoin huvudsakligen handlas med. Denna statistik har vi hämtat från *Bitcoin Charts*, som sammanställer data från de olika börser som finns för Bitcoin. De valutor som det handlas mest med är USD, CNY, EUR, JPY och GBP (i storleksordning). Utöver USD, som är den valuta vi vill undersöka om Bitcoin kan fungera som en hedge mot, är alltså de tre största valutorna CNY, EUR och JPY. Då Bitcoins ställning har försämrats avsevärt i Kina till följd av beslut från kinesiska centralbanken om förbud att handla med Bitcoin (Hill, 2014) har vi valt att inte inkludera CNY i vår undersökning, utan har istället valt GBP, som är näst i storleksordning. Valutorna vi har valt att använda i vår studie är alltså EUR, JPY och GBP. Alla dessa valutor är uttryckta i termer av USD, vilket medför att en ökning i någon av valutakurserna alltså både kan förklaras av en depreciering av inhemsk valuta och en appreciering av USD. Det innebär vidare att vi främst fångar upp eventuella förändringar i USD, som är den överlägset största valutan i sammanhanget och den valuta som är central i vår studie såväl som tidigare studier av försäkring mot valutakursrisk<sup>21</sup>.

*Bitcoin Charts* har använts vid insamling av data i tidigare studier, bland annat ECB (2012), Moore & Christin (2013), Grinberg (2010), Teigland, Yetis & Larsson (2013) och Brière, Oosterlinck & Szafarz (2013). Dagliga intervall används av Bitcoin Charts för att åskådliggöra data. Handelsvolymerna nollställs därmed vid midnatt och växer sedan under dagen. Enskilda börser integreras med Bitcoin Charts nätverk genom att dessa löpande överför sin handelshistorik och orderbok till Bitcoin Charts.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Jämför exempelvis Capie, Mills & Wood (2005), Wang (2013) och Baur & Lucey (2010).

<sup>22</sup> För mer detaljerad förklaring av detta går till, se <http://bitcoincharts.com/about/>.

## 3.2 Val av tidsperiod

Tidsperioden i uppsatsen har avgjorts av tillgängligheten på data. Bitcoins relativt korta existens, i förhållande till andra valutor, har lett till att vi med nödvändighet har tvingats begränsa vår tidsperiod. Valutan skapades år 2009, men det är först under 2012 det genomgående finns dagliga prisuppgifter för de olika börser vi har valt att studera. Från december 2011 och bakåt i tiden saknas det observationer, ibland uppåt flera dagar åt gången, och av denna anledning har vi valt 2012-01-01 som startpunkt för vår tidsperiod. Vi har haft målsättningen att inkludera så många observationer som möjligt och mot denna bakgrund har vi inkluderat data fram till första måndagen under 2014 i vår tidsserie. Det var kort därefter vi påbörjade arbetet med uppsatsens datainsamling och därmed upplevs starten på 2014 som en naturlig brytpunkt. Sammanfattningsvis rör det sig om ett lämplighetsurval, där vi har inkluderat den tidsperiod som det finns regelbundna observationer för.

## 3.3 Prisuppgifter för Bitcoin

Sedan 2009 har över 40 olika börser skapats och ungefär hälften av dessa var fortfarande aktiva i början av 2014. Bitcoins likviditet har därmed förbättrats successivt sedan valutan skapades (Moore & Christin, 2013) och av Bitcoin Charts framgår det att i dagsläget hanteras flera tiotusentals transaktioner dagligen av olika börser. Då de aktuella valutorna omsätts på ett flertal olika börser har vi också tvingats ta ställning till vilka börser prisuppgifter vi ska använda till vår dataserie. Även här har vi sett till handelsvolym och valt de börser som i störst utsträckning handlar med de valda valutorna. För Bitcoin-priset uttryckt i andra valutor än USD så har *MtGox* stått för överlägset störst andel transaktioner och vi har därför använt de historiska priserna från denna börs vid insamling av data gällande priser i EUR, JPY och GBP. *MtGox* stängdes ner i början av 2014 efter anklagelser om omfattande dataintrång (Fundweb, 2014), men vi anser att detta är irrelevant för vår undersökning, då vi granskar historisk data fram till början av år 2014 och *MtGox* under denna period var den ledande börsen för transaktioner i dessa valutor. Vi har också samlat in data för Bitcoin-priset uttryckt i USD och i detta fall är börsen *Bitstamp* den börs med flest transaktioner under perioden.

På Bitcoin Charts finns för de relevanta valutorna och börserna flertalet prisuppgifter (*open, high, low, close*). Vi har genomgående valt att använda stängningspriset som underlag för vår undersökning.



### 3.4 Valutakurser

Vid insamling av valutakursuppgifter har vi använt oss av databasen *International Financial Statistics*, som finns tillgänglig via IMF:s hemsida. IFS består av IMF:s huvudsakliga statistiska publikationer och utgörs av en mängd uppgifter såsom exempelvis valutakurser och priser på råvaror. Valutakurser rapporteras dagligen till IMF av den utfärdande centralbanken.

Valutakurserna är normalt uttryckta som valutaenheter per USD, med undantag för bland annat EUR och GBP, som är uttryckta som USD per valutaenhet. Då vi vill använda USD som gemensam nämnare har vi konverterat valuta som uttryckt i valutaenhet per USD, i vårt fall endast JPY, så att den istället är uttryckt i USD per valutaenhet. Detta har gjorts i *Microsoft Excel* genom formeln  $(1/\text{Valutakurs uttryckt i valutaenhet per USD}) = \text{Konverterad valutakurs}$ .

IMF förekommer ofta som källa till denna typ av uppgifter i litteraturen<sup>23</sup>.

### 3.5 Databehandling

De valutakurser vi har erhållit genom IMF finns endast tillgängliga för arbetsdagar i respektive land, vilka skiljer sig åt till viss del länder emellan med anledning av att länderna har olika helgdagar under året. Som exempel kan nämnas att det för EUR och GBP saknas uppgifter kring julafton och nyår. Det uppstår alltså en viss diskrepens för vilka dagar det finns valutakurser tillgängliga för de olika valutorna. Vidare så ska det påpekas att Bitcoinbörserna normalt är öppna 24 timmar om dygnet, alla dagar i veckan. Detta medför att prisuppgifter för Bitcoin finns tillgängliga för samtliga av årets dagar, oavsett helgdagar såsom julafton och nyår. Det uppstår alltså ytterligare en diskrepens i tillgängligheten på data för Bitcoin-priser respektive valutakurser.

Av dessa två anledningar har vi valt att studera utvecklingen av växelkursen för Bitcoin respektive de övriga valutakurserna veckovis i vår empiriska studie. Detta har vi gjort genom att dela upp vår tidsperiod i veckor istället för dagar, genom att endast inkludera observationer från måndagar i vår dataserie. I de fall då valutakursen saknas för måndag, på grund av helgdag, har vi istället tagit valutakursen från den närmsta dagen bakåt i tiden (vanligtvis

---

<sup>23</sup> Jämför exempelvis Clements & Fry (2008) och Wang (2013).

fredagen veckan innan, men i vissa fall längre bak i tiden). Totalt har vi ett urval på 106 veckor.

I den deskriptiva statistiken i empirikapitlet har vi omvandlat tidsserierna så att de återspeglar avkastning, snarare än den absoluta priskursen. Detta har gjorts genom formeln  $(x_t - x_{t-1}) / x_{t-1}$ . Som en naturlig följd av detta faller den första observationen bort i respektive tidsserie, alltså reduceras antalet observationer till 105. Vidare har vi samband med att den deskriptiva statistiken beräknat volatiliteten, enligt formeln *standardavvikelse* \*  $\sqrt{52}$ , för att utifrån våra veckovisa observationer få fram den årliga volatiliteten för variablerna.

Bortsett från dessa åtgärder så har all databehandling och samtliga empiriska tester utförts i *EViews*.

## 4. Metod för empirisk undersökning

Kapitel 4 behandlar metoden för uppsatsens empiriska undersökning. Inledningsvis summeras utgångspunkten baserat på uppsatsens syfte, den teoretiska bakgrunden och de dataserier som har samlats in. Utifrån dessa förutsättningar formuleras en hypotes som den empiriska undersökningen besvarar. Därefter följer en genomgång av hur den empiriska undersökningen har genomförts.

### 4.1 Utgångspunkt och hypoteser

Den empiriska undersökning som företas grundar sig på de dataserier vi har beskrivit ovan. Genom att jämföra utvecklingen för de tre växelkurserna EUR/USD, GBP/USD och JPY/USD med utvecklingen för växelkursen BTC/USD undersöks möjligheterna till att använda Bitcoin som ett instrument vid hantering av valutakursrisk. Det är dessa valutakurser som i sammanhanget utgör den empiriska undersökningens variabler, vilka i fortsättningen endast omnämns som *EUR*, *GBP*, *JPY* samt *BTC* och vidare är  $x$  benämningen på någon av valutakurserna *EUR*, *GBP* och *JPY*. I och med att samtliga valutor är uttryckta i termer av USD ligger fokus främst på om Bitcoin kan fungera som en hedge mot risker i USD.

Vår litteraturgranskning har lett fram till att följande hypotes prövas, för att undersöka möjligheterna till att använda Bitcoin som en försäkring mot valutakursrisk i USD.

**Det finns ett negativt samband mellan *BTC* och  $x$ .**

För att testa hypotesen och undersöka sambandet gör vi dels en korrelationsundersökning och dels en regressionsanalys. Vad gäller korrelationsundersökningen, så kan hypotesen direkt relateras till definitionen av en hedge i avsnitt 2.2.1. För att Bitcoin ska kunna sägas vara en hedge med avseende på valutakursrisk krävs negativ eller ingen korrelation med de tre övriga valutakurserna. Utöver att undersöka den samtida korrelationen så granskas även korskorrelationen mellan *BTC* och  $x$ . Av störst intresse är möjligheten att de övriga valutakurserna,  $x$ , "leder" *BTC*, genom att förändringar i  $x$  har en tidsförskjutet effekt på förändringar i *BTC*. Ett omvänt samband, att förändringar i *BTC* skulle leda förändringar i  $x$ , är högst osannolikt i sammanhanget och kommer inte att diskuteras närmare.

Vi vill ytterligare undersöka sambandet mellan valutakursen för Bitcoin och de övriga tre valutakurserna genom en regression, där *BTC* regresseras mot någon av  $x$ -variablerna. En minskning i någon av  $x$ -variablerna innebär ett lägre tal på kvoten  $x/USD$ , vilket i sin tur innebär en relativ appreciering av den valuta som finns i valutakursens täljare tillika en relativ depreciering av USD, i och med att färre enheter av valutan i täljaren motsvarar en USD. Om  $x$ -variablerna uppvisar ett negativt samband med *BTC* så kan Bitcoin alltså sägas vara riskreducerande mot USD, då köpkraften i denna består när USD deprecierar.

## 4.2 Grafer och deskriptiv statistik

Inledningsvis presenteras grafer över priset på Bitcoin uttryckt i de olika valutorna USD, EUR, GBP och JPY. På en intuitiv nivå, bör dessa sannolikt vara närmast perfekt korrelerade. Det skulle möjligtvis kunna finnas vissa mindre skillnader mellan Bitcoin-växelkursen i USD och för de andra valutorna, då vi har använt olika börser för USD respektive EUR, JPY och GBP (Bitstamp respektive MtGox). Förutsatt att graferna inte uppvisar några märkbara skillnader vid en okulär granskning görs ingen närmare korrelationsundersökning för Bitcoin-priset i olika valutor. I samband med att graferna över Bitcoin-växelkurserna presenteras så kommenteras även några av de händelser som har haft stor påverkan på utvecklingen.

Vidare presenteras grafer över valutornas utveckling, men i dessa fall kommenteras endast den övergripande utvecklingen och inga enstaka förändringar i valutakursen, då detta ligger utanför ramen för uppsatsen. Den korrelation som blir central för underökning av möjligheterna till diversifiering och hedging är korrelationen mellan växelkursen *BTC* och växelkursen för de valda valutorna<sup>24</sup>. På en intuitiv nivå bör de händelser som haft en kraftig påverkan på Bitcoin-priset inte ha haft en liknande påverkan på de övriga valutakurserna för att det ska förekomma låg eller negativ korrelation.

Den deskriptiva statistiken är baserad på avkastningen för Bitcoin-priset och valutakurserna, som sedan tidigare uttrycks veckovis, i enlighet med vad som sades i avsnitt 3.5. Volatiliteten framgår inte av den deskriptiva statistik som EViews presenterar och har därför manuellt lagts till i tabellen.

---

<sup>24</sup> Jämför definitionen av diversifiering och hedge i avsnitt 2.2.1.

### 4.3 Transformering av variabler

Kyrtsou & Labys (2006) tillhör gruppen forskare som belyser problemet med fluktuationer i finansiell data som grund till linjära modeller inte är optimala i sådana sammanhang. Utifrån graferna som inledningsvis presenteras i empiriavsnittet undersöks fluktuationerna i de olika tidsserierna. Storleken på dessa är avgörande för om variablerna bör logaritmeras, i enlighet med vad som har gjorts i tidigare snarlika studier vid undersökning av guldets egenskap som diversifieringsinstrument mot valutakursrisk, exempelvis Capie, Mills & Wood (2005) och Wang (2013). Att transformera variablerna till logaritmer är en åtgärd mot heteroskedasticitet. Åtgärden får effekten att eventuella uteliggares extrema värden reduceras och hamnar inom ett snävare intervall. Vidare innebär transformeringen att tidsserier som potentiellt uppvisar exponentiella egenskaper istället blir linjära. Exponentiella tidsserier medför svårigheter vid estimation av parametrar om en linjär modell används, vilket ofta är fallet i finansiella tidsserier. (Brooks, 2008, s. 138) Kritik har framförts mot linjära modeller i sammanhanget guld tidigare av bland annat Sjaastad & Scacciavillani (1996), Sjaastad (2008) samt Wang & Lee (2011). Genom att logaritmera variablerna undersöker vi det log-linjära sambandet.

Utöver att transformera variablerna genom att logaritmera dessa, blir ytterligare transformering nödvändig. Nästa steg i den empiriska undersökningen är att kontrollera om tidsserierna är stationära. Resonemanget kring stationäritet har vi baserat på utförliga diskussioner kring tidsserieanalys av exempelvis Mills & Markellos (2008) och Brooks (2008). Vad som i sammanhanget menas med en stationär tidsserie är vad som kallas för svag stationäritet, vilket i korthet kan sammanfattas som en serie vars genomsnittsvärde, varians och autokorrelation är konstant. (Brooks, 2008, s. 318-331) Det är vedertaget att industriländers flytande växelkurser har enhetsrötter (Sweeney, 2006).

Det finns flera anledningar till varför det är viktigt med stationära tidsserier och eventuell stationäritet eller icke-stationäritet påverkar seriens beteende och egenskaper. En aspekt av detta är vilken påverkan chocker, det vill säga en utförtsedd förändring (eller bara det statistiska felvärdet under en viss tidsperiod), får på serien. I en stationär tidsserie förminskas effekten av en chock över tid. Alltså har chocken mindre påverkan vid tillfälle  $t+1$  än vid  $t$  och mindre påverkan vid  $t+2$  än vid  $t+1$ . Vad gäller icke-stationär data, så är chocker oändligt ihållande, det vill säga chockens påverkan är inte mindre vid tillfälle  $t+1$ ,  $t+2$  och så vidare. (Brooks, 2008, s. 318-331)

Användandet av icke-stationär tidsserier kan vidare leda till så kallade ”spurious regressions”, det vill säga skensamband. För två totalt orelaterade tidsserier som är stationära, om den ena regredieras mot den andra, så kan man anta att  $t$ -värdena för lutningskoefficienterna inte signifikant skiljer sig från noll och att  $R^2$ -värdet ligger nära noll. Detta är rimligt till följd av att variablerna inte är relaterade till varandra. Om variablerna istället är icke-stationära och har en trend över tid, är det möjligt att en regression ger ett högt  $R^2$ -värde, trots att de är helt orelaterade till varandra, och därmed framstår som träffsäkert, när sambandet i själva verket är värdelöst. (Brooks, 2008, s. 318-331)

Slutligen har det kunnat visas att de antaganden som finns för asymptotisk analys inte är giltiga om variablerna i en regression inte är stationära. Detta innebär i praktiken att  $t$ -värdena inte kommer följa en  $t$ -distribution och att  $F$ -värden inte följer en  $F$ -distribution. (Brooks, 2008, s. 318-331)

Mot denna bakgrund har vi genomfört enhetsrotstest, för att avgöra om tidsserierna är stationära. Förstadifferensen ( $\Delta BTC_t = BTC_t - BTC_{t-1}$  respektive  $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$ ) kan, utifrån resultaten på enhetsrotstesten, bli nödvändiga för att tidsserierna ska bli stationära. Det är avgörande om förstadiifferensen i sådana fall ska tas på den otransformerade variabeln eller på logartimen av denna. I det första fallet så erhåller vi den absoluta förändringen i variabeln, medan den senare leder till proportionell förändring. (Brooks, 2008, s. 100) Vi har valt den senare och använt förstadiifferensen av de logaritmerade variablerna, alltså  $dlog(BTC)$  respektive  $dlog(x)$ .

I den situation då tidsserierna i sitt ursprungliga läge upptäcks vara icke-stationära, kan det trots detta vara onödigt att använda sig av förstadiifferensen. Detta är ifall tidsserierna är kointegrerade och av denna anledning har vi också utfört ett kointegrationstest. Detta gör vi genom att spara residualerna från en OLS-regression av variablerna i fråga och sedan genomföra ett enhetsrotstest på dessa. Det ska dock påpekas att de kritiska värden vi får ut från ett ADF-test i sammanhanget inte är giltiga vid prövning av kointegration och istället har vi jämfört de erhållna värdena med de kritiska värden för kointegrationstest, som presenteras i ”Table A2.8” i Brooks (2008) och som också finns inkluderade i **Appendix I – Kritiska värden ”regression-residual based cointegration”**.

## 4.4 Korrelation

Nästa steg i den empiriska undersökningen är att undersöka korrelationen mellan *BTC* och de övriga valutakurserna  $x$ . I avsnitt 2.2.1 har en hedge definierats som "[...] an asset that is uncorrelated or negatively correlated with another asset or portfolio on average". Korrelationen är alltså central vid bedömning av Bitcoins egenskaper som hedge.

Korrelationstestet undersöker den samtida korrelationen samt den tidsförskjutna korskorrelationen, upp till fyra veckor framåt i tiden,  $k = 4$ , och fyra veckor bakåt i tiden,  $k = -4$ . Tidsförskjutningen är vald på basis av vad som har gjorts i studien av Capie, Mills & Wood (2005) samt att korrelationen med en större tidsförskjutning än fyra veckor verkar osannolik.  $r_{\Delta x, \Delta BTC}(k)$  är korrelationen mellan  $\Delta x_{t+k}$  och  $\Delta BTC_t$ , där  $k$  antar värdena  $-4 \leq 0 \leq 4$  och motsvarar tidsförskjutning. Därmed motsvarar ett negativt värde på  $k$  att förändringar i valutakurserna,  $\Delta x$ , "leder" förändringar i Bitcoin-priser,  $\Delta BTC$ , vilket är av stort intresse i sammanhanget. Vidare blir givetvis den samtida korrelationen relevant.

Korrelationstesten är genomförda i EViews, men har sammanställts i en tabell för att bättre åskådliggöra korrelationen mellan variablerna.

## 4.5 Val av modell

För att undersöka sambandet mellan *BTC* och  $x$  närmare har en regression för det eventuella sambandet mellan förändringen i växelkursen *BTC/USD* och förändringen i de övriga tre valutakurserna analyserats. Eftersom vi är speciellt intresserade av återverkan av en förändring i växelkursen på Bitcoin-priset, så har vi valt att arbeta med en autoregressiv dynamisk modell:

$$\Delta BTC_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta BTC_{t-1} + \beta_0 \Delta x_t + \beta_1 \Delta x_{t-1} + u_t \quad (1)$$

I denna modell så är förändringar i Bitcoin-priset,  $\Delta BTC$ , linjärt beroende av tidigare och nuvarande förändringar i valutans växelkurs,  $\Delta x_{t-1}$  respektive  $\Delta x$ , samt tidigare förändringar i Bitcoin-priset,  $\Delta BTC_{t-1}$ . Denna modell är en bearbetning av den modell som Capie, Mills & Wood (2005) använder sig av i sin studie av guldets egenskaper som hedge mot valutakursrisk. Om uppsatsens övergripande hypotes, att det finns ett negativt samband mellan *BTC* och  $x$ ,

sätts i relation till denna ekvation så kan en ensidig noll- och mothypotesen formuleras på följande vis:

$$\mathbf{H}_0: \beta = 0$$

$$\mathbf{H}_1: \beta < 0$$

Detta gäller alltså både för koefficienten för den samtida förändringen i valutakurserna,  $\beta_0$ , och den tidsförskjutna förändringen,  $\beta_1$ .

Antagandet för CLRM om att variansen i standardfelen är konstant, det vill säga att  $\text{var}(u_t) = \sigma^2$ , kallas för homoskedasticitet. Om variansen i standardfelen inte är konstant kallas detta för heteroskedasticitet. (Brooks, 2008, s. 131) Vidare antas det för CLRM att kovariansen för standardfelen över tid är lika med noll, det vill säga att  $\text{cov}(u_i, u_j) = 0$  när  $i \neq j$ . Om standardfelen är korrelerade med varandra säger man att dem är autokorrelerade. (Brooks, 2008, s. 139) Vidare antas att standardfelen är normalfördelade, det vill säga att  $u_t \sim N(0, \sigma^2)$  (Brooks, 2008, s. 161).

Det finns ingenting som utesluter närvaron av både heteroskedasticitet och autokorrelation i tidsserier. Autokorrelation har större påverkan på medelfelen och parametrarnas effektivitet, men heteroskedasticitet kan vara speciellt problematiskt vid mindre urval. Det är vanligt att standardfelens betingade varians beror på tidigare värden på standardfelen i finansiella tidsserier, så kallad "autoregressive conditional heteroskedasticity" (ARCH). (Brooks, 2008, s. 386-392)

Mot denna bakgrund finns det goda skäl att anta att residualerna från en OLS-modell inte kommer att vara konstanta över tid. Vi har av denna anledning utfört ett *Lagrange multipler* (LM)-test för att konstatera närvaron av ARCH i residualerna. Testvärdet för ARCH LM-testen beräknas genom en stödregression. För att undersöka nollhypotesen att det inte förekommer ARCH i ordningen  $q$  av residualerna använder vi oss av regressionen

$$u_t^2 = \beta_0 + \beta_1 u_{t-1}^2 + \beta_2 u_{t-2}^2 + \dots + \beta_q u_{t-q}^2 + v_t \quad (2)$$

där  $u$  är residualerna. Detta är alltså en regression av de kvadrerade residualerna mot en konstant och tidsförskjutna kvadrater av residualerna upp till  $q$ . (Engle, 1982)



En annan avgörande egenskap hos finansiella tidsserier är så kallade volatilitetskluster ("volatility clustering"). Detta är benämningen på tendensen att stora förändringar i variablerna följer stora förändringar och att små förändringar i variablerna följer små förändringar. Ett annat sätt att uttrycka det på är att den nuvarande graden av volatilitet har en stark tendens att vara positivt korrelerad med graden av volatilitet i den omedelbart föregående perioden. (Brooks, 2008, s. 386-387) Detta har undersökts närmare genom en att framställa grafer för våra tidsserier, där Y-axeln utgör avkastning och X-axeln utgör tidsutvecklingen. Av dessa framgår tydligt att det förekommer volatilitetskluster i våra tidsserier, inte minst för *BTC*.

Det blir därför rimligt att använda en modell som inte förutsätter konstant varians och som närmare beskriver standardfelens utveckling – en (G)ARCH-modell. Även om det finns andra metoder för att avhjälpa de problem som har beskrivits ovan, så är (G)ARCH-modeller speciellt framtagna för att åtgärda denna problematik (Engle, 2001). Detta är även i linje med vad som har gjorts i tidigare studier av guldets funktion som hedge mot just valutakursrisk<sup>25</sup>.

I ARCH-modellen, som utvecklades av Engle (1982), antas nästkommande tidsperiods betingade varians specificeras genom ett vägt genomsnitt av tidigare perioders kvadrerade standardfel. En vidareutveckling av ARCH-modellen är GARCH-modellen ("Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity"), som utvecklades av Bollerslev (1986) och Taylor (1986)<sup>26</sup>, oberoende av varandra. GARCH-modeller tillåter att den betingade variansen även är beroende av tidigare tidsförskjutna värden, så att ekvationen för den betingade variansen i det enklaste fallet kan uttrycks enligt följande ekvation.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (3)$$

Detta är en GARCH(1,1)-modell. Den första siffran som är inom parentes refererar till antalet ARCH-termer,  $u^2$ , medan den andra siffran anger antalet GARCH-termer,  $\sigma^2$ .  $\sigma^2$ , på ekvationens vänstra sida, kallas för den betingade variansen till följd av att det är ett estimat av variansen en period fram i tiden, baserat på tidigare information som i modellen anses

<sup>25</sup> Jämför exempelvis Capie, Mills & Wood (2005) och Baur & Lucey (2010).

<sup>26</sup> Notera att dessa referenser inte har använts i uppsatsen, utan endast är en hänvisning och därmed inte ingår i uppsatsens källförteckning.

relevant. Till skillnad från ARCH, så möjliggör GARCH att det vägda genomsnitt av tidigare kvadrerade standardfel har minskande vikter som aldrig går helt till noll. Detta medför en mer sparsam modell som är enkel att estimeras och är anledningen till att GARCH är en bättre modell än ARCH i sammanhanget<sup>27</sup>. (Engle, 2001; Brooks, 2008, s. 389 & 392)

GARCH(1,1)-modellen kan utvecklas till att formuleras som GARCH( $p,q$ ), där den nuvarande betingande variansen är beroende av  $q$  antal förskjutningar i de kvadrerade residualerna och  $p$  antal tidsförskjutningar i den betingade variansen. I allmänhet är dock en GARCH(1,1)-modell tillräcklig för att fånga upp eventuella volatilitetskluster i dataserierna (Brooks, 2008, s. 394) och har visat sig framgångsrik vid uppskattning av betingad varians (Engle, 2001). Det är sällan som någon annan modell används eller ens övervägs inom finansiella studier (Brooks, 2008, s. 394). Modeller av högre ordning än (1,1) är framförallt användbara när långa tidsserier används, såsom flera decennier av dagliga observationer eller ett år av timvisa observationer. Då detta knappast stämmer in på de tidsserier som använts i uppsatsen har vi valt att använda oss utav en GARCH(1,1) för att undersöka sambandet mellan *BTC* och  $x$ .

Det är ett välkänt faktum att finansiella tidsserier för avkastning ofta uppvisar *leptokurtosis*, det vill säga att de uppvisar ”feta svansar” i sin distribution och vidare en överdriven toppighet vid genomsnittet (Brooks, 2008, s. 380). Vi har därför valt att pröva ”student’s t-distribution”, , utöver normaldistribution, för att undersöka om denna distribution är bättre lämpad i sammanhanget. Det låga antalet frihetsgrader för t-distributionen, som framgår av resultaten från de estimerade regressionerna, innebär att t-distributionen inte liknar en normalfördelning<sup>28</sup> och bekräftar därmed att t-distributionen är bättre anpassad till vår data.

Till följd av att koefficientsumma i variansekvationen överstiger ett, alltså  $\alpha_1 + \beta > 1$  i ekvation (3), i den vanliga GARCH(1,1)-modell så kan vi konstatera att variansen har en enhetsrot. Till skillnad från icke-stationäritet i genomsnittet, så finns det ingen teoretisk motivation för icke-stationäritet i variansen. Vidare så har en GARCH-modell vars varianskoeficienter antyder icke-stationäritet oönskade egenskaper. I en stationär GARCH-modell kommer den betingade

---

<sup>27</sup> För en mer ingående förklaring av varför GARCH är mer sparsam se Brooks, 2008, s. 393-394 samt Engle, 2001.

<sup>28</sup> Som en tumregel kan sägas att antalet frihetsgrader ska ligga nära 30 för att t-distributionen ska likna en normalfördelning.

variansen att konvergera med det långsiktiga genomsnittsvärdet för variansen i takt med att tidshorizonten utökas och gå mot oändlighet, när  $\alpha_1 + \beta > 1$ . (Brooks, 2008, s. 394) Detta problem kan avhjälpas genom en IGARCH(1,1)-modell, i vilken man begränsar varianskoefficientsumman från att överstiga ett, så att  $\alpha_1 + \beta = 1$  istället.

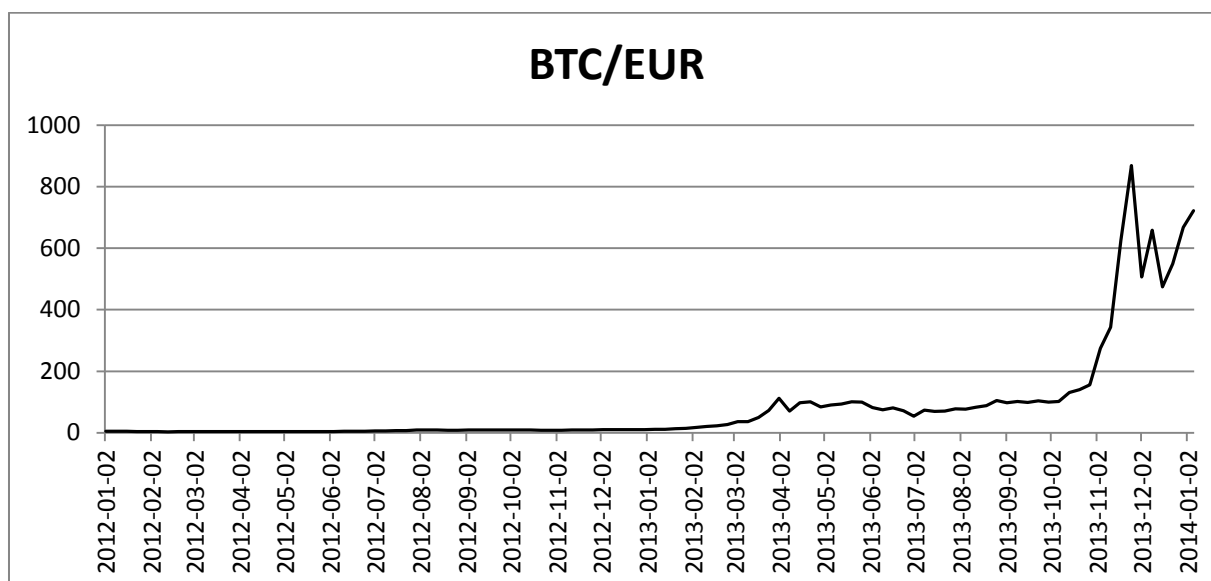
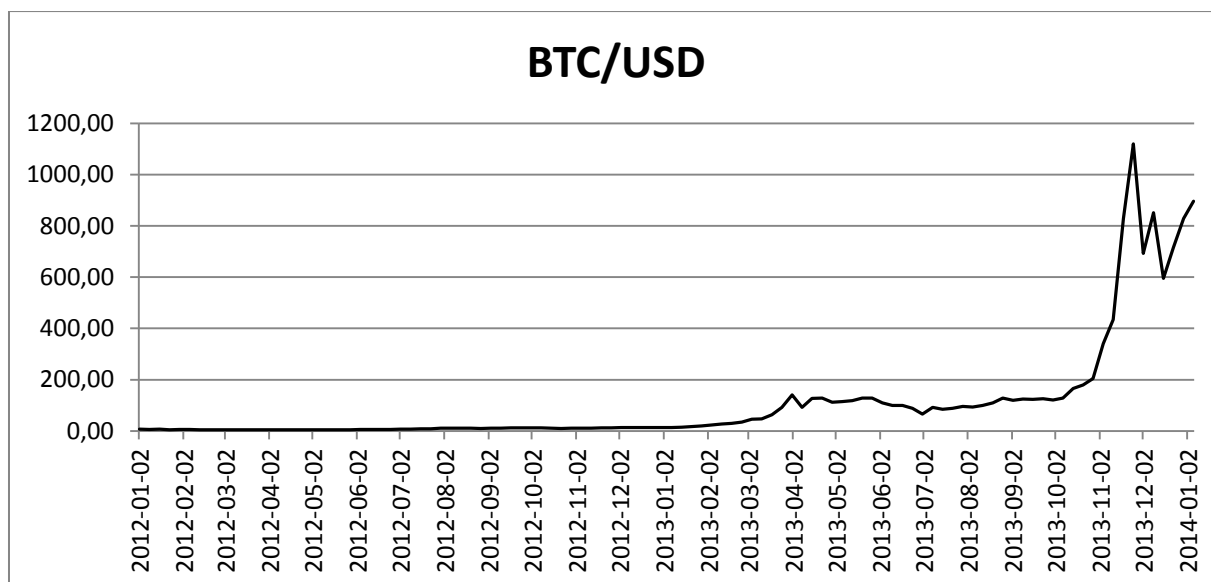
Det finns givetvis en möjlighet att den riktiga variansprocessen skiljer sig från den som specificeras genom GARCH-processen. För att upptäcka detta rekommenderar Engle (2001) ett *Ljung Box Test*. Genom att skapa en serie av  $u_t$  och undersöka autokorrelationen i kvadraterna av dessa kan man upptäcka fel i modellen. Detta är dock inte möjligt i de fall  $\alpha_1 + \beta = 1$ , då testresultaten i dessa fall inte är begripliga och ger upphov till flertalet teoretiska frågor (Mikosch & Stărică, 2000).

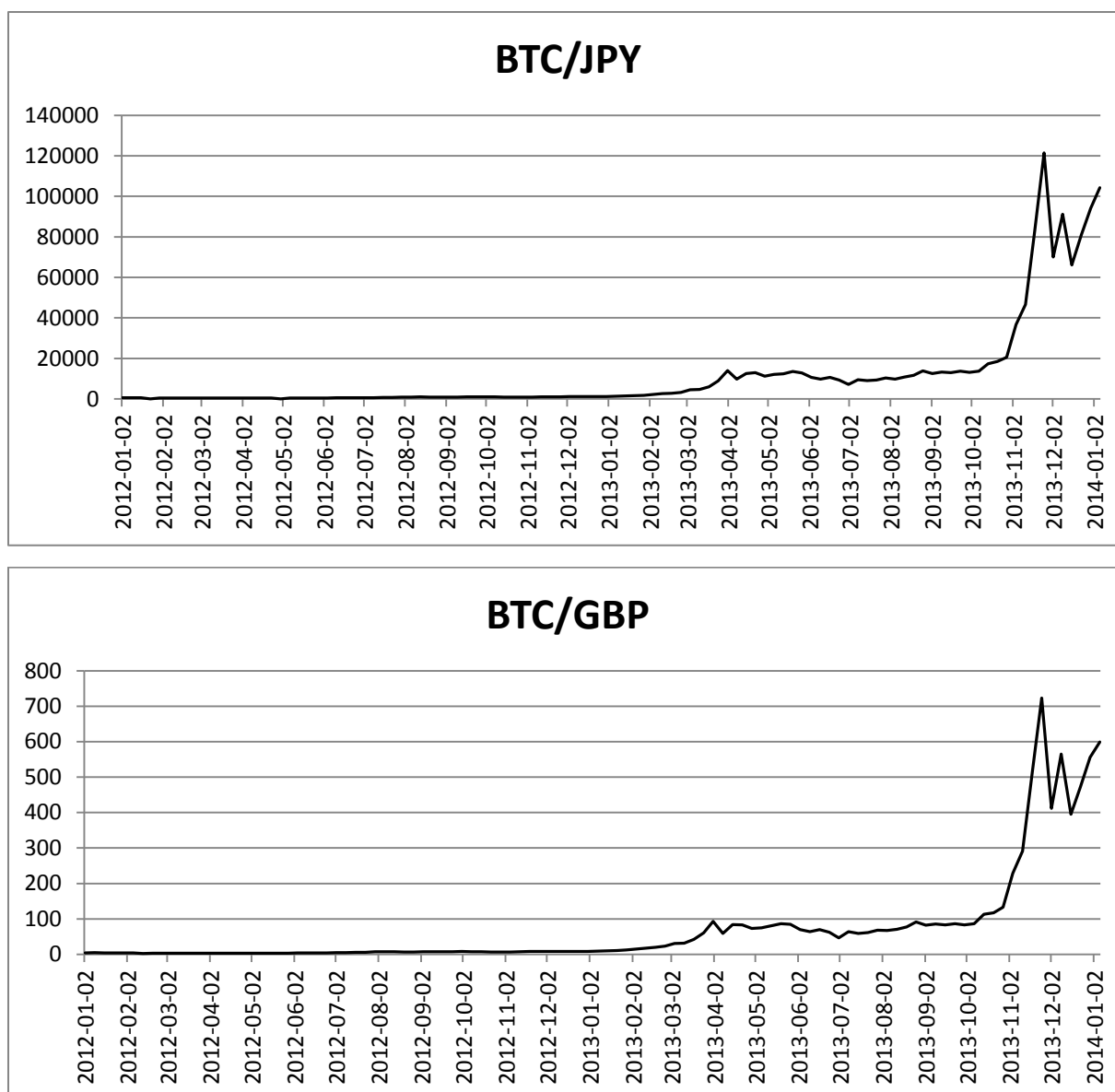
## 5. Empiri

Detta kapitel presenterar resultaten från den empirisk undersökning som har företagits i enlighet med föregående kapitel. Rubrikerna i avsnittet skiljer sig något från rubrikerna i föregående kapitel, men följer trots allt den ordning som presenteras i metoden. I detta kapitel behandlas den hypotes som formulerades i kapitel 3.

### 5.1 Deskriptiv statistik

Som framgår av **Diagram 1**, så uppvisade Bitcoin-priset en positiv trend från början av 2012 fram till årsskiftet 2013/2014. Priset har vidare svängt kraftigt över hela perioden, med ökningarna uppåt 100 procent från en vecka till en annan. Vid en okulär besiktning av graferna nedan framgår snabbt att Bitcoin-priset i olika valutor har en närmast perfekt korrelation.





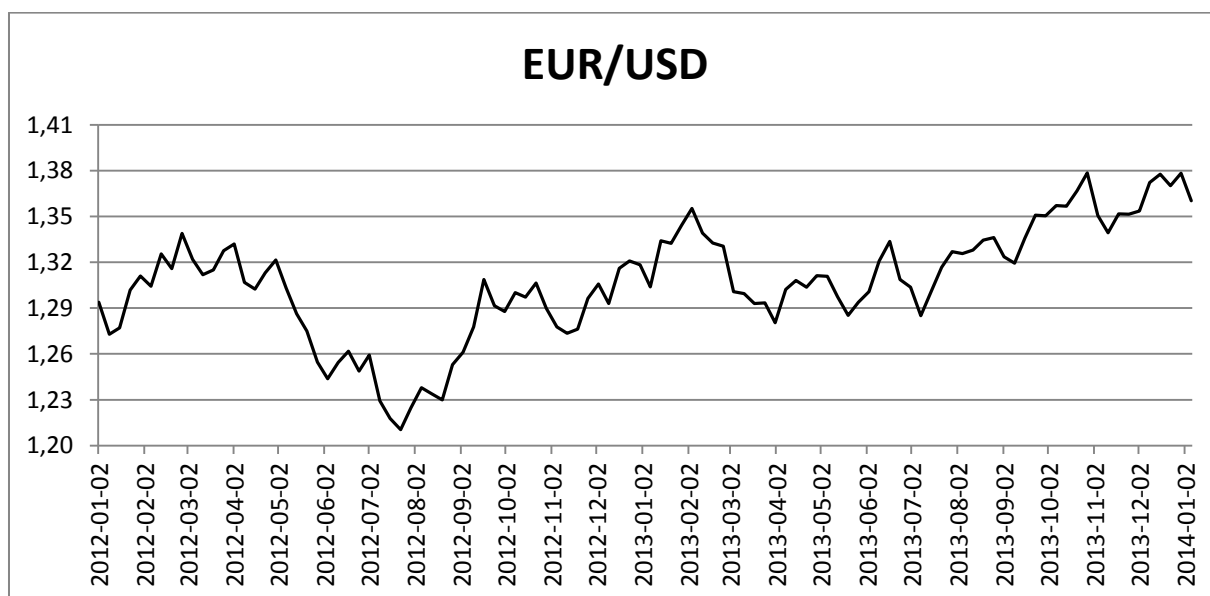
**Diagram 1:** Veckovis utveckling av Bitcion-priset under perioden 2012-01-02 till 2014-01-02

Många av svängningarna har sin grund i politiska uttalande och Bitcoin har därmed, trots sin påstått fristående ställning på marknaden, uppvisat en påtaglig politisk känslighet, som möjligtvis kan förklaras genom valutans hittills osäkra legala status. Denna känslighet för politiska uttalande delar Bitcoin med guld, i enlighet med vad som sägs av Capie, Mills & Wood (2005). Uppgifter om dataintrång har historiskt visat sig ha relativt liten påverkan på priset på Bitcoin (Moore & Christin, 2013).

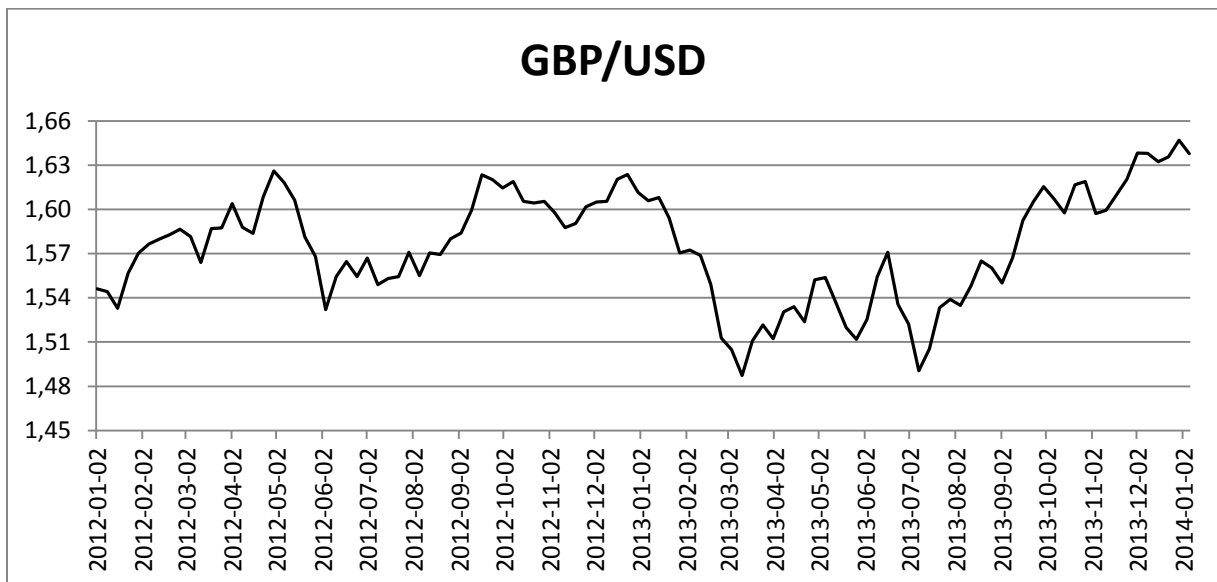
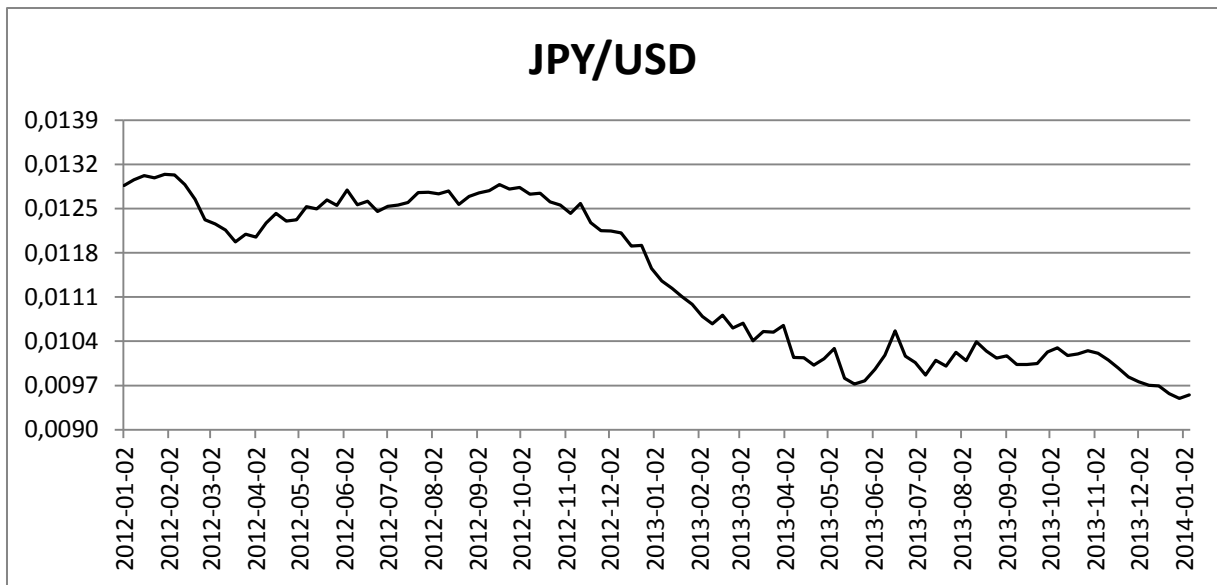
Det finns ett flertal exempel på sådana politiska uttalande, vars effekt på priskursen för Bitcoin kan urskönjas i graferna ovan. 18 mars 2013 klargjorde *The Financial Crimes Enforcement Network* (FinCEN) sin syn på digitala valutor. Detta medförde en kraftig

nedgång på Bitcoin-priset<sup>29</sup> (Matonis, 2013). Bröderna Winklevoss ansökan om att lansera en ETF för Bitcoin i juli 2013 bidrog till en märkbar prisökning (Popper, 2013). Den kraftiga uppgången från mitten av oktober 2013 kan bland annat förklaras av att *Baidu*, Kinas största sökmotor, började acceptera Bitcoin som betalningsmedel. Priseraset, med en omfattning på över 20 procent, sammanfaller med kinesiska centralbankens förbud mot Bitcoin, då Baidu tillsammans med andra kinesiska aktörer slutade acceptera betalningar i Bitcoin. (Bloomberg, 2013a)

**Diagram 2** visar utvecklingen av valutakurserna under samma tidsperiod som för Bitcoin. De framgår att valutakurserna inte är korrelerade, även om ett visst samband kan upptäckas mellan växelkursen för EUR och GBP.



<sup>29</sup> Notera att grafen i detta fall är något missvisande. 18 mars var en måndag och med anledning av att vi granskar veckovis utveckling så syns denna förändring först 25 mars.



**Diagram 2:** Veckovis utveckling av växelkurser, uttryckta som inhemsk valuta per USD, under perioden 2012-01-02 till 2014-01-02

Växelkursen för EUR uppvisar ingen tydlig trend, men valutan har överlag genomgått en depreciering under den för uppsatsen valda tidsperioden. JPY uppvisar en kontinuerlig appreciering, det vill säga depreciering av USD, men med kraftiga avbrott för depreciering. Vad gäller växelkursen för GBP så kan ingen tydlig trend urskiljas, i likhet med växelkursen för EUR.

Sammanfattningsvis kan konstateras att de händelser som har haft stor inverkan på Bitcoin knappast kan sägas ha stor påverkan på marknaden i övrigt. På en intuitiv nivå står detta som

stöd för att Bitcoin potentiellt skulle kunna vara negativt korrelerad eller okorrelerad med de valutakurser vi har valt att undersöka och därmed kan fungera som hedge mot valutakursrisk.

Av de ovanstående graferna framgår att fluktuationerna är stora i alla våra tidsserier. Således har vi valt att logaritmera våra variabler i den fortsatta analysen.<sup>30</sup>

	Return BTC/USD	Return EUR/USD	Return GBP/USD	Return JPY/USD
<b>Mean</b>	0.062	0.001	0.001	-0.003
<b>Median</b>	0.030	0.001	0.001	-0.003
<b>Maximum</b>	0.908	0.024	0.019	0.038
<b>Minimum</b>	-0.381	-0.024	-0.024	-0.048
<b>Std. Dev.</b>	0.182	0.011	0.010	0.014
<b>Volatility</b>	1.316	0.076	0.091	0.104
<b>Skewness</b>	1.286	-0.077	-0.249	-0.236
<b>Kurtosis</b>	7.792	2.402	2.700	3.931
<b>Jarque-Bera</b>	129.396	1.667	1.479	4.770
<b>Probability</b>	0.000000	0.434	0.477	0.092
<b>Sum</b>	6.519	0.056	0.062	-0.287
<b>Sum Sq. Dev.</b>	3.462	0.011	0.001	0.022
<b>Observations</b>	105	105	105	105

**Tabell 2:** Deskriptiv statistik av avkastningsserier för växelkurserna BTC/USD, EUR/USD, GBP/USD och JPY/USD

I **Tabell 2** presenteras deskriptiv statistik för avkastningen på de olika variablerna. De framgår tydligt att *BTC* har en långt högre avkastning för tidsperioden än någon av valutakurserna, men också att den är avsevärt mer volatil än övriga variabler. Veckovis avkastning för Bitcoin har rört sig mellan 90,8 procent och -38,1 procent från början av år 2012 till början av 2014. För Bitcoin är volatiliteten mångdubbel i jämförelse med övriga valutakurser, med en årlig volatilitet på cirka 132 procent.

## 5.2 Stationäritet

I **Appendix I** presenteras resultaten från enhetsrotstesten på de olika variablerna. Vid genomförandet av enhetsrotstester utan hänsyn till förstaddifferensen accepterar vi nollhypotesen för samtliga variabler, det vill säga att variablerna har en enhetsrot och därmed

<sup>30</sup> Se avsnitt 4.3 för mer om denna åtgärd.



är icke-stationära. Samma test avseende förstadiifferensen har därefter genomförts och i dessa fall kan nollhypotesen förkastas för samtliga variabler. Därav kan vi dra slutsatsen att förstadiifferensen är allt som krävs för att eliminera icke-stationäritet i alla fyra tidsserier som används i den empiriska undersökningen.

En omständighet då förstadiifferensen inte fordras, trots att variablerna är icke-stationära, är i det fall då variablerna är kointegrerade (Capie, Mills & Wood, 2005). Vi har därför även genomfört ett kointegrationstest, som presenteras i **Appendix I – Cointegration Test**.<sup>31</sup> Nollhypotesen accepteras, vilket innebär att tidsserierna inte är kointegrerade. Förstadiifferensen är alltså trots allt nödvändigt för att tidsserierna i fråga ska vara stationära. Sammanfattningsvis är det förstadiifferensen av de logaritmerade tidsserierna vi använder i den fortsatta analysen.

### 5.3 Korrelation

	$r_{\Delta x, \Delta BTC}(k)$								
	$k = -4$	$k = -3$	$k = -2$	$k = -1$	$k = 0$	$k = 1$	$k = 2$	$k = 3$	$k = 4$
<b>EUR/USD</b>	0,1225	-0,0765	-0,2079	0,0532	-0,2340	-0,0253	0,0436	0,0657	-0,0217
<b>GBP/USD</b>	0,1061	-0,2011	-0,2188	0,0400	-0,1798	0,0266	0,1614	-0,0145	0,0211
<b>JPY/USD</b>	0,0500	0,0080	-0,0497	-0,0921	0,0474	-0,1327	-0,0560	-0,0289	-0,1186

**Tabell 3:** Samtida korrelation och korskorrelation,  $r_{\Delta x, \Delta BTC}(k)$ , upp till fyra tidsförskjutningar

Tabellen ovan är en sammanställning av resultaten från EViews, som presenteras närmare i **Appendix II - Korrelation**. Som redan påpekat i avsnitt 4.4, så visar tabellen korrelationen,  $r_{\Delta x, \Delta BTC}(k)$ , mellan förändringar i *BTC* och förändringar i de övriga växelkurserna *x*, upp till fyra veckor framåt och bakåt i tiden. Därmed framgår både den samtida och den tidsförskjutna korskorrelationen i tabellen.

Av stort intresse är den samtida negativa korrelationen mellan förändringar *BTC* och förändringar i växelkurserna *EUR* respektive *GBP* (-0,2340 respektive -0,1798), vilket står som statistiskt stöd för Bitcoins egenskaper som en hedge mot valutakursrisk i USD. Vad gäller den samtida korrelationen mellan förändringar i *BTC* och förändringar i *JPY*, så är

<sup>31</sup> Notera att de kritiska värdena från ADF-testet inte är giltiga för ett kointegrationstest och därmed är inte *p*-värdena korrekta i sammanhanget. Till följd av detta har vi istället jämfört resultatet med de kritiska värden från tabellen som presenteras i **Appendix I – Kritiska värden "regression-residual cointegration"**, från Brooks (2008).

denna låg men inte negativ och antyder därmed en kraftig diversifiering snarare än en hedge mot sådan risk, i enlighet med definitionerna av begreppen i avsnitt 2.2.1.

Som nämnts ovan så innebär negativa värden på  $k$  att förändringar i valutakurserna ”leder” förändringar i *BTC*. Vad gäller korrelationerna i dessa fall så är de tvetydiga och antar negativa såväl som positiva värden. Lägst korrelation överlag hittas vid  $k = -2$ , vilket antyder att ett dynamiskt samband är kortlivat, om ett sådant samband existerar över huvud taget. Den positiva korrelationen är i de flesta fall låg och de största korrelationerna finner vi i kolumnen  $k = -4$ . Det finns endast svaga bevis för någon signifikant korskorrelation mellan *BTC* och  $x$ .

Sammanfattningsvis kan uppsatsens hypotes delvis accepteras med avseende på den samtida korrelationen för *EUR* och *GBP*, men inte för *JPY*. Vad gäller korskorrelationen och att förändringar i  $x$  leder förändringar i *BTC*, så finns inget entydigt svar för någon av valutorna och ur detta perspektiv finner vi inget stöd för hypotesen.

## 5.4 G(ARCH)

Inledningsvis presenteras resultaten från ARCH LM-testen (se **Appendix III – ARCH LM-test**). EViews anger två testvariabler från den stödregression som beskrivs i metodavsnittet. *F*-variabeln är ett *omitted variable*-test för den sammantagna signifikansen av alla tidsförskjutna residualer. *Obs\*R-squared* är testvariabeln för LM-testet och beräknas som antalet observationer multiplicerat med  $R^2$  från testregressionen. Nollhypotesen för testet är att det inte förekommer ARCH-effekt i residualerna. Baserat på  $p$ -värdena för testerna så kan vi förkasta nollhypotesen och därmed fastställa förekomsten av ARCH. Detta är vår huvudsakliga motivering till varför vi har använt en (G)ARCH-modell. Ett annat motiv är de volatilitetskluster som har kunnat konstateras i bland annat tidsserien för *BTC* (se **Appendix III – Volatilitetskluster**).

Resultaten från regressionerna presenteras nedan, medan de fullständiga regressionerna för de valda modellerna presenteras i **Appendix III - GARCH(1,1)**. Genom att definiera den betingade variansen som  $E(u_t^2 | \Delta BTC_{t-1}, \Delta x_{t-1}, \dots) = \sigma_t^2$ , kommer vi fram till följande modeller.

### EUR-ekvation

$$\Delta BTC_t = 0,010 + 0,013 \Delta BTC_{t-1} - 1,017 \Delta EUR_t + 0,337 \Delta EUR_{t-1} \quad (4)$$

(0,042)   (0,911)                      (0,227)                      (0,708)

$$\sigma_t^2 = 0,000 + 0,672 u_{t-1}^2 + 0,368 \sigma_{t-1}^2 \quad (5)$$

(0,167)   (0,119)                      (0,090)

$$u \sim t(v), v = 4,5$$

### GBP-ekvation

$$\Delta BTC_t = 0,012 - 0,000 \Delta BTC_{t-1} - 1,860 \Delta GBP_t - 0,174 \Delta GBP_{t-1} \quad (6)$$

(0,012)   (0,999)                      (0,034)                      (0,858)

$$\sigma_t^2 = 0,001 + 0,723 u_{t-1}^2 + 0,354 \sigma_{t-1}^2 \quad (7)$$

(0,232)   (0,119)                      (0,090)

$$u \sim t(v), v = 3,6$$

### JPY-ekvation

$$\Delta BTC_t = 0,010 + 0,009 \Delta BTC_{t-1} - 0,156 \Delta JPY_t - 0,313 \Delta JPY_{t-1} \quad (8)$$

(0,041)   (0,938)                      (0,823)                      (0,592)

$$\sigma_t^2 = 0,001 + 0,745 u_{t-1}^2 + 0,352 \sigma_{t-1}^2 \quad (9)$$

(0,176)   (0,010)                      (0,088)

$$u \sim t(v), v = 4,2$$

Ekvation (4), (6) och (8) är medelvärdesekvationerna för log-sambandet mellan förändringar i *BTC* och förändringar i *x* och motsvarar ekvation (1) i metodkapitlet. Ekvation (5), (7) och (9) är variansekvationerna och motsvarar ekvation (3) i metodkapitlet. Noteringen  $u \sim t(v)$  anger att standardfelen,  $u_t$ , distribueras som en student's t-fördelning med  $v$  frihetsgrader. Notera att tvåsidiga  $p$ -värden anges.

Innan de enskilda koefficienterna tolkas, så bör variansekvationen i de olika modellerna granskas. Det framgår att  $\alpha_1 + \beta > 1$  i alla tre modellerna, vilket medför svårigheter i definition av den betingade variansen. På grund av detta estimerar vi istället en IGARCH(1,1)-modell i alla tre fallen, i vilka summorna av  $\alpha_1 + \beta$  begränsas till att inte vara högre än ett (och konstanten faller bort). Dessa regressioner presenteras i **Appendix III – IGARCH(1,1)**.

### EUR-ekvation

$$\Delta BTC_t = 0,016 - 0,100 \Delta BTC_{t-1} - 1,509 \Delta EUR_t + 0,275 \Delta EUR_{t-1} \quad (10)$$

(0,000)    (0,157)                    (0,104)                    (0,761)

$$\sigma_t^2 = -0,029 u_{t-1}^2 + 1,029 \sigma_{t-1}^2 \quad (11)$$

(0,000)                    (0,000)

$$u \sim t(v), v = 2,2$$

### GBP-ekvation

$$\Delta BTC_t = 0,015 - 0,139 \Delta BTC_{t-1} - 2,603 \Delta GBP_t - 0,062 \Delta GBP_{t-1} \quad (12)$$

(0,002)    (0,046)                    (0,005)                    (0,952)

$$\sigma_t^2 = -0,031 u_{t-1}^2 + 1,031 \sigma_{t-1}^2 \quad (13)$$

(0,000)                    (0,000)

$$u \sim t(v), v = 2,1$$

### JPY-ekvation

$$\Delta BTC_t = 0,017 - 0,134 \Delta BTC_{t-1} - 0,224 \Delta JPY_t - 0,602 \Delta JPY_{t-1} \quad (14)$$

(0,000)    (0,043)                    (0,774)                    (0,433)

$$\sigma_t^2 = -0,027 u_{t-1}^2 + 1,027 \sigma_{t-1}^2 \quad (15)$$

(0,000)                    (0,000)

$$u \sim t(v), v = 2,2$$

Tolkningen är densamma som för GARCH(1,1). Ekvation (10), (12) och (14) är medelvärdesekvationerna för log-sambandet mellan förändringar i *BTC* och förändringar i *x* och motsvarar ekvation (1) i metodkapitlet. Ekvation (11), (13) och (15) är variansekvationerna och motsvarar ekvation (3) i metodkapitlet. Antalet frihetsgrader för *t*-fördelningen benämns *v*. Återigen anges tvåsidiga *p*-värden.

Konstanten  $\alpha_0$  i ekvation (1) är signifikant (nära) noll i alla tre modellerna, vilket inte är överraskande. En konstant som skiljer sig från noll skulle innebära antingen en generellt stigande eller sluttande driftprocess för Bitcoin-priset (utan hänsyn till förstaddifferensen) (vilket inte förefaller vara fallet enligt **Diagram 1**).

En viktig notering inför den fortsatta tolkningen är att uppsatsens hypotes är ensidig ( $H_0: \beta = 0$ ;  $H_1: \beta < 0$ ), medan standardtestet i EViews är för en tvåsidig hypotes ( $H_0: \beta = 0$ ;  $H_1: \beta \neq 0$ ).

Av denna anledning är vi endast intresserade av sannolikhetsmassan i ena svansen, medan de två sidiga  $p$ -värdena har rapporterats ovan, och därför bör de tvåsidiga  $p$ -värdena för  $\beta_0$  och  $\beta_1$  multipliceras med 0,5 för att få det ensidiga  $p$ -värdet. (Brooks, 2008, s. 52-54) Detta medför främst att  $\beta_0$  i *EUR*-ekvationen blir signifikant.

I alla tre fallen är estimaten för  $\beta_0$  negativa. Det är dock bara koefficienten i *GBP*- och *EUR* ekvationen som är signifikant, vilket innebär att det är statistiskt säkerställt att Bitcoin fungerar som en hedge mot USD med avseende på förändringar i växelkursen EUR/USD och GBP/USD. Då vi använder oss av förstadifferensen av logaritmerade variabler motsvarar  $\beta_0$  den kortsiktiga elasticiteten. Att  $\beta_0 > 1$  i både *EUR*- och *GBP*-ekvationen tyder på att Bitcoin är kortsiktigt elastisk i allmänhet och bekräftar att så är fallet i *GBP*-ekvationen (till följd av den signifikanta koefficienten).

En stor skillnad mellan GARCH(1,1) och IGARCH(1,1) är att koefficienten för den autoregressiva variabeln  $\Delta BTC_{t-1}$ ,  $\alpha_1$ , nu är signifikant i ekvation för *GBP*, (12), och *JPY*, (14), men inte i *EUR*-ekvationen, (10). Det är ett uppseendeväckande resultat att  $\alpha_1$  är negativ i dessa fall, då det innebär att en positiv förändring i föregående tidsperiod påverkar den samtida förändringen i *BTC* negativt. Att koefficienterna är lika i både *GBP*- och *JPY*-ekvationen antyder dock robusthet.

Vad gäller ett dynamiskt samband mellan  $x_{t-1}$  och  $BTC_t$  så är detta otydligt till följd av insignifikanta koefficienter för  $\beta_1$  i samtliga fall. Sammanfattningsvis så kan uppsatsens hypotes endast bekräftas med avseende på  $\beta_0$  i *EUR*- och *GBP*-ekvationen och inte för förändringar i *JPY*.

Den betingade variansen visade sig bäst modelleras som en IGARCH(1,1)-process med ”student’s t distribution”. Valet av distribution motiveras med det låga antalet frihetsgrader för t-distributionen,  $\nu$ , vilket medför att denna inte liknar en normaldistribution. Summan av koefficienterna i variansekvationerna för ARCH- respektive GARCH-effekterna är ett i alla tre modellerna. För att variansprocessen ska vara ”mean reverting” krävs att denna summa understiger ett. Detta tyder på att chocker i variansen är bestående, vilket inte är orimligt om man studerar **Diagram 1** och betänker den otroligt höga volatilitet Bitcoin har uppvisat. Variansen är alltså inte stationär. Med andra ord så kommer en stor positiv eller negativ

förändring i variabeln att leda till att framtida estimat av den betingade variansen blir varaktigt större.

## 6. Analys

Sökandet efter okorrelerade tillgångar och nya tillgångsslag har vuxit i takt med att integrationen ökat. Eftersom marknader har vuxit både i volym och till marknadsvärde har risker vid transaktioner mellan olika valutor blivit mer kännbara. Integrationen har lett till att tillgångar med avvikande korrelationsmönster är allt mer attraktivt för riskreducering.

**Tabell 1** som presenteras i uppsatsens inledning har en generell karaktär. Vi har i analysen kompletterat tabellen med en separat kolumn för hur digitala valutor förhåller sig till dessa attribut. Diskussionen bottenar i fallstudien av Bitcoin, vilken sedan anknyts till den bakomliggande teori som finns för digitala valutor samt den som finns i anknytning till riskreducering med hjälp av guld. Med grund i denna tabell genomförs analysen och genom denna besvaras uppsatsens frågeställning.

	Hedge mot valutakursrisk	Digitala valutors förutsättningar för valutakursrisk
Negativt samband	Ja	Ja
Internationellt fristående	Ja	Ja
Säkerhet	Hög	Låg
Likviditet	Hög	Medel
Legitimitet	Erkänd	Ifrågasatt
Motpartsrisk	Låg	Hög
Långsiktigt livskraftig	Ja	Oklar

**Tabell 4:** Sammanställning av attribut hos en välfungerande hedge mot valutakursrisk samt hur digitala valutor förhåller sig till dessa attribut

Av definitionen i avsnitt 2.2.1 framgår det att ett **negativt samband** med föremålet för hedging, i vårt fall valutakurser, är avgörande vid riskreducering. Möjligheten till ett sådant negativt samband mellan den digitala valutan Bitcoin och valutakurser uttryckta i USD har utforskats närmare i empirikapitlet. Bitcoins bakomliggande tekniska struktur och marknad anses vara representativ för kryptovalutor i sin helhet, på basis av de likheter kryptovalutor emellan som har kunnat identifieras. Om användandet av kryptovalutor anammar samma beteende, är det rimligt att föra en bredare analys av digitala valutor i allmänhet, grundad i vår fallstudie av Bitcoin.

Sammanfattningsvis så har den empiriska undersökningen inneburit vissa utmaningar, vilket till stor del kan förklaras av Bitcoins udda karaktär. Till dessa utmaningar hör den låga signifikans för några av koefficienterna i den slutgiltiga IGARCH-modellen och summan av koefficienterna i variansekvationen som överstiger ett. De begränsningar som finns kan till stor del förklaras av den med nödvändighet begränsad tidsperioden för den empiriska undersökningen. Svårigheter vid modellering av variansen kan knytas till den skyhöga avkastning och volatilitet för Bitcoin som har konstaterats i avsnitt 5.1, vilka inte rimligtvis kan anses vara representativa för Bitcoin på lång sikt. En möjlig förklaring till avsaknaden av ”mean reversion” är alltså att variansekvationerna för modellerna endast ger sken av detta till följd av att Bitcoin fortfarande befinner sig i sin vagga och att uttala sig om ”mean reversion” på lång sikt låter sig ännu inte göras. Slutligen är det rimligt att anta att koefficienterna med stor sannolikhet skulle blivit mer signifikanta vid en längre tidsperiod och fler observationer. Av dessa anledningar blir det naturligt att ifrågasätta uthålligheten i de samband som påvisats, baserat på Bitcoins korta existens.

Bortsett från de begränsningar som presenterats ovan, så kan vi delvis acceptera vår hypotes om att det finns ett negativt samband mellan variablerna *BTC* och *x*. Vi har, med avseende på växelkursen EUR/USD och GBP/USD, kunnat konstatera Bitcoins egenskap som hedge mot valutakursrisk i USD. Till följd av ett negativt samband mellan elasticiteterna innebär en minskning i någon av dessa växelkurser, det vill säga en relativ depreciering i USD, att växelkursen för Bitcoin stiger, det vill säga att Bitcoin apprecierar. Med andra ord är köpkraften i Bitcoin oberoende köpkraften i USD. Dessa resultat har vi nått i både regressionsanalysen och korrelationsundersökningen, oberoende av varandra, vilket antyder robusta resultat. Det finns alltså en tydlig indikation om att digitala valutor de facto skulle kunna fungera som en hedge mot valutakursrisk i dollarn.

Utöver de empiriska resultat som är relevanta för vår frågeställning, så finns det annat som talar för att digitala valutor i teorin kan fungera som en hedge mot valutakursrisk. Capie, Mills & Wood (2005) nämner som orsak till varför guld är en fungerande hedge mot valutakursrisk att människor tenderar att investera i guld i tider då den inhemska valuta försvagas. Kryptovalutor har sin grund i den österrikiska skolan, som kritiserar det rådande monetära systemet. Bitcoin utvecklades som ett komplement till nuvarande valutor och var en idé sprungen ur missnöje med just fiatvalutor. Vidare står isländska Auroracoin, med sitt uttalade syfte om frigörelse från landets egen penningpolitik, som stöd för att digitala valutors



framväxt och efterfrågan för dessa kan knytas till misstro med inhemsk valuta, precis som för guld.

Guldets **internationellt fristående** karaktär som en ytterligare bidragande orsak till ett negativt samband (Capie, Mills & Wood, 2005). Guldets påverkas inte av enskild stats penningpolitik och kan inte enkelt manipuleras. Bitcoin är till sin natur internationellt fristående och lätt att handla med på en global och öppen marknad. Både guld och Bitcoin uppvisar en känslighet för politiska uttalanden. Sammanfattningsvis är alltså de bakomliggande orsakerna till varför det råder negativa samband mot valutans utveckling gemensamma för guld och digitala valutor.

Negativa samband är bara en av flera intressanta aspekter vid granskningen av digitala valutans gångbarhet som hedge. **Säkerheten** har ifrågasatts, bland annat i samband med att börserna MtGox utsattes för dataintrång (Fundweb, 2014). Sådana intrång har varit återkommande och fått stor medial uppmärksamhet, även om de historiskt visat sig ha relativt liten påverkan på priset för Bitcoin. Trots liten prispåverkan blir sådana problem avgörande för **likviditeten**, som begränsas när handelsplatser stängs ner. Samtidigt öppnas allt fler nya börser för handel med digitala valutor, vilket verkar i motsatt riktning för likviditeten. (Moore & Christin, 2013) Vidare kan bristen på institutionell uppbackning avskräcka från användning av valutan, eftersom den inte försäkras av exempelvis insättnings- eller bankgarantier. Gemensamt för kryptovalutor är att de inte har något övervakande organ som kontrollerar dem – en funktion som en Centralbank normalt står för. Sådan risk är att betrakta som större, då slagkraften i en finansiell produkt i grunden bottnar i storleken och djupet på dess marknad.

Om bröderna Winkelvoss får igenom den planerade lanseringen av en ETF enbart innehållande Bitcoin skulle det vara ett sätt för valutan att etablera sig på en reglerad finansiell marknad (Popper, 2013). En sådan ETF gör Bitcoin till ett långt mer trovärdigt investeringsinstrument och möjliggör ett större marknadsdjup för digitala valutor. En bidragande orsak till Bitcoins omdiskuterade legala status är att den har använts till kriminell aktivitet såsom penningtvätt, men trots detta så är incitamenten för en mer hjälpsam politik för alternativa valutor höga (Moore, 2013). Lägre transaktionskostnader, snabbare transaktioner utan mellanled och stor relevans till följd av en kraftig tillväxt inom e-handeln är några av de bakomliggande motiv till varför en digital valuta efterfrågas på marknaden (ECB, 2012). Vi

kan i historien utläsa initiativtagande på statlig nivå till sänkta transaktionskostnader såsom Susan B Anthony-dollar (Caskey & Laurent, 1994) och monetära unionssamarbeten inom till exempel EU (Font & Grau, 2012; IMF, 2014). Vidare har lösningar för valutakursrisk diskuterats på överstatlig nivå, exempelvis genom SDR för alla IMF medlemmar (IMF, 2014), ECU som var föregångaren till EUR (Hillier-Brook, 2010) och ACU i Asien (Yeh, 2013). Gemensamt för dessa är att de syftar till att reducera den gränsöverskridande valutakursrisken, främst med avseende på valutareserver. Det vittnar om ett gemensamt intresse och bilaterala incitament från statlig och privat sektor. Om dessa kunde mötas och en digital valuta kunde råda under institutionellt skydd, hade de farhågor som idag existerar reducerats.

Guldet har, med dess historiska anknytning till det monetära systemet, en naturlig **legitimitet** (Hillier, D., Draper, P. & Faff, R., 2006). En digital valuta behöver uppnå motsvarande legitimitet för att bli bestående. Samtidigt så är ett av de grundläggande argumenten för kryptovalutorna att det ska vara en utmanare till den rådande penningpolitiken (ECB, 2012; Nakamoto, 2009) och en institutionell anknytning bör då dämpa den effekten. Således uppstår ett dilemma för konstruktionen av ett möjligt institutionellt samarbete.

Trots motstånd från somliga aktörer, kan det tydligt utläsas att både finansiell sektor och företagssida är nyfikna på Bitcoin och digitala valutor (ECB, 2012; Popper, 2013). Både Baidu, den kinesiska teknikjätten, och Google har visat intresse för valutan. (Bloomberg, 2013a; Greenberg, 2014) Legitimiteten som valuta är beroende av dess acceptans av aktörer på marknaden. Både SEB och Kinesiska Centralbanken motarbetar användandet av Bitcoin och bedömer dess anknytning till illegal verksamhet, såsom exempelvis penningtvätt, som för stor för att den ska uppnå legitimitet (Hill, 2014; SvD Näringsliv, 2013). Att valutan har använts till penningtvätt och annan illegal verksamhet har möjliggjorts av dess anonymitet (Moore, 2013) och att nyckelpersonerna bakom i stor utsträckning är okända och därför inte kan ställas till svars för valutans bristande kontrollfunktioner (Teigland, Yetis & Larsson, 2013). Även valutans höga volatilitet betraktas som för riskfylld för att bankerna ska ställa sig bakom Bitcoin (Hill, 2014).

Bitcoin betraktas numera som egendom i skattefrågor, som ett resultat av att den är fristående från regering och centralbank (Drawbaugh & Temple-West, 2014), vilket är att betrakta som ytterligare en signal från statliga väsen att de inte vill acceptera Bitcoin som valuta inom överskådlig tid. Återigen är valutans storlek direkt avgörande för att accepteras på

institutionell nivå. Skulle Bitcoin, eller någon annan digital valuta, bli betraktad som legitim av majoriteten av aktörer på marknaden, så skulle centralbanker sannolikt revidera sina ställningstaganden.

Utöver den legala problematik som uppstår till följd av ett bristande kontrollorgan och anonymiteten, uppkommer en obalans i riskfördelningen mellan två parter vid en transaktion. **Motpartsrisken** är hög i och med att transaktioner irreversibla. (Moore, 2013) Användaren ansvarar själv för säkerheten och decentralisering innebär att transaktionerna är helt fränkopplade från clearingorganisationer och institutioner (ECB, 2012). Detta kan innebära svårigheter för att attrahera en bred marknad och nå det marknadsdjup som krävs.

Konstellationen av digitala valutors risker är omfattande och det finns en efterfrågan av en närmare granskning (ECB, 2012). Bristande säkerhet, tvivelaktig legitimitet, och motpartsrisk utgör idag stora hinder för digitala valutors **långsiktiga livskraftighet**. Lösningen på dessa problem är starkt kopplade till en ökad institutionell anknytning, men återigen går det emot det ursprungliga syftet med kryptovalutor. Tanken är att utbud och efterfråga enhetligt ska bestämma värdet. Det är således inte självklart att en sådan möjlighet finns.

Vid en närmare granskning av digitala valutors acceptans blir diskussionen om huruvida digitala valutor utgör ett nytt tillgångsslag relevant. Kryptovalutornas begränsade penningmängd hör till de uttalade fördelarna med Bitcoin enligt dess anhängare (ECB, 2012); dess ställning kan inte försämrans på det sätt fiatvalutors ställning kan försämrans av att en centralbank ger ut mer valuta. Baksidan av detta är att när efterfrågan för kryptovaluta stiger, oavsett anledning, så kommer också värdet med nödvändighet att stiga. Om man tror att kryptovaluta kommer att bli mer populär är det alltså inte lönsamt att handla för denna idag, utan istället bör man spara och sälja till nya användare, till ett högre pris, vid senare tillfälle. Denna förväntning ligger till grund för vad till exempel Rickard Falkvinge uppgav som främsta motiv till varför ha la alla sina besparingar i Bitcoin (Falkvinge, 2011). Konsekvensen blir att ett hot uppstår, i termer av att valutans likviditet försämrans och den blir mindre användbar som ett faktiskt betalningsmedel genom att den inte används i daglig handel. Detta, i sin tur, medför att förutsättningarna för att företag och konsumenterna ska uppleva kryptovalutor som legitima begränsas.

Vad gäller just Bitcoin så ser inte utvecklingen ut som den för en ny valuta, utan för snarare tankarna till en klassisk tillgångsbubbla. Det innebär svårigheter för Bitcoin som valuta och ur detta perspektiv skulle antagligen det bästa vara om allmänheten slutade betrakta Bitcoin som en investering och istället insåg dess uttalade fördelar som valutasupplement. Om det sker så skulle bubblan med största sannolikhet spricka och risken finns då att det generella intresset för Bitcoin dör ut helt och hållet. Trots detta är det först då Bitcoin kan bli den valuta den först var påtänkt som, snarare än en tillgång hårt ansatt av spekulation.

Om man ser till ECB:s (2012) definition av pengar kan man identifiera en i nuläget bristande egenskap hos Bitcoin och andra kryptovalutor: *store of value*. Den kraftiga volatilitet som är utmärkande för kryptovalutor gör det till ett osäkert åtagande att spara. Enligt denna definition av pengar kan konstateras att kryptovalutorna i dagsläget knappast uppfyller kraven, vilket står som vidare stöd för att digitala valutor kanske snarare är att betrakta som tillgång än valuta i dagsläget.

## 7. Slutsatser

Efter decennier av ökad integration och tillväxt i finansiella marknader har tillgångar korrelerats i allt större utsträckning. Detta har lett till ett sökande efter tillgångar med avvikande korrelationsmönster, inte minst för att hantera den allt mer kännbara valutakursrisk som uppstår vid gränsöverskridande transaktioner. Intresset för digitala valutor har vuxit succesivt under senare år och efter kryptovalutornas genombrott har de uppmärksammats allt mer i mediala och politiska sammanhang, men lyser med sin frånvaro i finansiell litteratur, trots intresse från större företag såsom Google och Baidu och en planerad lansering av en ETF enbart bestående av Bitcoin.

Framställningen av kryptovalutor har liknats vid utvinningen av guld och vid en närmare korrelationsundersökning och regressionsanalys finner vi att det finns goda förutsättningar för att digitala valutor, i likhet med guld, kan fungera som en hedge mot valutakursrisk i dollarn. Till de teoretiska förklaringarna av detta hör den gemensamma bevekelsegrunden till att investera och den internationellt fristående naturen hos både guld och digitala valutor. Det finns dock i dagsläget en rad begränsningar och osäkerheter förknippade med digitala valutor – säkerhet, legitimitet och institutionell anknytning – som står i vägen för digitala valutors långsiktiga livskraft. Gemenskapen kring kryptovalutorna har dock visat sig motståndskraftig vid kriser och fördelar såsom lägre transaktionskostnader, snabbare transaktioner och anonymitet är allmänt erkända. En tillbakablick avslöjar att lösningar som syftar till att möjliggöra sådana fördelar har påtänkts och implementerats på både statlig och överstatlig nivå tidigare.

Bitcoins brister beträffande legal status och säkerhet, i ett system som inte är föremål för någon form av övervakning, får en kraftigt negativ påverkan på valutans genomslagskraft och möjlighet att etablera sig på erkända marknader. Vidare har den höga graden av spekulation medfört att de egenskaper som vanligtvis förknippas med pengar inte gäller för Bitcoin. Därmed betraktas Bitcoin lämpligen som en tillgång snarare än en valuta i dagsläget. Trots dessa bekymmer så kan en tydlig, mångsidig efterfrågan för alternativ till fiatvalutor konstateras och ECB antyder att digitala valutor som fenomen kommer att fortsätta växa. Om kryptovalutor skulle komma att användas som ett erkänt betalningsmedel, ställer vi oss skeptiska till att en sådan valuta skulle fungera som något annat än ett komplement till

befintliga fiatvalutor inom överskådlig framtid. Valutakursrisk kommer med stor sannolikhet att vara ett bestående problem oberoende av utvecklingen för digitala valutor.

Det finns ett gap i forskning kring digitala valutor ur ett finansiellt perspektiv. För vidare forskning rekommenderas en djupare inblick i digitala valutor i relation till begreppet Safe Haven, då sådana egenskaper är attraktiva hos en tillgång. Också digitala valutor som hedge mot fler valutor än dollarn, i takt med att transaktioner mot andra valutor ökar, kan vara aktuellt som studieobjekt. På basis av att kryptovalutor existerat under kort tid bör uppsatsen betraktas som ett första underlag att relatera till vid studier förknippade med uppkomsten av nya digitala valutor, eller utveckling av befintliga. Vidare finns det utrymme för en djupare teknisk analys utifrån ett finansiellt perspektiv, då säkerheten i stor utsträckning styrs av kryptovalutors tekniska struktur och är ett stort hinder för deras etablering på marknaden i dagsläget. Om digitala valutors egenskaper som hedge mot valutakursrisk kan bekräftas under en längre tid, skulle detta få stor praktisk relevans, inte minst för företag som accepterar sådana valutor som betalningsmedel.

# Källförteckning

Baker, S. A. & van Tassel, R. C. (1985). Forecasting the price of gold: A fundamentalist approach, *Atlantic Economic Journal*, vol. 13, no. 4, s. 43-51

Barber, S., Boyen, X., Shi, E. & Uzun, E. (2012). Bitter to Better – How to Make Bitcoin a Better Currency, *Financial Cryptography and Data Security: Lecture Notes in Computer Science*, vol. 7397, s. 399-414

Bird, G. (2010). Special Drawing Rights: How Fashions Change, *World Economics –Henley on Thames-*, vol. 11, no. 1, s. 83-98

Bloomberg (2013a). Baidu Stops Accepting Bitcoins After China Ban, tillgänglig genom: <http://www.bloomberg.com/news/2013-12-07/baidu-stops-accepting-bitcoins-after-china-ban.html> [senaste besökt 2014-03-27]

Bloomberg (2013b). China Bans Financial Companies From Bitcoin Transactions, tillgängligt genom: <http://www.bloomberg.com/news/2013-12-05/china-s-pboc-bans-financial-companies-from-bitcoin-transactions.htmls> [senast besökt 2014-03-26]

Brière, M., Oosterlinck, K. & Szafarz, A.. (2013). Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification with Bitcoins, SSRN Working Paper N°2324780, tillgänglig genom: <http://ssrn.com/abstract=2324780> [senaste besökt 2014-05-06]

Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*, 2 uppl., New York: Cambridge University Press

Bryman, A. & Bell, E. (2013). *Företagsekonomiska forskningsmetoder*, 2 uppl., Malmö: Liber

Buar, D. G. & Lucey, B. M. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold, *The Financial Review*, vol. 45, no. 2, s. 217-229

Capie, Forrest, Mills, Terence C. & Wood, Geoffrey: *Gold as a hedge against the dollar*, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol 15(4), 2005

Caskey, J. & St. Laurent, S. (1994). The Susan B. Anthony Dollar and the Theory of Coin-Note Substitutions, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 26, no. 3, s. 495-510

Chang, F. Y., Hsin, C. W., Shiah-Hou, S. R. (2013). A re-examination of exposure to exchange rate risk: The impact of earnings management and currency derivative usage, *Journal of Banking & Finance*, vol. 37, no. 8, s. 3243-3257

Clements, K. W. & Fry, R. (2008). Commodity currencies and currency commodities, *Resources Policy*, vol. 33, no. 2, s. 55-73

Condon, C. (2014). Winklevosses' Lawyer in Talks With SEC Over Bitcoin ETF, *Bloomberg*, tillgänglig genom: <http://www.bloomberg.com/news/2014-01-30/winklevosses-lawyer-in-talks-with-sec-over-bitcoin-etf.html> [senast besökt 2014-03-27]

Dahlberg, J. (2013). SEB säger nej till bitcoinföretag, *SvD Näringsliv*, tillgänglig genom: [http://www.svd.se/naringsliv/pengar/sparande/allt-det-senaste-om-bitcoin\\_8794482.svd?sidan=11](http://www.svd.se/naringsliv/pengar/sparande/allt-det-senaste-om-bitcoin_8794482.svd?sidan=11) [senast besökt 2014-03-26]

Drawbaugh, K. & Temple-West, P. (2014). Bitcoins are property, not currency, IRS says regarding taxes, *Reuters*, tillgänglig genom:



<http://www.reuters.com/article/2014/03/25/us-bitcoin-irs-idUSBREA2O1LR20140325> [senast besökt 2014-03-27]

Engle, R. (1982). A general approach to Lagrange Multiplier model diagnostics, *Journal of Econometrics*, vol. 20, no. 1, s. 83-104

Engle, R. (2001). GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15, no. 4, s. 157-168

European Central Bank (2012). Virtual Currency Schemes [pdf], tillgänglig genom:

<http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>  
[senast besökt 2014-03-12]

Falkvinge, R. (2011). Why I'm Putting All My Savings Into Bitcoin [blog], *Falkvinge & Co. on Infopolicy*, tillgänglig genom:

<http://falkvinge.net/2011/05/29/why-im-putting-all-my-savings-into-bitcoin/>  
[senast besökt 2014-05-08]

Finansinspektionen (2013). Eba varnar för virtuella valutor, tillgänglig genom:

<http://www.fi.se/Regler/Internationellt/EU-samordning/Bank-Eba/Listan/Eba-varnar-for-virtuella-valutor/> [senast besökt 2014-03-27]

Font, B. & Grau, A. J. (2012). Exchange rate and inflation risk premia in the EMU, *Quantitative Finance*, vol. 12, no. 6, s. 907-931

Greenberg, A. (2014) Google Lets Slip That It's Exploring Possible Bitcoin Integration Plans, *Forbes*, tillgänglig genom:

<http://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2014/01/22/google-lets-slip-that-its-exploring-possible-bitcoin-integration-plans/> [senast besökt 2014-04-28]

Grinberg, R. (2011). Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency, *Hastings Science & Technology Law Journal*, vol. 4, no. 1, s. 159-208

Hern, A. (2014). Bitcoin goes national with Scotcoin and Auroracoin: Are hyper-national currencies the future of the bitcoin movement?, *The Guardian*, tillgänglig genom: <http://www.theguardian.com/technology/2014/mar/25/bitcoin-goes-national-with-scotcoin-auroracoin> [senast besökt 2014-04-14]

Hill, K. (2014). China Bites Into Bitcoin, *Forbes*, tillgänglig genom: <http://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2014/01/06/china-bites-into-bitcoin/> [senast besökt 2014-03-11]

Hillier, D., Draper, P. & Faff, R. (2006). Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective, *Financial Analysts Journal*, vol. 62, no. 2, s. 98-106

Hillier-Brook, I. (2010). The World Currency Unit: What does this mean for treasurers?, *Journal of Corporate Treasury Management*, vol. 3, no. 3, s. 209-215

International Monetary Fund (2011). Enhancing International Monetary Stability – A Role for the SDR? [pdf], tillgänglig genom: <http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2011/010711.pdf> [senast besökt 2014-05-05]

International Monetary Fund (2014). Special Drawing Rights (SDRs) [pdf], tillgänglig genom: <https://www.imf.org/external/np/exr/facts/pdf/sdr.pdf> [senast besökt 2014-05-05]

Jackson, G. (2014). Bitcoin exchange MtGox goes offline after reports of £210m hack, *Fundweb*, tillgänglig genom: <http://www.fundweb.co.uk/news-and-analysis/alternatives/bitcoin-exchange-mtgox-goes-offline-after-reports-of-210m-hack/2007138.article> [senast besökt 2014-03-11]

- Joy, M. (2011). Gold and the US dollar: Hedge or haven?, *Finance Research Letters*, vol. 8, no. 3, s. 120-131
- Kyrtsou, C. & Labys, W. C. (2006). Evidence for chaotic dependence between US inflation and commodity prices, *Journal of Macroeconomics*, vol. 28, no. 1, s. 256-266
- Matonis, J. (2013). Fincen's New Regulations Are Choking Bitcoin Entrepreneurs, *American Banker*, tillgänglig genom: <http://www.americanbanker.com/bankthink/fincen-regulations-choking-bitcoin-entrepreneurs-1058606-1.html> [senast besökt 2014-03-27]
- Mikosch, T. & Stărică, C. (2000). Limit theory for the sample autocorrelations and extremes of a GARCH(1,1) process, *Annals of Statistics*, vol. 28, no. 5, s. 1427-1451
- Mills, T. C. & Markellos, R. N. (2008). *The Econometric Modelling of Financial Time Series*, 3 uppl., New York: Cambridge University Press
- Moore, T. (2013). The promise and perils of digital currencies, *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, vol. 6, no. 3-4, s. 147-149
- Moore, T. & Christin, N. (2013). Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk, *Financial Cryptography and Data Security: Lecture Notes in Computer Science*, vol. 7859, s. 25-33
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [pdf], tillgänglig genom: <http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf> [senast besökt 2014-03-12]

Papilloud, C. & Haesler, A. (2014). The veil of economy: electronic money and the pyramidal structure of societies, *Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory*, vol. 15, no. 1, s. 54-68

Popper, N. & Lattman, P. (2013). Winklevoss Twins Plan First Fund for Bitcoins, *The New York Times*, tillgänglig genom:  
[http://dealbook.nytimes.com/2013/07/01/first-name-in-the-first-fund-for-bitcoins-winklevoss/?\\_php=true&\\_type=blogs&\\_r=0](http://dealbook.nytimes.com/2013/07/01/first-name-in-the-first-fund-for-bitcoins-winklevoss/?_php=true&_type=blogs&_r=0) [senast besökt 2014-03-26]

Pukthuanthong, K. & Roll, R. (2011). Gold and the Dollar (and the Euro, Pound, and Yen), *Journal of Banking & Finance*, vol. 35, no. 8, s. 2070-2083

Sjaastad, L. A. (2008). The Price of Gold and the Exchange Rates: Once Again, *Resources Policy*, vol. 33, no. 2, s. 118-124

Sjaastad, L. A. & Scacciavillani, F. (1996). The price of gold and the exchange rate, *Journal of International Money and Finance*, vol. 15, no. 6, s. 879-897

Sprankel, S. (2013). Technical Basis of Digital Currencies [pdf], *Coderblog*, tillgänglig genom: <http://scholar.google.se/> [senast besökt 2014-04-14]

Surowiecki, J. (2011). Cryptocurrency, *MIT Technology Review*, tillgänglig genom: <http://www.technologyreview.com/review/425142/cryptocurrency/> [senast besökt 2014-05-08]

Sweeney, R. J. (2006). Mean Reversion in G-10 Nominal Exchange Rates, *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, vol. 41, no. 3, s. 685-708

Teigland, R., Yetis, Z. & Larsson, T. (2013). Breaking Out of the Bank in Europe - Exploring Collective Emergent Institutional Entrepreneurship through Bitcoin,

SSRN Working Paper N°2324780, tillgänglig genom:  
<http://ssrn.com/abstract=2263707> [senaste besökt 2014-05-06]

Van Hout, M. C. & Bingham, T. (2013). 'Silk Road', the virtual drug marketplace: A single case study of user experiences, *International Journal of Drug Policy*, vol. 24, no. 5, s. 385-391

Wang, K. M. (2013). Can gold effectively hedge risks of exchange rate?, *Journal of Business Economics and Management*, vol. 14, no. 5, s. 833-851

Wang, K. M. & Lee, Y. M. (2011). The yen for gold, *Resources Policy*, vol. 36, no. 1, s. 39-48

Weisenthal, J. (2014). ROBERT SHILLER: Bitcoin Is An Amazing Example Of A Bubble, *Business Insider*, tillgänglig genom:  
<http://www.businessinsider.com/robert-shiller-bitcoin-2014-1> [senast besökt 2014-05-11]

Works, J. H. Jr. (1986). European Currency Unit: The Increasing Significance of the European Monetary System's Currency Cocktail, *Business Lawyer*, vol. 41, no. 2, s. 483-514

Yeh, K. C. (2013). An Asian Currency Unit: Simulations for Its Effects on East Asian, *World Economy*, vol. 36, no. 12, s. 1611-1631

# Appendix I

## Enhetsrotstest – Level

Null Hypothesis: LOGBTC\_USD has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.225634	0.9962
Test critical values: 1% level	-3.493747	
5% level	-2.889200	
10% level	-2.581596	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LOGEUR\_USD has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.666125	0.4454
Test critical values: 1% level	-3.493747	
5% level	-2.889200	
10% level	-2.581596	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LOGGBP\_USD has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.831140	0.3637
Test critical values: 1% level	-3.493747	
5% level	-2.889200	
10% level	-2.581596	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LOGJPY\_USD has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.314515	0.9180
Test critical values:		
1% level	-3.493747	
5% level	-2.889200	
10% level	-2.581596	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Enhetsrotstest – Förstadifferensen

Null Hypothesis: D(LOGBTC\_USD) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.28071	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.494378	
5% level	-2.889474	
10% level	-2.581741	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LOGEUR\_USD) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.892104	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.494378	
5% level	-2.889474	
10% level	-2.581741	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LOGGBP\_USD) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.831978	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.494378	
5% level	-2.889474	
10% level	-2.581741	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.



Null Hypothesis: D(LOGJPY\_USD) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.31408	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.494378	
5% level	-2.889474	
10% level	-2.581741	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Kritiska värden “regression-residual based cointegration”

**Table A2.8** Critical values for the Engle–Granger cointegration test on regression residuals with no constant in test regression

Number of variables in system	Sample size $T$	0.01	0.05	0.10
2	50	-4.32	-3.67	-3.28
	100	-4.07	-3.37	-3.03
	200	-4.00	-3.37	-3.02
3	50	-4.84	-4.11	-3.73
	100	-4.45	-3.93	-3.59
	200	-4.35	-3.78	-3.47
4	50	-4.94	-4.35	-4.02
	100	-4.75	-4.22	-3.89
	200	-4.70	-4.18	-3.89
5	50	-5.41	-4.76	-4.42
	100	-5.18	-4.58	-4.26
	200	-5.02	-4.48	-4.18

Source: Engle and Yoo (1987). Reprinted with the permission of Elsevier Science.

(Brooks, 2008)

## Cointegration Test

Null Hypothesis: RESOLS has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)











	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.463955	0.0109
Test critical values:		
1% level	-3.493747	
5% level	-2.889200	
10% level	-2.581596	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.











# Appendix II

## Korrelation











Date: 03/31/14 Time: 15:53  
 Sample: 1/02/2012 1/06/2014  
 Included observations: 105  
 Correlations are asymptotically consistent approximations

BTC_USD,EUR_USD(-i)	BTC_USD,EUR_USD(+i)	i	lag	lead
		0	-0.2340	-0.2340
		1	0.0532	-0.0253
		2	-0.2079	0.0436
		3	-0.0765	0.0657
		4	0.1225	-0.0217

Date: 03/31/14 Time: 15:53  
 Sample: 1/02/2012 1/06/2014  
 Included observations: 105  
 Correlations are asymptotically consistent approximations

BTC_USD,GBP_USD(-i)	BTC_USD,GBP_USD(+i)	i	lag	lead
		0	-0.1798	-0.1798
		1	0.0400	0.0266
		2	-0.2188	0.1614
		3	-0.2011	-0.0145
		4	0.1061	0.0211

Date: 03/31/14 Time: 15:55  
 Sample: 1/02/2012 1/06/2014  
 Included observations: 105  
 Correlations are asymptotically consistent approximations

BTC_USD,JPY_USD(-i)	BTC_USD,JPY_USD(+i)	i	lag	lead
		0	0.0474	0.0474
		1	-0.0921	-0.1327
		2	-0.0497	-0.0560
		3	0.0080	-0.0289
		4	0.0500	-0.1186

# Appendix III

## ARCH LM-test

### EUR/USD

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	6.666590	Prob. F(1,101)	0.0113
Obs*R-squared	6.377641	Prob. Chi-Square(1)	0.0116

### GBP/USD

Heteroskedasticity Test: ARCH

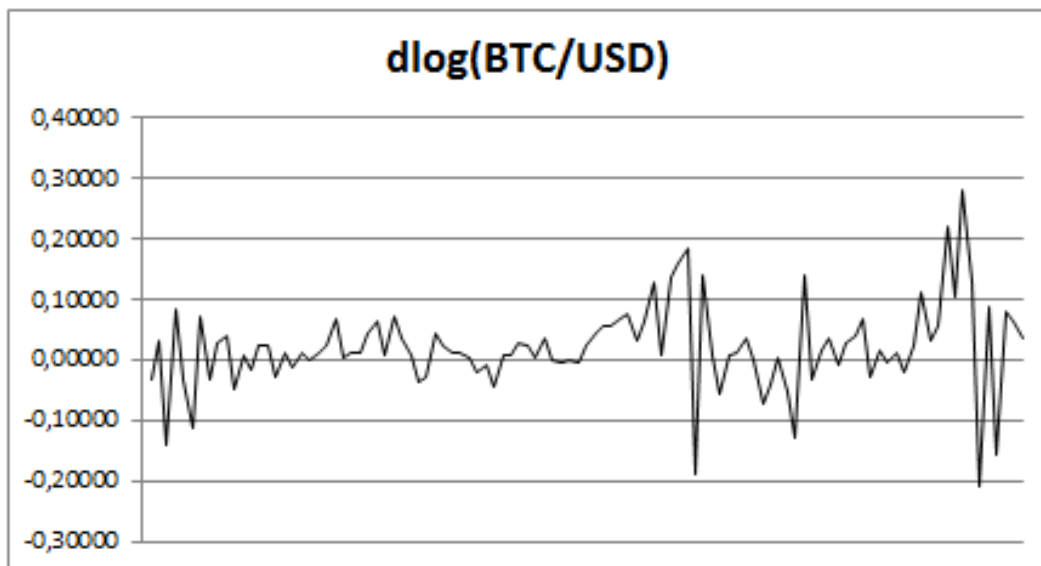
F-statistic	8.473400	Prob. F(1,101)	0.0044
Obs*R-squared	7.972349	Prob. Chi-Square(1)	0.0047

### JPY/USD

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	5.994536	Prob. F(1,101)	0.0161
Obs*R-squared	5.770736	Prob. Chi-Square(1)	0.0163

## Volatilitetskluster



## GARCH(1,1)

### EUR-ekvation

Dependent Variable: FDLOGBTC\_USD  
 Method: ML - ARCH (Marquardt) - Student's t distribution  
 Date: 05/08/14 Time: 15:46  
 Sample (adjusted): 1/16/2012 1/06/2014  
 Included observations: 104 after adjustments  
 Convergence achieved after 28 iterations  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 GARCH = C(5) + C(6)\*RESID(-1)^2 + C(7)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.010324	0.005082	2.031531	0.0422
FDLOGBTC_USD(-1)	0.013089	0.117596	0.111307	0.9114
FDLOGEUR_USD	-1.016638	0.842246	-1.207055	0.2274
FDLOGEUR_USD(-1)	0.336787	0.899557	0.374391	0.7081
Variance Equation				
C	0.000552	0.000399	1.382793	0.1667
RESID(-1)^2	0.671916	0.430856	1.559491	0.1189
GARCH(-1)	0.367803	0.216885	1.695846	0.0899
T-DIST. DOF	4.511185	2.980956	1.513335	0.1302
R-squared	0.008695	Mean dependent var		0.020704
Adjusted R-squared	-0.021044	S.D. dependent var		0.072059
S.E. of regression	0.072813	Akaike info criterion		-2.861355
Sum squared resid	0.530170	Schwarz criterion		-2.657940
Log likelihood	156.7905	Hannan-Quinn criter.		-2.778946
Durbin-Watson stat	1.995998			

### GBP-ekvation

Dependent Variable: FDLOGBTC\_USD  
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Student's t distribution  
Date: 05/08/14 Time: 15:47  
Sample (adjusted): 1/16/2012 1/06/2014  
Included observations: 104 after adjustments  
Convergence achieved after 26 iterations  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH = C(5) + C(6)\*RESID(-1)^2 + C(7)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.011774	0.004665	2.523777	0.0116
FDLOGBTC_USD(-1)	-7.16E-05	0.111907	-0.000640	0.9995
FDLOGGBP_USD	-1.860316	0.879671	-2.114787	0.0344
FDLOGGBP_USD(-1)	-0.174324	0.972300	-0.179290	0.8577
Variance Equation				
C	0.000676	0.000565	1.196179	0.2316
RESID(-1)^2	0.723185	0.550273	1.314229	0.1888
GARCH(-1)	0.353992	0.221288	1.599688	0.1097
T-DIST. DOF	3.618517	2.086534	1.734224	0.0829
R-squared	0.009077	Mean dependent var		0.020704
Adjusted R-squared	-0.020650	S.D. dependent var		0.072059
S.E. of regression	0.072799	Akaike info criterion		-2.875462
Sum squared resid	0.529966	Schwarz criterion		-2.672047
Log likelihood	157.5240	Hannan-Quinn criter.		-2.793053
Durbin-Watson stat	1.983375			

### JPY-ekvation

Dependent Variable: FDLOGBTC\_USD  
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Student's t distribution  
Date: 05/08/14 Time: 15:48  
Sample (adjusted): 1/16/2012 1/06/2014  
Included observations: 104 after adjustments  
Convergence achieved after 24 iterations  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH = C(5) + C(6)\*RESID(-1)^2 + C(7)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.010125	0.004944	2.047887	0.0406
FDLOGBTC_USD(-1)	0.009325	0.120646	0.077295	0.9384
FDLOGJPY_USD	-0.156164	0.699569	-0.223229	0.8234
FDLOGJPY_USD(-1)	-0.312956	0.584632	-0.535304	0.5924
Variance Equation				
C	0.000549	0.000406	1.352923	0.1761
RESID(-1)^2	0.744898	0.452758	1.645246	0.0999
GARCH(-1)	0.352125	0.206679	1.703726	0.0884
T-DIST. DOF	4.210110	2.433219	1.730264	0.0836
R-squared	-0.016260	Mean dependent var		0.020704
Adjusted R-squared	-0.046748	S.D. dependent var		0.072059
S.E. of regression	0.073724	Akaike info criterion		-2.844759
Sum squared resid	0.543517	Schwarz criterion		-2.641345
Log likelihood	155.9275	Hannan-Quinn criter.		-2.762350
Durbin-Watson stat	2.017798			



## IGARCH(1,1)

### EUR-ekvation

Dependent Variable: FDLOGBTC\_USD  
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Student's t distribution  
Date: 05/10/14 Time: 10:55  
Sample (adjusted): 1/16/2012 1/06/2014  
Included observations: 104 after adjustments  
Convergence achieved after 33 iterations  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH =  $C(5) \cdot \text{RESID}(-1)^2 + (1 - C(5)) \cdot \text{GARCH}(-1)$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.015545	0.004279	3.632436	0.0003
FDLOGBTC_USD(-1)	-0.099535	0.070307	-1.415720	0.1569
FDLOGEUR_USD	-1.509490	0.927191	-1.628024	0.1035
FDLOGEUR_USD(-1)	0.275350	0.906417	0.303779	0.7613
Variance Equation				
RESID(-1)^2	-0.028881	0.006848	-4.217142	0.0000
GARCH(-1)	1.028881	0.006848	150.2373	0.0000
T-DIST. DOF	2.165541	0.068299	31.70689	0.0000
R-squared	0.021995	Mean dependent var		0.020704
Adjusted R-squared	-0.007345	S.D. dependent var		0.072059
S.E. of regression	0.072323	Akaike info criterion		-2.692767
Sum squared resid	0.523057	Schwarz criterion		-2.540206
Log likelihood	146.0239	Hannan-Quinn criter.		-2.630960
Durbin-Watson stat	1.748458			

## GBP-ekvation

Dependent Variable: FDLOGBTC\_USD

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Student's t distribution

Date: 05/10/14 Time: 10:57

Sample (adjusted): 1/16/2012 1/06/2014

Included observations: 104 after adjustments

Convergence achieved after 20 iterations

Presample variance: backcast(parameter = 0.7)

GARCH = C(5)\*RESID(-1)^2 + (1 - C(5))\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.014903	0.004029	3.698973	0.0002
FDLOGBTC_USD(-1)	-0.138678	0.069549	-1.993965	0.0462
FDLOGGBP_USD	-2.602771	0.925675	-2.811755	0.0049
FDLOGGBP_USD(-1)	-0.062096	1.023472	-0.060672	0.9516
Variance Equation				
RESID(-1)^2	-0.031287	0.006900	-4.534590	0.0000
GARCH(-1)	1.031287	0.006900	149.4698	0.0000
T-DIST. DOF	2.147289	0.060864	35.28004	0.0000
R-squared	-0.000970	Mean dependent var		0.020704
Adjusted R-squared	-0.030999	S.D. dependent var		0.072059
S.E. of regression	0.073167	Akaike info criterion		-2.725496
Sum squared resid	0.535339	Schwarz criterion		-2.572935
Log likelihood	147.7258	Hannan-Quinn criter.		-2.663689
Durbin-Watson stat	1.644092			

### JPY-ekvation

Dependent Variable: FDLOGBTC\_USD

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Student's t distribution

Date: 05/10/14 Time: 10:58

Sample (adjusted): 1/16/2012 1/06/2014

Included observations: 104 after adjustments

Convergence achieved after 31 iterations

Presample variance: backcast (parameter = 0.7)

GARCH =  $C(5)*RESID(-1)^2 + (1 - C(5))*GARCH(-1)$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.016858	0.004499	3.746765	0.0002
FDLOGBTC_USD(-1)	-0.134261	0.066287	-2.025442	0.0428
FDLOGJPY_USD	-0.223604	0.779317	-0.286923	0.7742
FDLOGJPY_USD(-1)	-0.601804	0.766795	-0.784829	0.4326
Variance Equation				
RESID(-1)^2	-0.027015	0.006750	-4.002290	0.0001
GARCH(-1)	1.027015	0.006750	152.1505	0.0000
T-DIST. DOF	2.154086	0.062485	34.47388	0.0000
R-squared	-0.015042	Mean dependent var		0.020704
Adjusted R-squared	-0.045494	S.D. dependent var		0.072059
S.E. of regression	0.073679	Akaike info criterion		-2.673870
Sum squared resid	0.542866	Schwarz criterion		-2.521309
Log likelihood	145.0412	Hannan-Quinn criter.		-2.612063
Durbin-Watson stat	1.711542			



## BITCOIN - MER ÄN BARA BETALNINGSMEDEL?

Varje dag utförs transaktioner mellan olika länder, i olika valutor. Dessa transaktioner medför transaktionskostnader och förändringar i enskilda valutors värde innebär en risk för motparten. Sökandet efter lösningar på dessa problem har pågått länge bland investerare, företag såväl som stater, men kanske finns det redan en lösning.

Under slutet av 70-talet försökte amerikanska staten lansera något som kallades för "Susan B Anthony-dollar". Det var ett enkelt mynt, men skulle revolutionera handeln och sänka transaktionskostnader. Staten spådde stor genomslagskraft hos myntet och framtiden låg för dörren. Två år senare kunde man konstatera att Susan B Anthony-dollar var ett misslyckande och att intresset för myntet hade dött. Skälet var att marknaden saknade incitament att byta ut den välbekanta dollarn mot det nya myntet.

I mediala sammanhang har vi på senaste tid kunnat läsa om den nya digitala valutan Bitcoin och alla dess kritiska faser av bedrägeri och legala tveksamheter. Många frågar sig om detta är framtiden eller bara en bubbla som är på väg att spricka.

Bitcoin har samma grundtanke som Susan B Anthony-dollar, men det finns ingen stat i världen som är redo att ställa sig bakom den. Detta på grund av dess höga volatilitet och osäkra legala status. En valuta som inte är nationsberoende

Totalt marknadsvärde USD 5,655,547,484

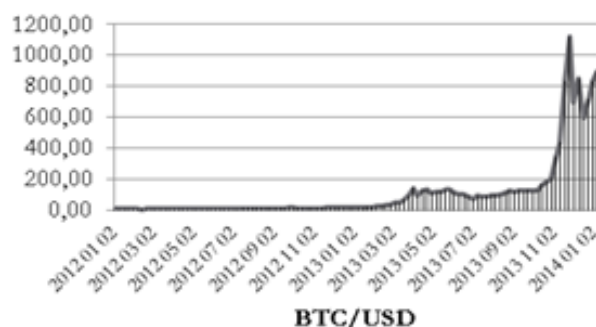
Antal transaktioner per dag 64319

källa: <http://bitcoincharts.com/bitcoin/> (2014-05-10)

drivs inte heller av ett lands inhemska penningpolitik och avsaknad av kontroll är avskräckande för många. En sådan valuta drivs helt och hållet av utbud och efterfrågan. Bitcoin är av ECB definierad som "a type of unregulated, digital money, which is issued and controlled by its developers, and used and accepted among the members of a specific virtual community".

Bitcoins prisutveckling har varit enormt kraftigt sedan början av förra året och dess värde ökade från under 100 dollar till nästan 1200 dollar på bara några månader. Samtidigt rör sig valutan inom ett spann på hundratals dollar över en dag. Dess volatilitet är så hög att många banker, bland annat SEB i Sverige, inte tillåter att kunder genomför transaktioner i Bitcoin. Valutan har inte visat några tecken

på att vara på väg att stabiliseras över tid.



BTC/USD

Digitala valutor har existerat under flera decennier, då oftast inom slutna spelkretsar, såsom den som omger online-spelet *World of Warcraft*. Det så kallade *WoW-guldet* är centralt för denna spelvärld och en sluten ekonomi har kommit att uppstå kring detta virtuella guld. Genom Bitcoin och andra så kallade kryptovalutor såsom Litecoin och Auroracoin har man tagit digitala valutor till nästa nivå. Om en digital valuta kan fungera i en spelvärld, varför skulle det inte fungera i verkligheten?

Sänkta transaktionskostnader och snabbare transaktioner över hela världen hör till kryptovalutomans uttalade fördelar, men kanske finns det fler fördelar än så?

Som ett resultat av en ökad integration i världen, har valutakursrisk blivit allt mer påtaglig vid handel mellan länder med olika valutor. Transaktionerna blir allt fler och kostnaderna kan växa sig enorma om man inte hanterar denna risk. Guld har historiskt använts som hedge mot valutakursrisk. I en ny studie beskrivs hur Bitcoin påvisat ett liknande beteende som det för guldet, vilket antyder att digitala valutor även skulle kunna användas till riskreducering, trots sin höga volatilitet. Frågan är då om beteendet är bestående eller slumpartat.

Med fokus på de drivkrafter som ligger bakom Bitcoins kraftiga prisutveckling, faller det sig naturligt att dess mönster skiljer sig från övriga valutors. Som alternativ till traditionella valutor är en av de främsta anledningarna till att investera i Bitcoin misstro på inhemsk valuta och penningpolitik.

Orsaken till att guldet fungerat så bra vid reduktion av valutakursrisk är dels dess korrelationsmönster och dels dess institutionella säkerhet. Trots att Bitcoin saknar sådan trygghet finns det starka indikationer på att incitament för en ny digital lösning, både från institutioner och privat sektor. Också på företagssidan finns ett stort intresse och valutan accepteras tillfälligt som betalningsmedel av den kinesiska IT-jätten Baidu. Vidare har Google uppgett att de arbetar mot att implementera Bitcoin i sitt betalningssystem.

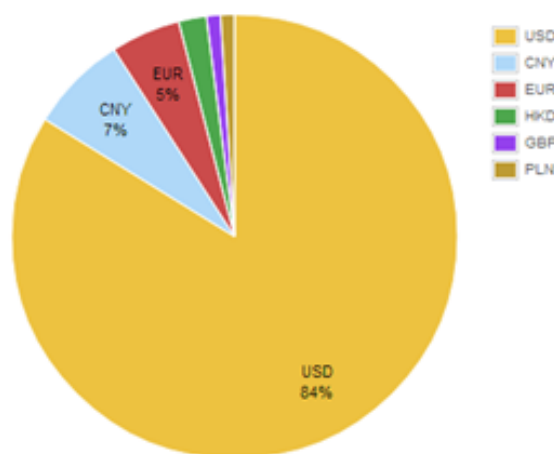
Bitcoin har dock påverkats negativt när banker uttalat sig om deras motvillighet till att handla med valutan och efterfrågan verkar sjunka i takt med osäkerheterna. Men kanske det finns grund för ett samarbete trots allt. Bitcoin behöver en starkare institutionell anknytning för att uppnå legitimitet och kunna etablera sig på finansmarknaden, medan stater länge har brottats med risker vid transaktioner mellan olika valutor.

Bitcoin handlas i huvudsak mot den amerikanska dollarn och har inte samma genomslag i resten av världen. Men om valutan skulle stabiliseras och säkerheten förbättras är det troligt att fler användare anammar valutan och kan ta del av

de lägre transaktionskostnaderna och kanske också den riskreducerande effekt som valutan har. I grunden är det så Bitcoin kan vinna legitimitet.

Bitcoin må vara en bubbla. Det kan bara tiden utvisa. Men för digitala valutor är Bitcoin kanske bara början. ECB spår att digitala valutor är här för att stanna. Om Bitcoin skulle försvinna från marknaden, så står Litecoin, Auroracoin och andra kryptovalutor redo att ta

dess plats.



Victor van der Weyden

[ace10who@ehi.lu.se](mailto:ace10who@ehi.lu.se)



Camilla Eskilson

[ace10ces@ehi.lu.se](mailto:ace10ces@ehi.lu.se)

