



Handelshøyskolen BI i Oslo

BTH 16131

Bacheloroppgave - Anvendt makroøkonomi

Bacheloroppgave

Bitcoin - den nye valutaen?

Navn: Synne Kaspersen, Ane Emilie Røttereng Solbakken

Utlevering: 08.01.2018 09.00

Innlevering: 04.06.2018 12.00

Bacheloroppgave ved
Handelshøyskolen BI Oslo

Bitcoin - den nye valutaen?

BTH1613- Anvendt Makroøkonomi

Innleveringsdato

04.06.2018

Stuedsted

BI Nydalen

Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen for vår bachelorgrad i økonomi og administrasjon på Handelshøyskolen BI i Oslo. Tematikken for oppgaven er valgt på bakgrunn av en fordypning i fagområdet makroøkonomi. Det var også et ønskelig tema fordi vi fatter stor interesse for kryptovalutamarkedet og pengepolitikken generelt.

Gjennom arbeidet med oppgaven har vi tilegnet oss ny og relevant kunnskap innenfor det valgte temaet. Det har vært en utfordrende oppgave, samtidig som prosessen har vært utrolig spennende og lærerik. Vi har nå gjennomført tre innholdsrike år på bachelorstudiet økonomi og administrasjon, og denne oppgaven er en fin avslutning på studiet.

Til slutt ønsker vi å rette en stor takk til vår veileder Terje Synnestvedt, som har gitt oss veldig god hjelp og veiledning gjennom arbeidet med oppgaven. Vi ønsker også å takke våre to intervjuobjekter, David Sønstebø og Kyrre Aamdal, for relevante innvendinger og gode synspunkter på temaet.

Sammendrag

I denne oppgaven tar vi for oss det overordnede kryptovalutamarkedet og dets funksjoner, sett opp mot dagens økonomiske system. Vi har utredet et tema for oppgaven, hvor vi i hovedsak forsøker å drøfte hvorvidt Bitcoin kan fungere som en pengeenhet og en eventuell erstatning for dagens pengesystem. Oppgavens hensikt er å gi en bedre forståelse for hva kryptovaluta er og hvordan systemet fungerer, i kontrast til hvordan sentralbankene styrer pengepolitikken i veien mot en stabil økonomi.

Vi begynner med å gi et innblikk i det teknologiske aspektet ved kryptovalutaene og de mulighetene som ligger i den nye blokkjedeteknologien. Vi avgrenser oppgaven ved å se nærmere på den største kryptovalutaen Bitcoin, som så dagens lys i januar 2009. Formålet med kryptovalutaene er ny måte å flytte penger på, gjennom et innovativt system uten behovet for et mellomledd (Aso, 2018a).

Videre går vi nærmere inn på sentralbankens funksjon og hvordan pengepolitikken fungerer, for å kunne sammenligne de to systemene og sette de opp mot hverandre. Vi benytter oss av relevante ligninger og grafer for å belyse noen av sentralbankens viktigste virkemidler. Blant annet ser vi på hvordan sentralbanken kan endre renten for å øke eller minimere aktivitetsnivået mot å oppnå stabil inflasjon.

Deretter vurderer vi potensielle effekter som kryptovalutaen Bitcoin kan ha sett i forhold til dagens pengesystem. Her nevnes blant annet mulige konsekvenser ved konvertering til denne pengeenheten innad i et land, og om Bitcoin oppfyller de kravene som forventes av en pengeenhet.

Avslutningsvis oppsummerer vi de viktigste mekanismene vi har sett på, for å kunne komme med en tilnærming til hva vi tror vil være et fremtidig utfall for kryptovalutaene. Vi mener at det ikke er sannsynlig at Bitcoin vil erstatte dagens valutaer og pengesystem. Derimot kan teknologien bak kryptovaluta ha viktige anvendelsesområder, og det bør derfor sees nærmere på hvordan denne valutaen bør reguleres for å hindre at kryptovaluta utgjør en trussel mot dagens system.

Innholdsfortegnelse:

0.0 Tema for oppgaven	s.1
1.0 Begrepsforklaringer	s.2
2.0 Innføring: Et historisk og teknologisk blikk på kryptovaluta	s.3
2.1 Den første kryptovalutaen.....	s.4
2.2 Kryptovaluta og det desentraliserte systemet.....	s.5
2.3 Det teknologiske aspektet.....	s.8
2.3.1 <i>Blokkjedens oppbygning</i>	s.9
2.3.2 <i>Typer blokkjeder</i>	s.10
2.3.3 <i>Validering av transaksjoner</i>	s.12
2.3.4 <i>Endimensjonale og multidimensjonelle blokkjeder</i>	s.13
2.4 Transaksjoner i en blokkjede-prosess.....	s.14
2.4.1 <i>Strømforbruk som følge av miners</i>	s.15
2.4.2 <i>Transaksjonsmodellen</i>	s.16
2.5 Mulighetene som fremtrer gjennom blokkjedeteknologi.....	s.17
2.6 Bitcoin - den nye valutaen?.....	s.18
3.0 Pengesystemet og sentralbanken	s.19
3.1 Pengesystemet gjennom historien.....	s.19
3.2 Pengers hovedfunksjon.....	s.21
3.3 Hvordan fungerer sentralbanken?.....	s.22
3.3.1 <i>Fleksibel inflasjonsstyring</i>	s.22
3.3.2 <i>Høy inflasjon</i>	s.23
3.3.3 <i>Kostnader ved inflasjon</i>	s.25
3.3.4 <i>Deflasjon</i>	s.26
3.3.5 <i>Null som inflasjonsmål?</i>	s.27
3.3.6 <i>Hvordan styringsrenten påvirker inflasjon</i>	s.28
3.3.7 <i>Endring av styringsrenten for å oppnå stabil inflasjon</i>	s.30
3.3.8 <i>Balansepolitikk</i>	s.33
3.4 Hvorfor forskjellige sentralbanker og ulike pengeenheter.....	s.35
3.5 Utlånsvirksomhet.....	s.37

4.0 Potensielle effekter av kryptovaluta	s.41
4.1 Pengers hovedfunksjon.....	s.41
4.2 Hovedtanken bak styring av pengepolitikk med Bitcoin.....	s.42
4.2.1 Fast pengemengde og null inflasjon.....	s.43
4.2.2 Uendelig mange kryptovalutaer.....	s.44
4.3 Universell valuta.....	s.44
4.4 Utlånsvirksomhet gjennom Bitcoin.....	s.46
4.5 Finansielle kriser.....	s.47
4.5.1 Tidligere finansielle kriser.....	s.49
4.5.2 Likheter mellom kryptovaluta og tidligere finansielle kriser.....	s.51
4.6 Vil det reguleres?.....	s.55
4.7 Det desentraliserte systemet.....	s.57
4.7.1 Miners og store investorer svekker systemet.....	s.57
4.8 Digitalisering av økonomien.....	s.58
4.9 Anonymitet.....	s.59
4.9.1 Mer kriminell handel?.....	s.60
4.9.2 Potensiell svekkelse av velferdssystemer.....	s.61
4.10 Hacking.....	s.63
5.0 Konklusjon	s.65
5.1 Vil sannsynligvis ikke erstatte dagens pengesystem.....	s.65
5.2 Kryptovaluta kan fungere parallelt med dagens pengesystem.....	s.66
6.0 Litteraturliste	s. 68
7.0 Vedlegg	s.80
Vedlegg 1: Utrekning av ligningen til IS-MP modellen, på generell form.....	s.80
Vedlegg 2: Utleddning av PC sammenhengen.....	s.82
Vedlegg 3: Den intertemporale nyttefunksjon.....	s.83
Vedlegg 4: Effektivitetstap.....	s.84

Figur og lignings-oversikt:

Figur 2.2	Markedsprisen til det totale kryptovalutamarkedet.....	s.6
Figur 2.2.1	Ett-års prosentvis prisendring i de største kryptovalutaene.....	s.6
Figur 2.2.2	Markedsprisen til Bitcoin fra 2016 til 2018.....	s.7
Figur 2.3	Ulike leddene i blokkjeden.....	s.10
Figur 2.3.1	Sammenligning av to kryptovalutaer i ulike dimensjoner.....	s.14
Figur 2.4	Sammenligning av strømforbruk til Bitcoin og land.....	s. 15
Figur 2.4.1	Hendelsesforløpet til en transaksjon i en blokkjedemodell...s.16	
Figur 2.4.2	Sammenhengen mellom to digitale lommebøker.....	s. 17
Ligning 3.3	Kvantitetsteorien uttrykt som prosentvis endring.....	s. 23
Ligning 3.3.1	Phillips-relasjonen.....	s. 23
Ligning 3.3.2	Forventet inflasjon og forrige års inflasjon.....	s. 24
Ligning 3.3.3	Phillips-relasjonen.....	s.24
Ligning 3.3.4	Prosentvis endring i reallønn.....	s.28
Figur 3.3	Transmisjonsmekanismen.....	s.28
Ligning 3.3.5	Makrotilbudsrelasjonen.....	s.30
Ligning 3.3.6	IS-MP sammenhengen uttrykt matematisk.....	s.31
Ligning 3.3.7	Utvidet makrotilbudsrelasjon.....	s.32
Figur 3.3.1	IS-MP-PC modellen fra normal- til høykonjunktur.....	s.32
Figur 3.3.2	Sentralbankens balanse - noe forenklet.....	s.33
Ligning 3.3.8	Generell ligning for obligasjoner.....	s.34
Figur 3.4	IS-MP modellen - to land utsatt for asymmetrisk sjokk.....	s.36
Figur 3.4.1	IS-MP modellen - endre renten etter to land.....	s.37
Ligning 3.5	Funksjon for den intertemporale budsjettkurven.....	s.38
Ligning 3.5.1	Den intertemporale nyttefunksjonen.....	s.38
Figur 3.5	Graf for den intertemporale budsjettkurven.....	s.39
Figur 4.5	Bunnpunkt i Hellas 2008 og USA 1929.....	s.50
Figur 4.5.1	Minskys's krisemodell.....	s.52
Ligning 4.9	Sammenheng mellom effektivitetstap og skattekiln.....	s. 62

0.0 Tema for oppgaven

I løpet av en kort tidsperiode har flere land sett seg nødt til å diskutere hvordan de skal ta stilling til den ekstreme utviklingen i markedet for handel av kryptovaluta. Markedsprisene på de ulike valutaene har hatt en unaturlig hurtig vekst, og det uregulerte markedet fører til at utviklingen står utenfor sentralbankenes kontroll. Det fryktes at kryptovaluta i verste fall vil forstyrre ulike lands aktivitetsnivåer, og at handelsmarkedet kan resultere i finansboble (Hartwig, 2017a). I denne oppgaven har vi valgt å belyse teknologien bak kryptovaluta, for å gi en innføring i hva fenomenet kan brukes til og samtidig hvorfor det kan gi negative ringvirkninger for ulike økonomier og næringer. Vi ønsker også å sette det opp mot hvordan sentralbankene styrer pengepolitikken og hva pengers funksjon går ut på, for å kunne diskutere i hvilken grad kryptovaluta kan fungere til fordel for dagens pengepolitiske system. Vi ønsker å avgrense oppgaven ved å benytte oss primært av kryptovalutaen Bitcoin, fordi denne kryptovalutaen har som formål å fungere som en reell pengeenhet (Rammen, 2018).

1.0 Begrepsforklaringer

- Kryptovaluta** En digital eller virtuell valuta som bruker kryptering som sikkerhet.
(Skarsgård, 2018a)
- Altcoin** Forkortelse for Bitcoin alternativer, altså samlebegrep for alle digitale valutaer utenom Bitcoin.
(Wilmoth, 2014a)
- Miners** En person/gruppe som bidrar i nettverket ved å validere og godkjenne transaksjoner.
(Shepherd & Sabet, 2018a)
- Node** En enhet, eller datamaskin, som er tilkoblet Bitcoin-nettverket.
(Cawrey, 2014)
- Full nodes** Node som i sin helhet verifiserer alle regler i Bitcoin-nettverket.
(Cawrey, 2014)
- Hash** En metode for å kode en melding ugjenkjennelig.
Hentet fra Investopedia sine nettsider
(<https://www.investopedia.com/terms/h/hash.asp>).
- Ledger** En elektronisk lommebok hvor bitcoin og altcoins kan lagres.
(Laurens, 2017)
- Fiat** Penger utstedt av myndighetene, som ikke har en fast konverteringsrate til noe annet og ikke har noen egenverdi i bruk.
(Blaker, 2012a)
- ICO** “Initial Coin Offering” eller kryptoemisjon: Utstedelse av en digital mynt for å innhente kapital.
(Chester, 2017a)
- IoT** “Internet of Things”, nettverk av identifiserbare gjenstander utstyrt med elektronikk og programvare som gjør det mulig for gjenstandene å koble seg til hverandre og utveksle data.
(Morgan, 2014a)

2.0 Innføring: Et historisk og teknologisk blikk på kryptovaluta

I løpet av de siste årene har vi vært vitne til en etterspørselseksplasjon i markedet for handel av kryptovaluta. Siden opprinnelsestidspunktet for den første kryptovalutaen, har markedsprisen til majoriteten av alle eksisterende Altcoins og Bitcoin steget med over tusen prosent (Høgseth, 2018a), uten å ha noen form for egenverdi i bruk. Mange forsøker å komme med forklaringer på hvordan dette er mulig, og mener at den enorme utviklingen viser tendenser til typiske bobledannelser (Hartwig, 2017). Andre påstår at det er den nyskapende teknologien bak de ulike valutaene som gjør at et økende antall personer mener fenomenet er verdt å satse på.

Kryptovaluta har gått fra å være noe som svært få hadde kunnskap om, til å bli diskutert både blant folk flest og i politisk sammenheng. Det er sprikende meninger om hvordan denne revolusjonære blokkjedeteknologien vil påvirke samfunnet. Dette går på alt fra hvordan kryptovaluta potensielt kan svekke og ødelegge dagens system, til at den vil bidra til å styrke posisjonen til dagens sentralbanker. Systemet bak kryptovalutaene baserer seg på en svært kompleks og innovativ teknologi, og det kan være vanskelig å forstå hvordan alt fungerer. Teknologien skal beskytte individets integritet og personvern, og anonymitet er en viktig brikke i det teknologiske aspektet. Men hva er egentlig en kryptovaluta? Og er det i det hele tatt mulig at systemet bak kryptovalutaen en dag skal kunne fungere som en erstatter for dagens pengesystem?

I denne oppgaven skal vi gi en innføring i historien bak kryptovalutaen, og gjøre rede for hva som ligger bak fenomenet. Vi vil gi et innblikk i hvordan teknologien til de ulike kryptovalutaene fungerer, og hva som er formålet med dem. Vi ønsker å avgrense oppgaven ved å diskutere effektene kryptovalutaen Bitcoin kan ha på dagens pengesystem. Det vil også være relevant å undersøke hvorvidt fenomenet vil overleve de fremtidige reguleringene som mest sannsynlig vil komme. For å støtte opp om vår drøfting benytter vi oss av makroøkonomiske teorier og intervjuer fra relevante fagpersoner.

2.1 Den første kryptovalutaen

Etter finanskrisen i 2008 ble det skapt usikkerhet rundt det nåværende pengesystemet, og flere mente det ikke fungerte godt nok (Rammen, 2018). For at pengesystemet skal fungere optimalt, er det flere brikker som må være på plass. Pengepolitiske feilvalg kan føre til økonomisk ustabilitet og finanskriser og misnøye hos folket (Billington, 2015). Sentralbankene må ha de riktige insentivene basert på landets og folkets behov, og folket må følge spillereglene slik at aktiviteten i økonomien opprettholdes. Ved å følge spillereglene kan det vises til at alle samfunnets deltakere følger den praksisen som forventes av en forbruker, herav eksempelvis produksjon, investering, og privat konsum. Det bør eksistere et godt kontrollsystem for at finansmarkedene skal kunne fungere optimalt.

Ved tilfeller har det vist seg at finanskriser har oppstått som følge av styringssvikt fra sentralbankene og mangel på regulering i kapitalmarkedene (Norges Bank, 2018). Når sentralbankene ikke har riktig agenda eller gjør feilvurderinger, oppstår mistillit til systemet. Dette skjedde i etterkant av finanskrisen i 2008 (Norges Bank, 2018). Flere var misfornøyde med hvordan de store bankene styrte, og påstod at dagens system ikke fungerte tilfredsstillende. Folket ønsket et system med mindre grad av sentralisert kontroll (Rammen, 2018; Buer, 2008a).

Fra mynter (2018) sine nettsider om Bitcoin forklares opprinnelsen av Bitcoin som en løsning på et desentralisert betalingssystem, hvor en anonym japaner/gruppe utviklere bak navnet Satoshi Nakamoto ønsket å komme med et motsvar til pengesystemet som har dominert i flere århundrer. Det var på bakgrunn av dette at den aller første kryptovalutaen så dagens lys. Denne kryptovalutaen fikk navnet Bitcoin, og ble utviklet og satt i system i begynnelsen av januar 2009. Ideen bak Bitcoin var en mulighet til å trygt kunne overføre valuta direkte mellom to parter, uten behov for et mellomledd. Dette var i hovedsak for å unngå at store banker kunne kontrollere transaksjoner, og minimere risikoen for korrupsjon og sentralisering av sensitiv informasjon. Enkelt forklart kan vi dermed si at Bitcoin er et type pengesystem uten behovet for en sentralbank (Hopland, 2017a).

Det var inntil nylig ikke mulig å skape et slikt desentralisert system i den globale økonomien. Internett gjorde dette mulig. Gjennom å skape et nettverk for umiddelbar kommunikasjon på tvers av land, var det mulig å iverksette et slikt system. Det eneste som manglet nå var:

1. *“Å utvikle mekanismer som muliggjør offentlig publisering av individuell informasjon samtidig som integriteten ivaretas.”*
2. *“Gi de riktige insentivene for at nok enkeltindivider og bedrifter har ressursene som kreves for å vedlikeholde kjeden.”*

(Laurens, 2017, egen oversettelse)

Det første sitatet forklarer en utfordring som tidligere oppstod rundt personvern på internett. For å skape dette desentraliserte systemet, var det behov for nye metoder for sikker deling av personlig informasjon på nettet. Skulle det være mulig å gjennomføre transaksjoner på internett, måtte det finnes en måte for å sikre individets personvern.

Gjennom sitat nummer to fremkommer den andre utfordringen, nemlig hvordan denne kjeden med transaksjoner skulle opprettholdes. Det måtte gis individer og andre grupper muligheten til validering og godkjenning av transaksjoner, for at transaksjonene skal kunne inkluderes i kjeden.

Bitcoin, basert på blokkjedeteknologi, var løsningen på disse problemene, og den ble derfor utviklet og satt i system (Laurens, 2017).

2.2 Kryptovaluta og det desentraliserte systemet

Det finnes i dag over tusen ulike kryptovalutaer, og listen vokser kontinuerlig. En kryptovaluta er en digital mynt med en gitt markedsverdi, hvor markedsverdien bestemmes utelukkende av forholdet mellom tilbud og etterspørsel. Kryptovaluta kan kjøpes og selges i ulike plattformer, og hvem som helst kan utstede sin egen kryptovaluta. Dette fører til spekulasjon og usikkerhet, fordi den er såpass volatil (Guldahl, 2017a). Noe som også kan spre usikkerhet, er at investoren ikke vet om plattformen er like trygg som en vanlig bank. Dette kan begrense lysten til å investere større beløp.

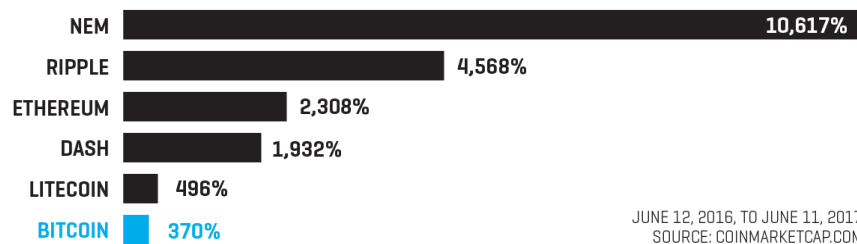
I figur 2.2 ser vi en oversikt over markedsprisen til det totale kryptovalutamarkedet fra opprinnelsen til januar 2016. Det gir et godt overblikk i hvor volatil verdiene på de ulike kryptovalutaene er, og hvor brå utviklingen har vært. Verdien oppgis i USD.



Figur 2.2 - (Hayes, 2017)

Fra 2016 til 2017 skjedde det en ekstrem utvikling i de største kryptovalutaene, og de fikk en enorm oppslutning. Bare på det ene året steg de aller fleste med flere 100% (Schoen, 2017a). Dette var et resultat av at kryptovaluta fikk mye positiv medieomtale, og folket fikk en økt tro til at fenomenet ville gi fremtidig verdistigning.

ONE-YEAR CHANGE IN PRICES FOR TOP CRYPTOCURRENCIES



Figur 2.2.1 - (Sohilgupta, 2017a)

Tar vi en nærmere titt på den største kryptovalutaen i verden, Bitcoin, har den fra sitt opprinnelses tidspunkt steget over 240 millioner % i verdi ($(7250-0,003/00,3) \times 100$). For å forstå hvor ekstrem denne utviklingen er, kan vi benytte oss av et talleksempel. Hvis du i 2009 investerte 100 norske kroner i Bitcoin (da

ca 16\$, med en usdnok 6,2817 (Norges Bank, 2018)), da den hadde en startpris på 0,003\$ (Kluge, 2017a), ville du hatt rundt 5 333 Bitcoins. I dag tilsvarer dette en verdi på ca 38 664 250 USD (med Bitcoin pris 7 250\$, som er kursen den 28.mai 2018), noe som tilsvarer omtrent 316 millioner norske kroner (med en veiledende usdnok kurs den 28. mai 2018, tilsvarende 8,1660). Slike regnestykker gir en indikasjon på hvor svimlende oppslutning kryptovalutaen faktisk har hatt. Det er dermed ikke gitt at verdistigningen er uendelig. Investeringsobjektet er ekstremt ustabil, og bare siden desember 2017 har prisen på en Bitcoin halvert seg (Eidem, 2018a).



Figur 2.2.2 (Shankland, 2018a)

Vi ser ut i fra grafen at prisen på en Bitcoin nådde 20 000\$ i desember 2017, som var rekordhøyt. Fra det punktet har den svekket seg betydelig.

Det er som vi ser store svingninger i kursen på de ulike kryptovalutaene, som kan virke forstyrrende for dagens økonomiske system. Fordi kryptovaluta baserer seg på et desentralisert system, er det foreløpig lite reguleringer som kan kontrollere utviklingen. Det er også politisk frykt for at forbrukere investerer store pengesummer i håp om å gjøre hurtig avkastning, og dermed taper store pengebeløp. Blant annet publiserte de europeiske finanstilsynsmyndighetene den 12. februar 2018 en felles advarsel mot den høye risikoen knyttet til å kjøpe og eie kryptovaluta som Bitcoin, Ethereum og Ripple. Dette står det på finanstilsynets hjemmeside:

Kryptovaluta er svært risikable og spekulative produkter, og investeringer i dem innebærer stor risiko for tap(...)Kryptovaluta er ikke regulert, de blir omsatt på uregulerte markedsplasser og det er manglende pristransparens. Kryptovaluta vurderes som uegnet for kort- og langsiktig sparing for de fleste forbrukere.

(Finanstilsynet, 2018)

Et desentralisert system uten tilstedeværende reguleringer reiser dermed flere viktige spørsmål. Den riktige balansen mellom å ivareta individuelt personvern, og å tillate myndighetene full tilgang til informasjon for beskyttelse av individet, er vanskelig å opprettholde. Flere land diskuterer i dag mulighetene for fremtidig regulering, og hvordan de skal forholde seg til den ekstreme utviklingen i handel av kryptovaluta. Det er vanskelig å vite når og eventuelt hvilke reguleringer som vil komme, og hvordan land vil ta inn over seg denne utviklingen.

Det finnes utallige meninger vedrørende hva et slikt system kan og vil føre til, og om det i det hele tatt i praksis kan fungere. For å diskutere dette videre, vil det være relevant å gå nærmere inn på teknologien, og veie de fordeler som fremtrer av et slikt system opp mot de ulemper som kan oppstå.

2.3 Det teknologiske aspektet

For å forstå hvordan kryptovaluta fungerer i praksis, må vi se på teknologien bak blokkjeden. Blokkjeden kan beskrives som en ny tilnærming til hvordan man distribuerer data.

I en videokonferanse 13. mars 2017, utdypet David Sønstebø at en blokkjede enkelt forklart er en datablokk som deles gjennom et nettverk av uavhengige parter. I blokkjeden har vi de som sender transaksjoner, og de som validerer transaksjoner. Disse partene har to forskjellige insentiver. Den som sender transaksjonen ønsker at pengene skal komme frem så fort som mulig, til lavest mulig kostnad. Den som validerer transaksjonen vil derimot oppnå en gevinst for godkjenningen, som kommer i form av transaksjonskostnader.

Blokkjedeteknologien gjør det i teorien mulig å skape et desentralisert system uten

behovet for autoriteter. Det finnes flere typer blokkjeder, men hovedtrekkene bak teknologien er stort sett de samme.

2.3.1 Blokkjedens oppbygning

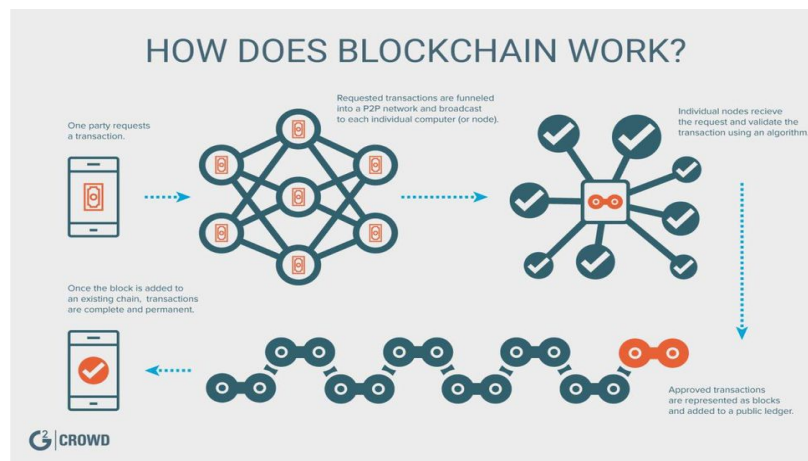
Vi kan begynne med å se på blokkjedens struktur. Måten blokkjeden er satt sammen på, er tilnærmet lik i alle de ulike blokkjedemodellene. Blokkjeden består av tre hoveddeler; **blokk**, **kjede** og **nettverk** (Laurens, 2017).

Den første byggeklossen i blokkjeden er det vi kaller en blokk. Blokken inneholder en liste over antall transaksjoner registrert i en hovedblokk over en gitt periode. Blokken kan gi opplysninger om hvor transaksjonen kommer fra, når den fant sted og hva som skal overføres. Når blokken har nådd sitt maksimum antall transaksjoner, er den klar til å legges til i kjeden (Laurens, 2017).

Kjeden er den neste delen, som kan beskrives som en såkalt “hash” som kobler blokkene sammen (Laurens, 2017). En hash er en tallsignatur som baserer seg på innholdet i blokken. Denne hashen danner en matematisk tillit til kjeden, fordi den gjør transaksjonene som er fullført uforanderlige. Kjeden kan med andre ord ikke reverseres eller endres på, og den blir lengre desto flere blokker som dannes.

Det siste leddet i blokkjeden er nettverket, som består av såkalte “full nodes”. De datamaskinene som har fått tittelen som en full node, har som oppgave å verifisere og godkjenne de transaksjonene som befinner seg i de ulike blokkene.

Validatorene kjører algoritmer for å sikre nettverket, og sørger for at kjeden ikke brytes. Hver enkelt “node” innehar full oversikt over alle transaksjoner som ble registrert og implementert i blokkjeden. Sammen fungerer blokkjedens oppbygning for å sikre at alle opplysninger om transaksjonene blir lagret på samme sted, og at de ikke kan reverseres eller endres på (Laurens, 2017; Drescher, 2017).



Figur 2.3 - (Shankland, 2018)

Illustrasjonen viser de ulike leddene i blokkjeden, og hvordan de er bundet sammen. Her ser vi sammenhengen mellom blokken, kjeden og nettverket, og hvordan disse sammen benyttes til å gjennomføre en transaksjon i blokkjedenettverket.

2.3.2 Typer blokkjeder

For å skille blokkjedene fra hverandre, kan vi dele blokkjedemodellene inn i tre hovedtyper; **offentlige tilgjengelige**, **begrensede tilgjengelige** og **private** blokkjeder (Laurens, 2017).

Vi har i første omgang de såkalte offentlige tilgjengelige blokkjedene, slik som Bitcoin og Ethereum benytter seg av. Dette er store, desentraliserte nettverk, hvor alle kan delta på ethvert nivå. Dette kan inkludere i å få tilgang til nodes, mine kryptovaluta, handle med mynter og lignende. Nettverket er veldig trygt, og ivaretar individets anonymitet. Dette skjer ved at miners validerer og godkjenner transaksjoner. Ingen får vite hvem som sender transaksjonen, det blir kun gitt informasjon om selve transaksjonen. På denne måten vil ingen få tilgang til din ledger, og dermed din personlige informasjon. De offentlige nettverkene er ofte tregere og dyrere enn de godkjente og private blokkjedene. Dette fordi miners krever transaksjonskostnader og mye energi når de validerer transaksjoner, og håndterer kun et lite antall transaksjoner av gangen. Dette indikerer i at jo flere transaksjoner som foretas, desto tregere blir nettverket.

Videre har vi godkjente tilgjengelige blokkjeder, som Ripple. Dette er nettverk som alle kan se, men hvor det er begrensninger på hvem som kan delta. Kun administrator kan avgjøre hvem som får delta i de ulike leddene. Vedkommende delegerer oppgaver til de godkjente enhetene i nettverket. Typisk for disse

blokkjedene er at transaksjoner går raskere og transaksjonskostnadene minimeres. Dette fordi transaksjonene foretas av godkjente validatorer, som krever mindre betaling for jobben de utfører. Årsaken til dette er at de validerer transaksjoner for å få sendt sin egen transaksjon. Det går derfor også raskere jo flere som er tilknyttet nettverket. Lagringsplassen er også større enn i de offentlige nettverkene. Dette fordi validatorene godkjenner transaksjonene raskere, og det blir dermed rom for flere transaksjoner av gangen.

Den siste typen er private blokkjeder, deriblant Hijro. Dette er mindre nettverk som kun deles med pålitelige parter, og ikke er synlig for offentligheten. Her er det tilnærmet ingen ventetid på transaksjonene og transaksjonskostnadene er minimale. Siden disse nettverkene ikke tar i bruk kryptovalutaer, er det mindre grad av desentralisert sikkerhet enn i de to andre modellene. Dette vil si at systemet er mindre desentralisert, siden det kun er et fåtall mennesker som har muligheten til å se og delta i nettverket. Personlig informasjon blir derfor også i mindre grad anonymisert, fordi en liten gruppe mennesker sitter på informasjonen, i motsetning til i de andre blokkjedemodellene, der informasjonen i ledgeren ligger spredt over hundrevis av datamaskiner. Lagringsplassen er også betydelig større enn i de to andre modellene, fordi transaksjoner gjennomføres nærmest uten ventetid, og det kan håndteres langt flere transaksjoner.

Felles for alle blokkjedemodellene er at de bruker kryptografi. Kryptografi muliggjør sikker deling av personlig informasjon, fordi teknikkene som brukes i kryptografien hindrer innsyn i slik privat informasjon. Dette tillater hver deltaker innenfor det gitte nettverket å håndtere sin egen databok på en sikker måte, uten behov for autoritær hjelp. Det som derimot i prinsippet skiller de ulike blokkjedene, er hvem som validerer og godkjenner transaksjonene (Jayachandran, 2017a).

For å visualisere forskjellene mellom de ulike modellene, kan vi benytte oss av en enkel sammenligning som David Sønstebø presenterte for oss i en videokonferanse 13. mars 2018. Vi kan se på Intranett i motsetning til Internett. Intranett brukes blant bedrifter for å drive intern kommunikasjon og ha oversikt over protokoller. Denne kommunikasjonsmodellen kan sammenlignes med de private blokkjedene, der kun deltagere har tilgang og innsikt i nettverket. Det er

fortsatt flere bedrifter som bruker intranett, men internett er den største motkomponenten. Gjennom internettet kan hvem som helst se og delta i nettverket, på lik linje med de offentlige tilgjengelige blokkjedene.

2.3.3 Validering av transaksjoner

Vi kan begynne med å se på hvordan det fungerer i de offentlige blokkjedene. Her tar vi utgangspunkt i Bitcoin, da dette per dags dato er den største kryptovalutaen i verden. Som nevnt på side 9, er offentlig blokkjeder nettverk hvor alle kan inkluderes i ethvert ledd. Dette vil si at hvem som helst kan drive for eksempel mining av Bitcoins. Når man miner Bitcoin, benytter man seg av avansert datateknologi til å validere transaksjoner som venter på godkjenning. Dette gjøres ved å løse avanserte algoritmer, som ved suksess gir miners betaling i form av Bitcoins. For å løse disse algoritmene kreves det mye datakraft, som igjen fører til at energiforbruket tilknyttet Bitcoin er svært høyt. Det høye strømforbruket gir grunn til å påstå at Bitcoin og andre kryptovalutaer som benytter seg av miners er lite bærekraftige. Dette fordi strømmen som brukes kan være tilknyttet kullkraftverk, som er svært forurensende (NTB, 2016a).

Mining kan også være en utløsende faktor til at det desentraliserte systemet rundt kryptovalutaene svekkes. Desto færre som driver med mining av Bitcoin, desto mer sentralisert blir den. På bakgrunn av hvordan mining fungerer, er det et mindretall som er i stand til å utføre valideringsjobben. Dette bidrar til at flere mener denne formen for godkjenning av transaksjoner gjør teknologien bak de offentlige blokkjedene utdaterte (Cheng, 2018a).

Videre har vi de godkjente blokkjedene, der vi legger vekt på Ripple.

Hovedprinsippet i dette systemet er at det skal sette banker og forbrukere i stand til å veksle valuta mellom hverandre kjapt og rimelig (Laurens, 2017). Ripple skiller seg fra annen teknologi ved at det hovedsakelig baserer seg på tillit til forbrukerne som betaler og kjøper. Dette er fordi det er nettopp forbrukerne selv som validerer og godkjenner transaksjoner, og inkluderer de i kjeden.

Transaksjoner valideres dermed uten bruk av miners, som også eliminerer mye av energiforbruket. Nettverket baserer seg på konsensus algoritmer. Disse algoritmene bidrar til to ting: De sørger for at den neste blokken i kjeden er den eneste sanne versjonen, og hindrer motstandere i å spore og tukle med systemet

(Castor, 2017). Hver enkelt node gjennomfører validering av transaksjoner, og de har selv oversikt over sine valideringslister. Ettersom node-nettverket vokser, vil antall personer med lisens til å validere øke med tiden, noe som vil skape et mer desentralisert system, i følge nettsiden til Coinweb (2018). Dette er grunnen til at flere mener teknologien bak disse nettverkene er mer utviklet og fremtidsrettet, enn ved bruken av miners (Marr, 2018a).

Til sist har vi de private blokkjedene, hvor vi kan bruke Hyperledger Fabric som eksempel. Her jobber de med utvikling av blokkjedeapplikasjoner og modellering. (Jayachandran, 2017a). Det som er spesielt med de private blokkjedene er at det kun er administrator eller en administrator har utpekt som kan gjennomføre valideringer. Dette gjør at slike organisasjoner i mindre grad oppfyller kravene om desentralisering. På bakgrunn av at få folk kan delta, og validere transaksjoner, sentraliserer systemet seg rundt disse og skaper et mer lukket nettverk.

2.3.4 Endimensjonale og multidimensjonelle blokkjeder

Et annet aspekt som skiller de ulike blokkjedemodellene, er utformingen av blokkene. Her kan vi skille mellom endimensjonale og multidimensjonelle blokkjeder (Laurens, 2017).

I de endimensjonale typene, herunder blant andre Bitcoin og Ethereum, er validatoren tvunget til å verifisere én blokk av gangen. Hver blokk inneholder et fast antall transaksjoner fordi hver blokk har en forutbestemt størrelse. Enklere forklart kan vi sammenligne det med en pappeske, der den bestemte pappesken har et maksimum volum, som beskrevet i videokonferansen med David Sønstebø 13. mars 2018. På samme måte inneholder blokken i de endimensjonale blokkjedene et bestemt antall transaksjoner. Blokkjeden påtar seg én og én blokk ettersom transaksjoner verifiseres av miners. Når miners fullfører en transaksjon, legges den til i blokken. Miners har kun kapasitet til en viss mengde transaksjoner av gangen, og det tar derfor litt tid før transaksjonen er godkjent. Når blokken har nådd full kapasitet, inkluderes den i kjeden. Desto flere blokker som tilegnes kjeden, desto sterkere blir den (Laurens, 2017).

Derimot i de multidimensjonelle linjene, herunder blant annet Iota, verifiseres transaksjoner fortløpende, og det er ingen fastsatt størrelse på blokkene.

Blokkjeden i dette nettverket kalles ofte for “tangle”, fordi verifisering av transaksjoner skjer på tvers av blokkene. Det er ingen fastsatt mengde transaksjoner som kan verifiseres, så det regulerer seg dynamisk. Transaksjoner kan godkjennes av hvem som helst, og alle har samme incentiv. Dette fordi alle ønsker å sende sin egen transaksjon, som vil si at de må verifisere transaksjoner for å få dette til. For hver transaksjon som blir sendt i nettverket blir to tidligere transaksjoner verifisert (Lekanger, 2017a). Slik blir nettverket raskere desto flere transaksjoner som sendes, som er en motsetning til for eksempel Bitcoin.

I de endimensjonale blokkjedene fører flere transaksjoner til lavere kapasitet per miner, og effektiviteten går ned når det blir for mange brukere av gangen (Laurens, 2017). Strømbruken er også desidert lavere i de multidimensjonelle blokkjedene, da de ikke krever miners for å løse algoritmer og verifisere transaksjonene.



Figur 2.3.1 - (Frydel, 2018)

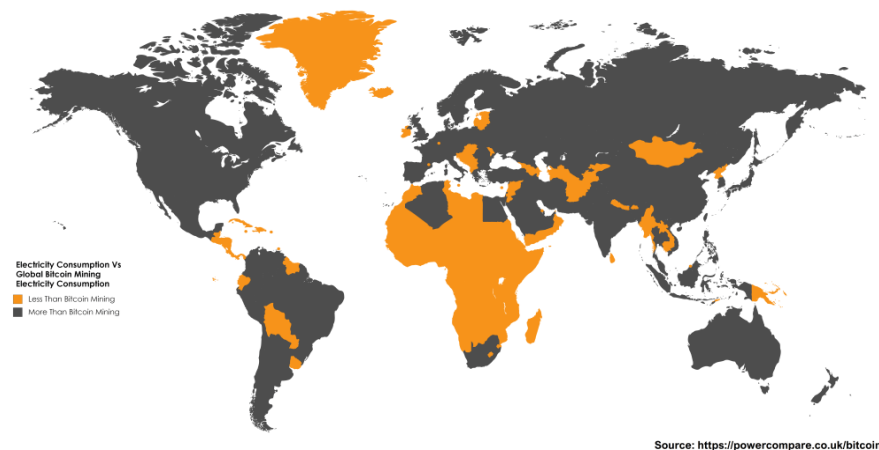
Her ser vi en sammenligning av to kryptovalutaer som benytter seg av to ulike dimensjoner. Tangle er det teknologiske navnet på multidimensjonelle blokkjeder, og blir blant annet brukt i teknologien til Iota. Bitcoin derimot benytter seg av den mer tradisjonelle blokkjedemodellen vi ser til høyre på bildet.

2.4 Transaksjoner i en blokkjede-prosess

På tross av at validering og godkjenning av transaksjoner varierer i blokkjedemodellene, benytter de fleste kryptovalutaene seg av miners. Dette fører til at nær sagt hvem som helst kan distribuere kryptovalutaene og bidra i nettverket. Samtidig favoriserer systemet de som har tilgang på mye datakraft, som igjen krever mye strøm. Vi har tidligere gitt en kort introduksjon rundt strømbruket i forbindelse med mining, men det kan være vanskelig å forstå hvor høyt det faktisk er uten å gjennomføre noen sammenligninger.

2.4.1 Strømforbruk som følge av miners

For å få bedre innblikk i det svært omfattende strømforbruket i forbindelse med Bitcoin, kan vi benytte oss av noen talleksemppler. Ettersom oppslutningen rundt Bitcoin har økt enormt det siste året, har vi også vært vitne til en ekstrem økning i utvinningen av Bitcoin. Fordi flere miner Bitcoin, øker energiforbruk i forbindelse med dette med 450 gigawattimer hver dag. Dette tilsvarer hele strømforbruket til Haiti på et helt år. Bare i løpet av desember 2017 steg strømforbruket tilknyttet Bitcoin med 30%, og tilsvarte 29 terrawattimer i året. Det er et høyere strømforbruk enn hva 159 land bruker innad i landet hvert år. Bitcoin står nå for 0,13% av det totale strømbruket i verden (E24, 2017a). Dette aspektet kan også sette spørsmålsteget ved om Bitcoin faktisk utgjør en reell utfordring mot dagens pengesystem, da det høye strømbruket vil være en stor belastning på miljøet i forhold til dagens system.



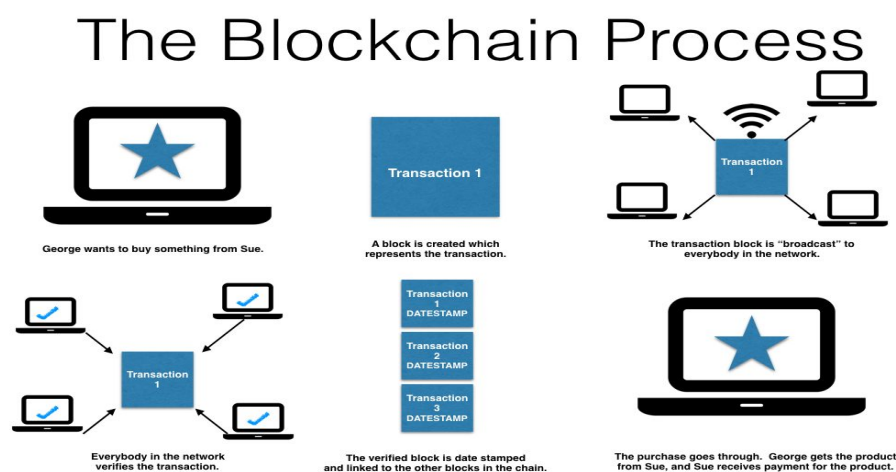
Figur 2.4 - (Knudsen, 2017a)

Her ser vi en oversikt over hvilke land som bruker mer strøm enn Bitcoin utvinning (grå) og hvilke land som bruker mindre strøm (oransje). Hadde Bitcoin vært et land, ville det havnet på 69. plass når det gjelder elektrisitetskonsum. Det er derimot viktig å merke seg at mange av landene på listen er små og folkefattige.

2.4.2 Transaksjonsmodellen

Etter å ha gitt en innføring i selve teknologien bak blokkjeden, kan det være hensiktsmessig å ta for seg hvordan dette faktisk fungerer i praksis. Vi kan derfor danne et bilde av selve hendelsesforløpet til en transaksjon i blokkjedemodellen. Etter å ha gjennomført en transaksjon den 14 mars 2018, kan vi gi en enkel forklaring på hvordan denne forløp seg. Kjøpet bestod av 0,001 Bitcoin og ble gjennomført i Coinbase.

På plattformen finner du en oversikt over alle kryptovalutaene du kan investere i, med de respektive prisene. Når du har valgt deg ut en du ønsker å kjøpe, vil kjøpet først stå som en ventende transaksjon, fordi det venter på en godkjenning. Etter miners har gjennomført oppgaven som kreves for å lage en ny blokk med denne transaksjonen, legges den til i blokkjeden. Din transaksjon vil nå, sammen med de andre transaksjonene som har blitt gjennomført i løpet av de siste ti minuttene, bli inkludert i den såkalte datablokken.

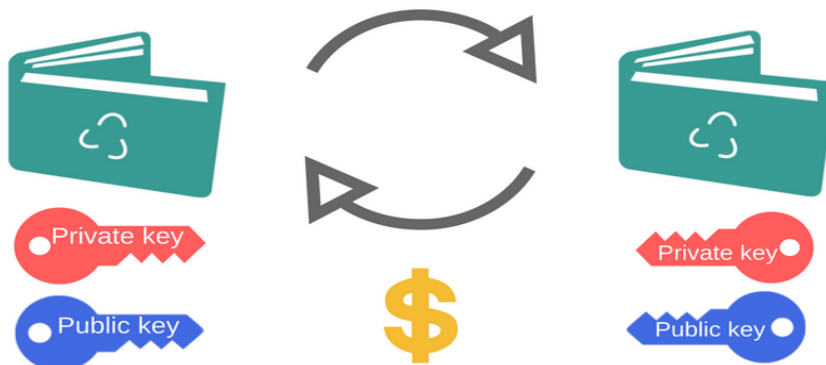


Figur 2.4.1 - (DePatie, 2016)

Hendelsesforløpet til en transaksjon i en blokkjedemodell.

Når transaksjonen har blitt godkjent, blir den lagret i en elektronisk lommebok med en kryptert adresse. Dette skal i prinsippet innebære at systemet baserer seg på full anonymitet, fordi det kun oppgis informasjon om hvor transaksjonen har vært og adressene den har vært inntil, men ikke hvem som gjennomførte den. I lommeboken får du oppgitt din nåværende balanse. Denne balansen er nettoverdien av alle transaksjoner på det gitte tidspunktet, og bestemmes dermed utelukkende av inngående og utgående transaksjoner. Oversikten over alle

inngående og utgående transaksjoner kan overvåkes i den plattformen du kjøper kryptovalutaene dine på. For å få tilgang til din lommebok, må du benytte deg av egne passord og koder. Mister du disse passordene kan lommeboken hackes, og det er tilnærmet ingen mulighet for å få tilsendt nye passord. Det ligger derfor mye ansvar på enkeltpersoner, og ingen plattformer står til ansvar for verdier som går tapt.



Figur 2.4.2 - (Blockgeeks, 2018)

Illustrasjonen viser sammenhengen mellom to digitale lommebøker. For at en transaksjon skal kunne sendes mellom disse lommebøkene, må den private nøkkelen i lommeboken din samsvare med den offentlige adressen som transaksjonen skal sendes til.

2.5 Mulighetene som fremtrer gjennom blokkjedeteknologi

Denne revolusjonerende blokkjedeteknologien åpner for nye nettbaserte arbeidsmetoder som ikke tidligere var mulig. Ved bruk av blokkjeder kan informasjon deles trygt og raskt via online plattformer. Blokkjeder er nemlig designet slik at ingen kan modifisere tidligere data i nettverket, og det er tilnærmet lik umulig å endre eller fjerne dataen. Denne egenskapen gjør blokkjeden unik, fordi det aldri har eksistert teknologi som fungerer på denne måten. Tidligere måtte slik informasjon enten sendes i papirformat, eller kommuniseres gjennom muntlig tale. Internett var ikke konstruert til å ivareta personvern, men blokkjeden åpnet for at dette ble mulig. Betydningen av å kunne sikre personvernopplysninger digitalt er enorme for den globale økonomien, fordi det kan åpne for nye og forenklede arbeidsmetoder gjennom digitalisering (Leirvåg, 2016a).

Ettersom blokkjedeteknologien er såpass nyskapende, er den på vei til å bevege seg utover det å kun være en del av et handelsmarked. Flere bedrifter arbeider med å utvikle og implementere blokkjedeteknologi inn i sine virksomheter. Blant annet har det amerikanske utenriksdepartementet (The U.S State Department) og Coca Cola satt i gang prosjekter med bruk av blokkjedeteknologi for å ivareta sikker registrering av sine ansatte, for å hindre svart arbeid (Reuters, 2018a).

Internett er fremdeles også relativt sårbar for hacking. De ulike plattformene som åpner for handel av kryptovaluta, har vi sett bli hacket flere ganger tidligere (Rosic, 2017). Gjennom å kunne gjennomføre dokumentsignering på nett, samtidig som deling av sikkerhetsklarte dokumenter er trygt, åpner teknologien for ekstremt forenklede og mer effektive prosesshåndteringer (Lansiti & Lakhani, 2017). Dette kan bidra til ytterligere automatisering, og bruk av digitaliserte løsninger i privat og offentlig sektor.

2.6 Bitcoin - den nye valutaen?

På bakgrunn av at det finnes så mange forskjellige kryptovalutaer med ulik teknologi, ønsker vi å avgrense oppgaven ved å ta utgangspunkt i én kryptovaluta. Vi har valgt å fokusere på kryptovalutaen Bitcoin, dette av flere årsaker. For det første er Bitcoin en av de få kryptovalutaene som har som formål å faktisk fungere som en valuta. Basert på dette er det mulig å trekke tråder mot det nåværende pengesystemet og pengers funksjon, for å diskutere om Bitcoin oppfyller kravene som stilles til en valuta. Det vil derfor være relevant å undersøke hvordan sentralbankene styrer pengepolitikken, og hvilke effekter en innføring av Bitcoin som den primære pengeenheten vil ha på bankene og ulike lands pengepolitiske system.

Videre er det slik at flere kryptovalutaer i større grad ønsker å fungere som et supplement til bankene, og ikke nødvendigvis overta dagens system. Iota er et eksempel på en slik kryptovaluta, hvor hovedformålet er å utvikle en teknologi som kan forbedre dagens system. Bitcoin har derimot som formål å overta, i den forstand at en slik valuta skaper et troverdig desentralisert system. Det er av disse grunner interessant å undersøke nærmere hvorvidt kryptovaluta kan fungere til fordel for dagens pengesystem.

3.0 Pengesystemet og sentralbanken

For å kartlegge i hvilken grad kryptovaluta kan fungere som en erstatter til dagens pengesystem, må vi undersøke hvordan pengesystemet faktisk fungerer. I denne sammenheng er det også relevant å se på utviklingen av pengesystemet frem til i dag. Videre må vi diskutere pengenes funksjon for å kunne fastsette om kryptovalutaen Bitcoin oppfyller de kravene som er nødvendig for å fungere som en pengeenhet.

Bitcoin ønsker å fungere desentralisert, altså uten en sentralbank, og benytte seg av en fast pengemengde for å unngå inflasjon (Rammen, 2018). Det vil derfor være essensielt å se på hvordan sentralbankene styrer pengepolitikken, og presentere noen av virkemidlene de benytter seg av, for å kunne undersøke hvordan Bitcoin kan fungere uten denne institusjonen.

Per i dag benytter flere sentralbanker seg av fleksibel inflasjonsstyring, deriblant Norge (Steigum, 2016). På bakgrunn av at dette er et utbredt nominelt anker og Bitcoin ønsker å unngå inflasjon, vil det være relevant å forklare hva som skjer ved høy inflasjon og deflasjon, samt de samfunnsmessige kostnadene ved inflasjon. Vi vil også se på konsekvensene av å ha et inflasjonsmål på null. Videre vil det være relevant å forklare hvordan en endring av styringsrenten påvirker inflasjonen, og illustrere dette ved hjelp av IS-MP-PC modellen. Utenom styringsrenten kan sentralbankene blant annet benytte seg av kvantitative lettelser for å stabilisere økonomien, og vil derfor også forklare hvordan denne funksjonen fungerer (Steigum, 2016).

3.1 Pengesystemet gjennom historien

Pengesystemet har gjennom verdenshistorien utviklet seg gradvis til det systemet vi kjenner i dag. Ved fremveksten av arbeidsdeling, altså spesialisering av yrker, ble det behov for bytte av varer og tjenester (Meinich, 2018). Samfunnet gikk dermed gradvis over til en bytteøkonomi. Systemet baserte seg på handelsvarer, som for eksempel husdyr og kornprodukter. Disse varene ble det satt en verdi på, og systemet fungerte utelukkende gjennom bytting av varer og tjenester. Senere så man behovet for et felles byttemiddel, og samfunnet beveget seg over mot en

pengehusholdning, hvor vare- og tjenestebyttet etter hvert foregikk med penger som betalingsmiddel (Meinich & Munthe, 2015; Stoltz, 2014).

I starten ble metall brukt som et slikt betalingsmiddel, og man så tendenser til bankvirksomhet allerede 500 f.Kr., ved overføring av penger og oppbevaring av verdier som smykker eller edle metaller. Senere, under middelalderen, ble de opprinnelige handelsbankene oppfunnet. De drev lånevirksomhet gjennom kortsiktige utlån mot pant i for eksempel landeiendommer, edle metaller og fremtidige avlinger, og tok i bruk pengeveksling. På 1600-tallet begynte en ny utvikling av bankvesenet hvor engelske gullsmeder tok imot edelt metall og kvitterte med å utstede betalingsbevis, som fungerte som sedler. Med industrialismens fremvekst oppstod behovet for banker som kunne betjene større bedrifter, og antall banker økte (Meinich & Munthe, 2015). Alle banker hadde rett til å utstede penger, og behovet for større grad av sentralisering av landets pengeenhet vokste. For å stabilisere pengepolitikken, og få økt grad av kontroll over pengemengden, ble det innført enerett på utstedelse av mynter og sedler hos sentralbankene (Meinich & Munthe, 2015).

Et pengesystem med mulighet for kredittvirksomhet er det systemet vi bruker i dag (Meinich & Munthe, 2015). Penger i seg selv har ingen egenverdi, noe som gjør at systemet hovedsakelig baserer seg på tillit til penger som et byttemiddel, og tillit til at pengenes kjøpekraft ikke svekkes for fort over tid. Uten denne tilliten ville ingen ønsket å bytte bort varer eller tjenester mot penger, da de ville fremstått som verdiløse (Meinich, 2018).

Pengenes kjøpekraft er også viktig for ønsket om å tilby utlån. Lånevirksomheten har utviklet seg fra kun å tilby utlån i håndfast pant, til å tilby lån mot et løfte om fremtidige tilbakebetalinger med en gitt rentesats. I tillegg til inntjening for utlånerne, settes rentesatsen for å motvirke den naturlige svekkelsen av kjøpekraften (Steigum, 2016). Dersom kjøpekraften plutselig svekket seg svært raskt, ville det vært en risiko for at pengenes verdi, inkludert renter, ville vært mindre verdt ved tilbakebetalingstidspunktet (Meinich, 2018).

Sentralbanken utsteder penger til banker, og det er banker eller andre kredittinstitusjoner som står som utstedere av penger til forbrukere i en

lånesituasjon. Sentralbanken bestemmer på denne måten hvor mye penger som er i omløp. Det er også sentralbanken som styrer pengepolitikken i det samme landet eller geografiske område. Sentralbanken har dermed en viktig funksjon i dagens pengesystem gjennom å sikre en stabil økonomisk aktivitet, og forhindre og håndtere eventuelle finanskriser (Steigum, 2016).

Hver sentralbank utsteder sin individuelle valuta, som tilsier at det ikke finnes like mange valutaer i verden som det finnes land. Dette fordi flere land kan tilhøre den samme sentralbanken, som vi vil komme tilbake til under “Universell valuta” under punkt 4.3. Valutaen som utstedes representerer et løfte om fremtidig verdi som kan byttes inn i en gitt mengde varer og tjenester. For at valutaen skal utgjøre en reell verdi, er pengeenheten med andre ord nødt til å oppfylle en rekke krav (Meinich & Munthe, 2015; Meinich, 2018). Disse kravene betegnes som pengers hovedfunksjon.

3.2 Pengers hovedfunksjon

For å senere kunne svare på hvorvidt Bitcoin oppfyller kravene til en pengeenhet, er det nødvendig å se på pengers hovedfunksjon. Dette fordi Bitcoin har som formål å fungere som en reell valuta (Rammen, 2018). Penger har tre hovedfunksjoner: det skal fungere som byttemiddel, måleenhet og verdioppbevaringsmiddel. (Meinich, 2018; Steigum, 2016, Kapittel 6)

1. For det første skal penger fungere som et byttemiddel, med andre ord kunne brukes til betaling av varer og tjenester. På denne måten fungerer pengeenheten som en generalisert kjøpekraft, ved at alle samfunnets deltakere forventer at andre også aksepterer å bli betalt i penger.
2. Punkt to er at penger skal fungere som en måleenhet, slik at det er mulig å sammenligne verdien på ulike varer og tjenester. Med pengeenheten skal du dermed kunne måle verdien på varene du kjøper.
3. Det siste kravet er at penger må fungere som et verdioppbevaringsmiddel, med andre ord må penger kunne overføre kjøpekraft inn i fremtiden. Ved overføring av kjøpekraft menes at det må være en forventning om at penger har en fremtidig verdi som ikke fort vil forringes, men har verdi over et lengre perspektiv.

3.3 Hvordan fungerer sentralbanken?

I flere århundrer har sentralbanker fungert som en av kjernemekanismene i det økonomiske systemet. Sentralbankens viktigste funksjon er å styre et lands pengepolitikk, hvor de tar i bruk et nominelt anker for å forhindre store endringer og ustabilitet i pengeverdien (Østenstad, 2014; Steigum, 2016). Dette kan for eksempel være inflasjonsmål, prisenivåmål, valutakursmål, mål for vekst i pengemengden og mål for vekst i nominelt BNP. I dag benytter flere sentralbanker seg av inflasjonsmål som et nominelt anker, og fører en fleksibel inflasjonsstyring. På bakgrunn av utbredelsen av dette nominelle ankeret, og Bitcoin sitt ønske om å unngå inflasjon, har vi valgt å kun fokusere på dette målet for pengepolitikken.

3.3.1 Fleksibel inflasjonsstyring

Det overordnede målet i pengepolitikken ved bruk av inflasjonsstyring vil være å oppnå en stabil inflasjon, herav oppnå stabilitet i prisutviklingen for varer og tjenester (Steigum, 2016, s.434). Under Norges Banks hjemmeside om fleksibel inflasjonsstyring forklarer de årsaken bak ønske om prisstabilitet (Norges Bank, 2004):

“Historiske erfaringer tilsier at fravær av prisstabilitet har medført lav og ustabil produksjon og sysselsetting. Høy inflasjon eller deflasjon er både en årsak til og et symptom på systematiske ubalanser i ressursallokeringen.”

Sentralbanken setter et inflasjonsmål, der de anser at de oppnår ønsket stabilitet. De fleste land har 2% som mål for inflasjonen. For å oppnå inflasjonsmålet kan sentralbanken blant annet endre styringsrenten etter behov eller benytte seg av kvantitative lettelser. En endring av styringsrenten er sentralbankens viktigste hjelpemiddel, og de vil normalt ønske å sette renten slik at de unngår for høy eller for lav inflasjon (Norges Bank, 2004). For å forklare årsaken til dette kan vi se hva som skjer ved høy inflasjon og deflasjon, og hvorfor målet ikke er satt til null. Vi har i denne delen valgt å se bort ifra hvordan finanspolitikken påvirker økonomien.

3.3.2 Høy inflasjon

I det lange løp er inflasjon et pengefenomen, hvor inflasjonen er tett koblet med veksten i pengemengden. Dette kan illustreres gjennom kvantitetsteorien, som viser sammenhengen mellom nettopp endring av pengemengde og inflasjon. Hvis vi ser ligningen for kvantitetsteorien uttrykt som prosentvis endring får vi følgende ligning (Synnestvedt, 2014, s.147).

$$\pi = g_M + g_V - g_T$$

Ligning 3.3 (Synnestvedt, 2014, s.147)

Hvor π = inflasjon, g_M = den prosentvise endringen av pengemengde i omløp, g_V = den prosentvise endringen av pengenes omløpshastighet, og g_T = den prosentvise endringen av transaksjonsvolumet.

Ut i fra ligning 3.3 kan vi se at en økning i pengemengden, eksempelvis ved at bedrifter og individer tar opp lån, vil føre til økt inflasjon. En økning i pengemengden

I det korte løp har vi derimot flere årsaker til inflasjon, hvor det ofte er tett kobling mellom konjunktursituasjon og inflasjon. Dersom aktivitetsnivået er høyt, er ledigheten lav, og vi har en høy lønns- og prisvekst. For å illustrere dette skal vi ta utgangspunkt i philips-relasjonen, som viser sammenhengen mellom arbeidsledighet, forventet inflasjon og faktisk inflasjon (Synnestvedt, 2014, s.147).

$$\pi_t = \pi_t^e + b(u^n - u) + k$$

Ligning 3.3.1 (Steigum, 2016, s.395)

Hvor π = inflasjonsraten i år t, π^e = forventet inflasjon for år t, u^n = strukturell ledighetsrate, u = faktisk ledighet, k = kostnadssjokk og b er en parameter større enn 0

Vi har her valgt å ta med k , som illustrerer kostnadssjokk (Steigum, 2016, s.414). Et positivt kostnadssjokk vil føre til høyere inflasjon enn hva forventningene og endringen i ledighetsraten skulle tilsi. Motsatt vil et negativt kostnadssjokk føre til lavere inflasjon. Dette kan være forhold som endring i råvarepris, produktivitetssjokk eller lignende. k er i utgangspunktet forventet å være lik null,

og vi vil derfor ikke gå dypere inn på temaet, da det ligger utenfor rammen til denne oppgaven.

Ut i fra ligning 3.3 kan vi se at dersom forventet inflasjon øker, så vil dette øke den faktiske inflasjonen tilsvarende, gitt at ledighetsraten forblir uendret. Årsaken til dette er fordi forventet inflasjon spiller en viktig rolle når priser og lønninger settes. Dersom bedrifter forventer at prisveksten kommer til være svært høy, vil de sette prisene på sine varer eller tjenester deretter (Steigum, 2016; Norges Bank, 2003). Lønnskravene vil øke med en økning i prisveksten, og lønningene vil dermed settes tilsvarende. Arbeidstakere og arbeidsgiveres forventninger til fremtidig inflasjon blir på denne måten realisert, og inflasjonen øker.

Faktisk inflasjon blir også bestemt av avviket mellom faktisk ledighet og den strukturelle ledighetsraten, som vi kan se ut i fra ligning 3.3. Den strukturelle ledigheten er den ledigheten som er forenlig med stabil inflasjon (Steigum, 2016; Synnestvedt, 2014). Dersom faktisk ledighet er lavere enn den strukturelle ledighetsraten, altså at vi har et positivt produksjonsgap, vil dette øke faktisk inflasjon.

Vi kan også se på virkningen arbeidsledighetsraten har på endringen av inflasjon, hvor vi antar at forventet inflasjon i et bestemt år (år t) blir bestemt av forrige års inflasjon:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}$$

Ligning 3.3.2 (Steigum, 2016, s.399)

Dersom vi setter ligning 3.3.1 inn i 3.3, og flytter over forventet inflasjon til venstresiden av phillips-relasjonen får vi følgende ligning:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = b(u^n - u)$$

Ligning 3.3.3 (Steigum, 2016, s.399)

Hvor π = inflasjonsraten, π^e = forventet inflasjon, u^n = strukturell ledighetsrate, u = faktisk ledighet, og b er en parameter større enn 0.

Ut i fra ligning 3.3.2 kan vi se at endringen i inflasjonsraten avhenger av forholdet mellom den strukturelle og faktiske ledighetsraten. Et positivt avvik vil dermed føre til stigende inflasjonen.

Høyere inflasjon, uten endring i styringsrenten, vil føre til en lavere realrente. Dette forklares gjennom Fisher-sammenhengen som sier at realrenten er lik den nominelle renten minus inflasjon (Steigum, 2016, s.71). Høyere inflasjon kan resultere i en inflasjonsspiral, da lavere realrente bringer med seg flere konsekvenser.

For det første vil det være dyrt å sitte med likvider da inflasjon svekker pengenes kjøpekraft, noe som fører til at det blir mindre gunstig å spare, og mer gunstig å ta opp lån. Økt lån, vil øke etterspørsel av varer og tjenester, og penger i omløp. Gunstigheten av lån fremfor sparing vil også føre til at bedrifter foretar flere investeringer, noe som vil øke produksjonen. Økt produksjon vil føre til at aktivitetsnivå øker, altså at brutto nasjonalprodukt øker. Høyere aktivitetsnivå fører til lavere ledighet, som fører til høyere lønnsvekst, som igjen kan føre til høyere inflasjon, som illustrert i ligning 3.3.

Inflasjonsprosessen som settes i gang når den nominelle renten holdes konstant på et lavt nivå, vil øke i styrke over tid fordi realrenten blir stadig lavere og øker etterspørselspresset i økonomien over tid (Steigum, 2016, s.411). I verste fall kan dette føre til at systemet bryter sammen, da prisstigningen har økt så raskt og betydelig at pengenes kjøpekraft er så lav at det setter hele pengesystemet i fare. Det har vært flere eksempler på slike tilfeller tidligere i historien (Steigum, 2016; Synnestvedt, 2014; Norges Bank, 2004).

3.3.3 Kostnader ved inflasjon

Inflasjon bringer også med seg flere kostnader, noe som er årsaken til at sentralbanken ønsker å holde inflasjonen på et lavt og stabilt nivå. Eksempelvis vil bedrifter og individer bruke ressurser på å omplassere midlene sine for å sikre sine verdier mot inflasjon, og inflasjon vil typisk medføre at man vrir investeringene sine i retning av ikke-produktive investeringer, som for eksempel gull.

Jo høyere inflasjonen er, jo mer variabel er den gjerne, noe som fører til større usikkerhet vedrørende fremtidige utgifter og inntekter. Så lenge vi antar at usikkerhet er en faktor bedrifter og individer er villig til å betale for å fjerne, er økt usikkerhet en kostnad i seg selv. Usikkerheten kan også føre til motvilje mot å

innføre langsiktige kontrakter, som er viktige for å gi god ressursallokering i økonomien. Variabel inflasjon gjør det også vanskelig å fatte riktige beslutninger og kan resultere i feilinvesteringer.

Høy inflasjon kan også føre til feilallokeringer av ressurser, ved at det blir vanskeligere å skille prisendringer på enkeltprodukter fra den generelle prisstigningen, noe som fører til at det blir vanskeligere å skille i hvilke markeder det er overskuddsetterspørsel, og hvilke det er overskuddstilbud. Det er flere kostnader tilknyttet inflasjon, men vi har valgt å begrense oppgaven til disse som eksempel. Kostnadene ved inflasjon vokser eksponentielt med inflasjonen (Synnestvedt, 2014, s. 143.).

3.3.4 Deflasjon

Deflasjon er en styrkelse av pengenes kjøpekraft (Hartwig, 2015a; Snl, 2018). På lang sikt vil deflasjon kunne oppstå som følge av en nedgang i pengemengden, som sett under ligningen for kvantitetsteorien uttrykt som prosentvis endring (ligning 3.3).

På kort sikt kan vi igjen benytte oss av Philips-relasjonen, illustreres gjennom ligning 3.3.1 (Steigum, 2016, s.395). Som tidligere nevnt i avsnitt 3.3.2 vil forventet inflasjon påvirke faktisk inflasjon. La oss se for oss en situasjon hvor det er forventet deflasjon. For å opprettholde konkurranseevnen vil bedrifter være nødt til å sette ned prisene på varer og tjenester, noe som vil realisere deflasjonen. Lavere priser vil også føre til at bedrifter er nødt til å innskrenke produksjonen, noe som fører til at arbeidsledigheten øker, som igjen vil kunne senke inflasjonen.

Ut i fra ligning 3.3.3 så vi at endring i inflasjon avhenger av avviket mellom den faktiske ledigheten og den strukturelle ledigheten. Dersom arbeidsledighetsraten er høyere enn den den strukturelle ledighetsraten, altså at vi har et negativt produksjonsgap, vil dette kunne føre til sterkere deflasjon.

Økt deflasjon, uten en endring i styringsrenten vil også føre til en høyere realrente (Steigum, 2016). Dette kan føre til en deflasjonsspiral. En økning i realrenten gjør det mer gunstig å spare enn å ta opp lån. Det største problemet ved en økning i realrenten er imidlertid allerede utstedte lån. Økt realrente betyr en økning av den

nåværende gjelden. Dersom vi samtidig ser for oss at de nominelle lønningene faller vil man i utgangspunktet bruke en stadig større del av lønnen til å betjene gjelden, noe som kan svekke evnen til å overholde låneforpliktelser.

En styrkelse av pengenes kjøpekraft vil føre til et ønske om å utsette kjøp, da man vet at verdien av varen eller tjenesten vil gå ned, noe som vil senke etterspørselen. Lavere etterspørsel vil føre til at bedrifter er nødt til å sette ned prisen ytterligere. Dette vil kunne føre til nedstenging av produksjon og enda høyere arbeidsledighet, noe som kan føre til at aktivitetsveksten avtar.

I likhet med inflasjonsspiraler vil en deflasjonsspiral øke i styrke over tid fordi realrenten blir stadig høyere, noe som øker tilbudspresset over tid. Dette kan føre til resesjon, og i verste fall til finansielle kriser (Synnestvedt, 2014; Hartwig, 2015a).

3.3.5 Null som inflasjonsmål?

På bakgrunn av Bitcoin sitt ønske om å benytte seg av en fast pengemengde for å unngå inflasjon, skal vi nå se på hva som potensielt ville vært utfallet dersom sentralbankene hadde valgt null som inflasjonsmål.

Så lenge inflasjonsraten er positiv, vil pengenes kjøpekraft svekkes (Stoltz, 2018). Det kan derfor virke fornuftig å ha som mål at pengenes kjøpekraft ikke skal forringes av inflasjon på lang sikt, men heller forbli stabil. Problemet ligger i at konsumprisindeksen (KPI) ikke måler effektene av at konsumenter substituerer mellom varer og tjenester når relativt lave priser endres, og at den ikke fanger opp kvalitetsforbedringer på varer og tjenester. Denne målefeilen i KPI ville alene tilsi et inflasjonsmål i område 0,4-1,1% (Synnestvedt, 2014, s.167). En konstant KPI vil derfor i realiteten bety at pengenes kjøpekraft økes, og vi vil oppleve deflasjon (Synnestvedt, 2014; Steigum, 2016).

Et inflasjonsmål høyere enn null vil også gi et større spillerom for sentralbanken dersom aktiviteten blir lav. Den nominelle renten kan ikke settes lavere enn null. Dersom forventet inflasjon er 0%, og den nominelle renten er satt ned til 0%, vil den forventede realrenten også bli 0%, ut fra ligning 3.3.3. Om inflasjonsmålet derimot var satt til 2%, og aktørene dermed forventet 2% inflasjon, ville den

forventede realrenten bli -2%. Negativ realrente virker mer stimulerende på konsum og realinvesteringer, noe som vil bidra positivt i en situasjon med lavt aktivitetsnivå.

Et annet moment ved inflasjonsmål lik null, og dermed forventet inflasjon lik null, er at arbeidsledigheten på lang sikt sannsynligvis vil bli høyere enn om inflasjonen var positiv. Årsaken til dette er at dersom arbeidsledigheten blir svært høy vil det være behov for reallønnsnedgang for at det skal være fristende for arbeidsgivere ansette flere. Nominelle lønninger er derimot stive på sikt, noe som vil si at det er vanskelig å få en nedgang i lønningene (Synnestvedt, 2014; Steigum, 2016). Vi kan finne den prosentvise endringen i reallønn gjennom ligning 3.3.4:

$$g_w = g_W - \pi$$

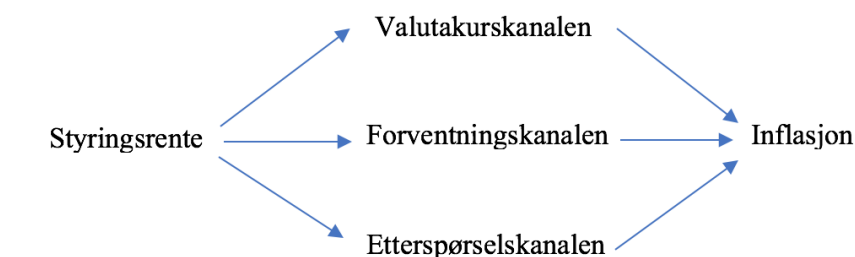
Ligning 3.3.4 (Synnestvedt, 2014, s.33)

g_w = reallønnsendring, g_W = Nominell lønnsendring, π = inflasjon

Vi kan se for oss at det beste vi kan få til i et lønnsoppgjør er 0% nominelt lønnstillegg. Hvis inflasjonsmålet er 0%, vil forventet reallønnsendring dermed bli 0%. Har vi derimot et inflasjonsmål på 2%, vil reallønnsendringen bli -2%. Ved et inflasjonsmål høyere enn null vil det derfor bli lettere å oppnå en reallønnsnedgang, og det blir mer fristende å ansette flere enn når man forventer en reallønnsendring på 0% (Synnestvedt, 2014, s.168).

3.3.6 Hvordan styringsrenten påvirker inflasjon

En endring av styringsrenten påvirker inflasjonen gjennom tre hovedkanaler; valutakurskanalen, forventningskanalen og etterspørselskanalen.



Figur 3.3 - Transmisjonsmekanismen (Synnestvedt, 2014, s.164)

Vi vil først ta for oss *valutakurskanalen*. Rentenivået påvirker avkastningen av plasseringer i hjemlandet og dermed valutakursen. Eksempelvis vil høyere renter i Norge føre til at flere investorer plasserer verdier i norske kroner. Dette vil føre til at valutakursen styrker seg. Styrket valuta i hjemlandet fører til at den utenlandske valutaen blir billigere, og dermed blir importvarene billigere, noe som vil dempe inflasjonen. Dette kan betegnes som den direkte valutakurskanalen. Samtidig vil en styrket valutakurs i hjemlandet resultere i at hjemlandets varer blir relativt dyrere i forhold til utenlandske varer. Konkurransenevnen overfor utlandet blir dårligere, noe som kan føre til redusert eksport og høyere konkurranse for innenlandske produsenter gjennom billigere importvarer. Dette fører til dårligere lønnsomhet i næringslivet i hjemlandet, og vi ender opp med lavere aktivitetsnivå og økt ledighet. Dette gir lavere lønnsvekst, og dermed lavere inflasjon. Dette kan ansees som den indirekte valutakurskanalen (Synnestvedt, 2014, s.164; Norges Bank, 2003).

Videre vil vi ta for oss *etterspørselskanalen*. Investeringer i bedriftene og husholdningenes valg av konsum og sparing avhenger av renten. Som tidligere forklart under punkt 3.3.2 og 3.3.3 vil etterspørselen påvirke sysselsettingen, og presset i arbeidsmarkedet vil bestemme lønnsveksten og bedriftenes prissetting, og dermed inflasjonen. Økt rente vil typisk redusere etterspørselen, noe som fører til lavere produksjon og sysselsetting. Lavere lønnsvekst vil bidra til at prisveksten avtar, altså lavere inflasjon. Motsatt vil lavere rente typisk øke etterspørselen, noe som fører til høyere produksjon og sysselsetting. Høyere lønnsvekst vil bidra til at prisveksten tiltar (Norges Bank, 2004). Se punkt 3.3.2 *høy inflasjon* og 3.3.3 *deflasjon* for dypere forklaring av prosessen.

Forventninger spiller en viktig rolle når priser og lønninger settes, som forklart under punkt 3.3.2 og 3.3.3. Høyere renter fører til lavere inflasjon 1-3 år frem i tid, noe som vil dempe lønnskravene og bedriftene vil sette lavere priser. Forventninger om lavere inflasjon kan også bidra til en styrket valutakurs, og dermed bidra til lavere inflasjon. Motsatt vil lavere renter føre til høyere inflasjon 1-3 år frem i tid, noe som vil øke lønnskravene og bedriftene vil sette høyere priser. Forventningene om høyere inflasjon vil kunne føre til en lavere valutakurs, og dermed bidra til lavere inflasjon (Norges Bank, 2004).

3.3.7 Endring av styringsrenten for å oppnå stabil inflasjon

Ved fleksibel inflasjonsstyringen vil en sentralbank normalt sette renten etter hvilken konjunktursituasjon landet er i, og på denne måten øke eller senke inflasjonen til ønsket mål (Steigum, 2016). Vi kan benytte oss av størrelsen på produksjonsgapet til å måle konjunktursituasjonen, hvor produksjonsgapet er differansen mellom faktisk BNP og normalt BNP som andel av normalt BNP (Steigum, 2016, s.393). BNP viser alt som produseres i et land i en viss periode. Desto større forskjell det er mellom faktisk BNP og normal BNP, jo større blir produksjonsgapet.

Gjennom phillips-relasjon, som forklart under ligning 3.3.1, så vi at forventet inflasjon og arbeidsledighetsraten påvirker inflasjonen. Sammenhengen som knytter inflasjon og konjunktursituasjonen kan også illustreres ved bruk av produksjonsgapet i stedet for avviket mellom strukturell ledighet og faktisk ledighet, ofte kalt makrotilbudsrelasjonen;

$$\pi = \pi^e + ay$$

Ligning 3.3.5 (Steigum, 2016, s.393)

Hvor π = inflasjonsraten, π^e = forventet inflasjon for år t, y = produksjonsgapet, og a er en parameter større enn 0.

I en normal konjunktursituasjon vil forventet inflasjon være lik inflasjonsmålet og produksjonsgapet lik null. Dersom vi opplever et positivt produksjonsgap vil inflasjonen være høyere enn ønsket og vi vil havne i en høykonjunktur. Motsatt vil vi havne i en lavkonjunktur dersom vi opplever et negativt produksjonsgap. For å oppnå makroøkonomisk likevekt, vil derfor sentralbanken forsøke å sette renten slik at produksjonsgapet er lik null (Steigum, 2016).

Sentralbanken kan påvirke produksjonsgapet, og dermed inflasjonen, gjennom rentesetting. Dette kan illustreres gjennom IS-MP-PC modellen, som viser sammenhengen mellom styringsrenten, Brutto Nasjonalprodukt (BNP) og inflasjon. IS-kurven (investment savings) avhenger av finanspolitikken og som vi ser av vedlegg 5 avhenger kurven av en rekke parametere, men det går utenfor den oppgaven her for å diskutere disse. PC-kurven (Phillips curve) viser hvordan inflasjonen avhenger av størrelsen på BNP, som tidligere illustrert gjennom makrotilbudsrelasjonen. MP (monetary policy) illustrerer styringsrenten til

sentralbankene, og viser hvordan denne settes avhengig av inflasjon og BNP (Steigum, 2016; Synnestvedt, 2014). Som forklart under punkt 3.3.6 påvirker en endring av styringsrenten inflasjonen gjennom 3 hovedkanaler. IS-MP-PC modellen fanger opp etterspørselskanalen, forventningskanalen og den direkte valutakurskanalen, men fanger derimot ikke opp den indirekte valutakurskanalen.

Vi har valgt å kun se på hvordan styringsrenten vil påvirke modellen, altså en endring i MP-kurven, da det er sentralbankens funksjon i økonomien som er interessant å sammenligne med Bitcoin. IS-MP sammenhengen i en åpen økonomi kan uttrykkes matematisk på følgende generelle form, som et uttrykk for BNP (se utforming i vedlegg 1):

$$Y = \frac{1}{(1 - a + at - v + q)} G - \frac{(n + h + x_2)}{(1 - a + at - v + q)} r + \frac{1}{(1 - a + at - v + q)} (x_1 Y^* + x_2 r^* - x_2 + b + e)$$

Ligning 3.3.6

Y = BNP, a = marginal konsumtilbøyelighet, t = skattesats, v = investeringens inntektsfølsomhet, q = den marginale importtilbøyelighet, G = Offentlig konsum, n = konsumentens rentefølsomhet, r = realrente i hjemlandet, r^* = realrenten i utlandet, Y^* = den internasjonale konjunktursituasjonen, h , x_2 , x_1 , e , b = parametere større enn 0 (se vedlegg 1 for utvidet ligningsforklaring).

Ut i fra denne ligningen kan vi se at BNP påvirkes av en rekke faktorer, inkludert realrenten. En endring i styringsrenten vil normalt endre realrenten, og derfor påvirke produksjonsgapet. En økning i styringsrenten vil kunne øke realrenten. Økt rente gir lavere konsum (n), lavere realinvesteringer (h) og lavere nettoeksport (x_2). Dette gir lavere produksjon og det settes i gang en negativ multiplikatorprosess.

En reduksjon av renten vil øke BNP. Motsatt vil lavere rente gir høyere konsum (n), høyere realinvesteringer (h) og høyere nettoeksport (x_2). Dette gir høyere produksjon og det setter i gang en positiv multiplikatorprosess. I hvor stor grad renten påvirker kommer an på rentemultiplikatoren. Effektene av en renteendring vil være sterkere jo høyere n , h , x_2 , a og v er, og jo lavere t og q er (Steigum, 2016; Synnestvedt, 2014; Norges Bank, 2004).

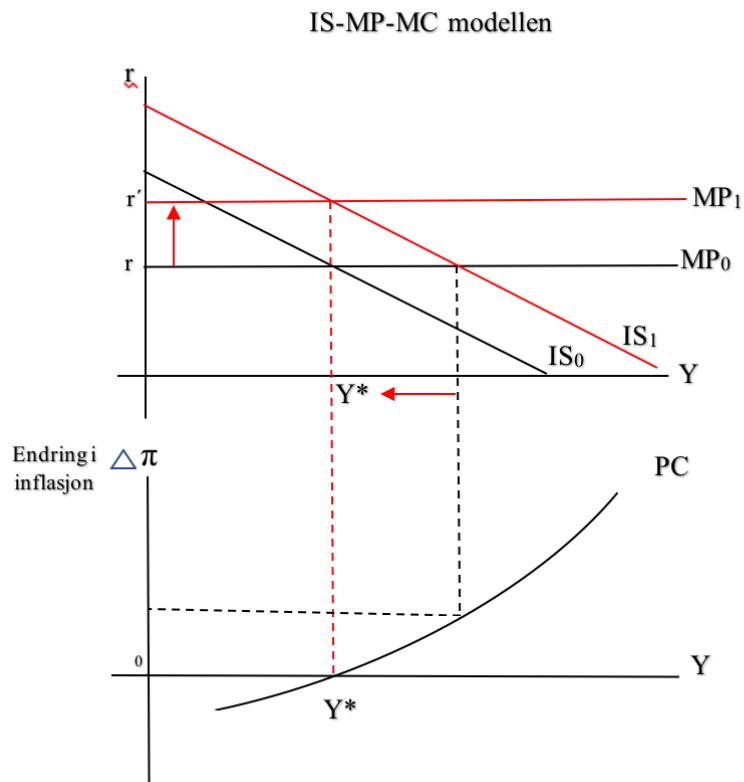
PC sammenhengen kan illustreres gjennom ligning 3.3.3 eller gjennom en utvidet makrotilbudsrelasjon (se vedlegg 2 for utledning).

$$(\pi - \pi^e) = a \left(\frac{Y - Y^*}{Y^*} \right)$$

Ligning 3.3.7

Ut i fra ligningen ser vi at endring av produksjonsgapet, og dermed en endring i BNP, påvirker endring i inflasjon. Tilsvarende vil en endring i produksjonsgapet påvirke endring i inflasjon. Økt rente fører som sagt lavere aktivitetsnivå, som videre gir økt ledighet og lavere lønnsvekst. Produksjonsgapet avtar og inflasjonen kommer ned. Motsatt vil lavere rente føre til høyere aktivitetsnivå, som gir lavere ledighet og høyere lønnsvekst. Produksjonsgapet tiltar og etter hvert trekker inflasjonen opp.

I en normal konjunktursituasjon vil reelt BNP være lik normal BNP, $Y=Y^*$ (ledighetsraten er lik den strukturelle ledighetsraten). Produksjonsgapet vil da være lik null, og det er passe stor samlet etterspørsel. IS-kurven, MP-kurven og Y^* vil da krysse hverandre i punktet for likevekt, og PC-kurven vil krysse punktet for Y^* . Dette illustreres i figur 3.3.1, der MP_0 og IS_0 -kurvene krysset.



Figur 3.3.1 Egen graf - fra forelesning i faget Anvendt Makroøkonomi, høst 2017 med Terje Synnestvedt

La oss se for oss at vi i utgangspunktet er i en normal konjunktursituasjon. Økonomien utsettes så for et etterspørselssjokk som fører til at IS-kurven skifter fra IS_0 til IS_1 , og vi havner i en høykonjunktur. I en høykonjunktur vil vi ha en høy samlet etterspørsel, og BNP høyere enn normal BNP. Produksjonsgapet i denne situasjon vil være positiv, og vi vil ha høyere enn ønsket inflasjon. For å stabilisere inflasjon i en høykonjunktur kan sentralbanken sette opp renten. Dette illustreres i figur 3.3.1.

I en lavkonjunktur vil vi motsatt ha lav samlet etterspørsel, og BNP lavere enn normal BNP. Produksjonsgapet vil være negativt, og inflasjonen blir lavere enn ønsket. Sentralbanken kan i denne situasjonen sette ned renten. Renten er derfor er viktig hjelpemiddel ved bruk av fleksibel inflasjonsstyring (Steigum, 2016; Synnestvedt, 2014; Norges Bank, 2004).

3.3.8 Balansepolitikk

Dersom et land er i en lavkonjunktur, og de allerede har satt ned renten ned mot 0%, vil de kunne benytte seg av kvantitative lettelser, også kalt balansepolitikk. For å gjøre en lang historie kort har vi valgt å forklare denne funksjonen noe overordnet, da det går utenfor denne oppgaven å forklare alle mekanismene ved en sentralbanks balansepolitikk.

Sentralbankens balanse, noe forenklet:

Aktiva	Passiva
Utlån til bankene	Bankenes innskudd
Andre verdipapirer	Statens innskudd
Valutareserver	Sedler og mynt

Figur 3.3.2 (Synnestvedt, 2014, s.174)

Fra balansen ser vi at sentralbanken har tre muligheter til å øke sine reserver:

1. Øke sine utlån til bankene, noe som vil øke bankenes innskudd tilsvarende.
2. Kjøpe opp verdipapirer, og gjøre opp med å øke bankens reserver.
3. Kjøpe valuta, og gjøre opp ved å øke reservene slik at posten valutareserver og bankenes innskudd øker like mye.

En økning av sentralbankens reserver betyr en økning av pengemengden. Poenget er å få mer penger ut i markedet, og at bankene skal kunne låne ut mer ved å redusere lånekostnadene. Et formål ved de kvantitative lettelsene er derfor å påvirke de langsiktige rentene. Ved å kjøpe obligasjoner og bidra til å presse opp obligasjonskursene, vil den effektive renten på obligasjoner gå ned. Dette kan illustreres gjennom den generelle ligningen for obligasjoner.

$$K = \frac{B}{i}$$

Ligning 3.3.8 (Synnestvedt, 2014, s.49)

La oss eksempelvis si at en obligasjon har en utbetaling på 5 kr per år og at obligasjonskursen er 100 kr. Obligasjonene gir da en rente på 5%. Anta så at etterspørselen etter obligasjonen øker og presser prisen opp til 125 kr.

Obligasjonen vil da gi en rente på $5/125 = 4\%$. Den økte etterspørsel vil altså presse renten ned (Synnestvedt, 2014, s.175). Banker og kredittinstitusjoner setter utlånsrenten etter de langsiktige rentene. Dersom de langsiktige rentene går ned, vil dette mest sannsynlig presse ned utlånsrenten, og dermed øke lånevilligheten.

Økt utlån til bedrifter og husholdninger vil øke privat konsum og realinvesteringer, og kunne bidra til å bremse en eventuell nedgang i boligprisene. Dersom en økning av pengemengden lykkes i sitt formål med økt utlån, vil det ha en positiv effekt på aktivitetsnivået.

Et annet formål med kvantitative lettelser kan være et ønske om å svekke egen valuta, slik at landet styrker seg egen konkurransevne. Dette gjøres ved kjøp av andre valutaer, for å øke tilbudet av egen valuta, noe som vil kunne egen valuta. Kvantitative lettelser er derfor et signal fra sentralbankene om de er villig til å strekke seg langt for å få opp inflasjonen.

Dersom sentralbanken har benyttet seg av kvantitative lettelser vil de kunne reversere mengden av reserver ved å selge verdipapirer og valuta. En reduksjon av sentralbankens reserver vil kunne bidra til å svekke aktivitetsnivå og derav inflasjon. Kvantitative lettelser er noe vi kun har sett i de senere år, og reversering av pengemengden utføres for første gang i USA, og vi snakker dermed kun

teoretisk på dette tidspunkt (Synnestvedt, 2014; Steigum, 2016; Gjendem & Lilleby, 2016).

3.4 Hvorfor forskjellige sentralbanker og ulike pengeenheter?

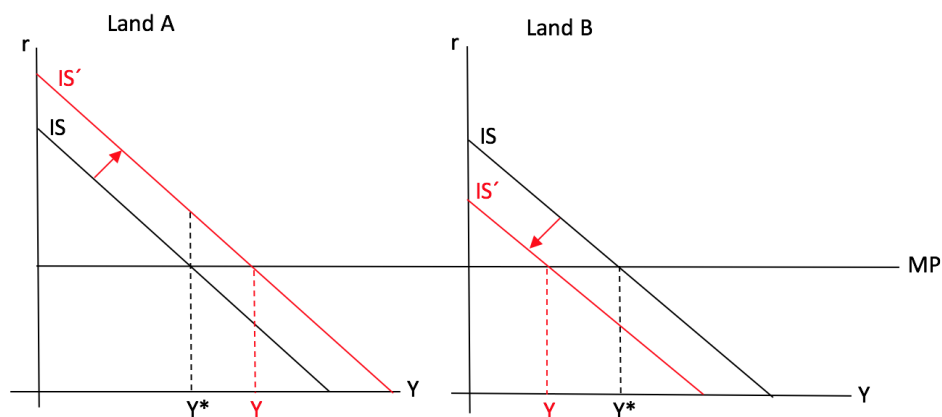
I dagens økonomiske system har alle land tilhørende en sentralbank hver sin individuelle valuta. Med forskjellige valutaer kommer behovet for vekslingskurser og andre transaksjonskostnader, så hvorfor ikke innføre en felles pengeenhet?

En felles pengeenhet ville bidratt til at slike kostnader elimineres, og det ville vært lettere å sammenligne priser på varer og tjenester i de forskjellige landene. Dette vil føre til større grad av forutsigbarhet ved handel mellom de ulike landene, og potensielt øke handelsmuligheter. En felles pengeenhet vil også forhindre muligheten for valutaspekulasjon, ved at det ikke vil være mulig å låne og selge pengeenheten for spekulasjonsformål (Larsen, 2003). I en pengeunion vil de forskjellige landene bli styrt av en felles sentralbank, og dermed føre lik pengepolitikk. Dette fører til at pengeunionen har lik styringsrente, og den nominelle renten for sikre verdipapirer vil dermed være den samme i alle medlemslandene (Steigum, 2016, s.444).

Dette kan imidlertid være problematisk. For at felles valuta skal kunne fungere, må de tilhørende landene befinne seg i et såkalt optimalt valutaområde. Dette er geografiske områder hvor det vil være lønnsomt med en felles valuta. For at landene skal kunne fungere som et optimalt valutaområde er de nødt til å tilfredsstille minst ett av følgende krav (Blanchard, Amighini & Giavazzi, 2013, s.279).

1. Økonomiene bør være like og strukturmessig synkroniserte, slik at sjokk og pengepolitiske mottiltak får symmetrisk virkning.
2. Dersom landene opplever ulike sjokk er de nødt til å ha høy mobilitet av produksjonsfaktorer mellom regionene. Dette vil si at dersom et land opplever et sjokk som fører til at økonomien går dårligere så vil innbyggerne ha mulighet til å forflytte seg til land som gjør det bra. Altså dersom et land opplever høy ledighet vil arbeiderne flytte til et land med lav ledighet, og på denne måten justere ledighetsraten i landet som opplevde sjokket.

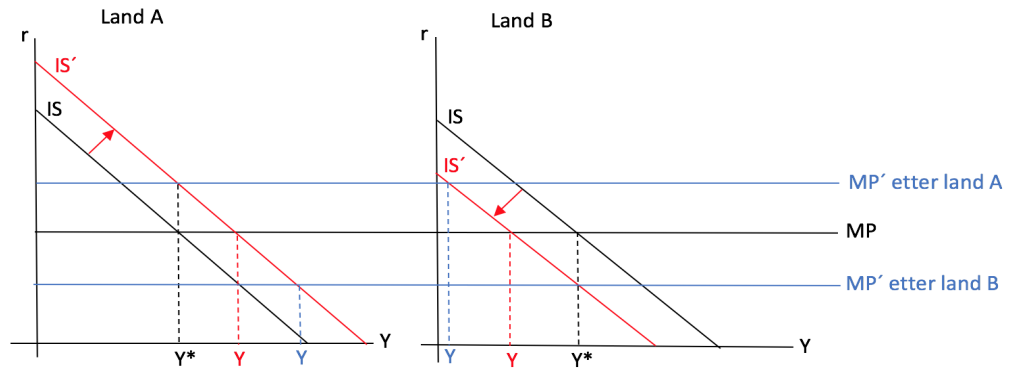
Dersom pengeunionen ikke tilfredsstillers minst et av kravene vil det være nærmest umulig å ta hensyn til alle landene sine ulike konjunktursvingninger. For å illustrere problemene ved felles pengepolitikk i land som er i ulike konjunktursituasjoner kan vi ta i bruk IS-MP modellen, og se på et land A og et land B med lik styringsrente. La oss si at land A og land B i utgangspunktet var i en normal konjunktursituasjon, hvor styringsrenten var tilpasset begge landene. Plutselig blir landene utsatt for ulike etterspørselssjokk, også kalt asymmetriske sjokk, som resulterer i at land A havner i en høykonjunktur, og land B havner i en lavkonjunktur. Dette illustreres i figur 3.4.



Figur 3.4 Egen graf - fra forelesning i faget Anvendt Makroøkonomi, høst 2017 med Terje Synnestvedt

Y^* = normal BNP

Dersom vi ser for oss at land A er et oljeimporterende land, mens land B er et oljeeksporterende land vil et dramatisk fall i oljeprisen kunne føre til et slikt asymmetrisk sjokk. Sentralbanken vil ikke kunne tilpasse styringsrenten til begge landene, og er derfor nødt til å bestemme hvilket land de ønsker å “prioritere”. Dersom sentralbanken valgte å sette opp styringsrenten for å dempe høykonjunktoren i land A, ville dette føre til en sterkere lavkonjunktur i land B. Motsatt ville en senket styringsrente for å øke aktiviteten i land B føre til en styrket høykonjunktur i land A. Illustrert i figur 3.4.1.



Figur 3.4.1 Egen graf - fra forelesning i faget Anvendt Makroøkonomi, Høst 2017 med Terje Synnestvedt

Konjunktursituasjonen i et land påvirker samtidig valutakursen, som kan bidra til å stabilisere konkurranseevnen. Hvis et land har fast valutakurs, kan man devaluere valutaen for å bedre konkurranseevnen. Har man derimot flytende valutakurs vil et land som opplever konjunktorendringer få svingninger i valutaen mot andre land, fordi etterspørselen og tilbudet endres. Denne endringen i valutakursen kan ha en stabiliserende effekt for å motvirke rentedifferansen mellom de ulike landene. Dersom eksempelvis land A er i en situasjon med høy etterspørsel og land B i en situasjon med lav etterspørsel, vil land A kunne oppleve en realappresiering i forhold til land B. Dette kan føre til en reduksjon av etterspørselen etter nettoeksport i land A og en økning i etterspørselen etter nettoeksport i land B, noe som vil bidra til å stabilisere konkurranseevnen til landene. Hadde landene derimot hatt en felles valuta ville det blitt mer krevende å få BNP i land A ned til normalt, og få BNP til land B opp til normalt.

Dersom vi skulle hatt en universell valuta ville vi også vært avhengig av mobilitet i kapital arbeidskraft, slik at forskjeller i produktivitetsutvikling forløper likt og ikke motvirkes av ikke-mobile ressurser. Et eksempel på land som ikke bør være i et felles valutaområde er råvareimporterende og råvareeksporterende land. Disse landene vil ha sprikende behov, og felles valuta vil ikke være optimalt.

3.5 Utlånsvirksomhet

Utenom å styre pengepolitikken er en av sentralbankens oppgaver å tilby banktjenester til bankene. Bankene får lån og har konto i sentralbanken der de kan plassere reserver. Dette setter grunnpilaren for finansmarkedet. Ved hjelp av

finansmarkedet kan bedrifter og husholdninger finansiere realinvestering. Finansmarkedet yter flere tjenester enn utlån, men vi har valgt å begrense oppgaven til denne type banktjenester.

De fleste bedrifter kan bare delvis finansiere realinvestering ved egen sparing, og ofte kan ekspansjonsplaner bare realiseres hvis foretaket har mulighet til å låne penger. Samme gjelder husholdninger ved at for eksempel boligkjøp kun kan realiseres ved hjelp av lån. Dersom det ikke var mulig å drive utlånsvirksomhet, ville bedrifter eller husholdninger blitt nødt til å spare før de kunne foreta realinvesteringer. Ulempene ved dette kan illustreres gjennom den intertemporale budsjettkurven i konsumentteorien, som viser hvordan et individ kan fordele forbruket over tid, gitt at individet kan spare eller låne til en gitt rente (Riis & Moen, 2016, s.115).

Funksjonen for grafen (se vedlegg 3 for utledning):

$$x_2 = (1+r)(m_1 - s_1) + m_2 - s_2 - (1+r)x_1,$$

hvor $((1+r)(m_1 - s_1) + m_2 - s_2)$ er skjæring med x_2 -aksen, og $-(1+r)$ er helningen.

Ligning 3.5 (se vedlegg 3 for utledning)

x_2 = konsum i fremtiden, x_1 = konsum i dag, r = rentesats, m_1 = inntekt i dag, s_1 = sparing i dag, m_2 = inntekt i fremtiden, $s_2(1+r)$ = sparing i fremtiden. Sparing kan være et negativt tall dersom individet tar opp lån.

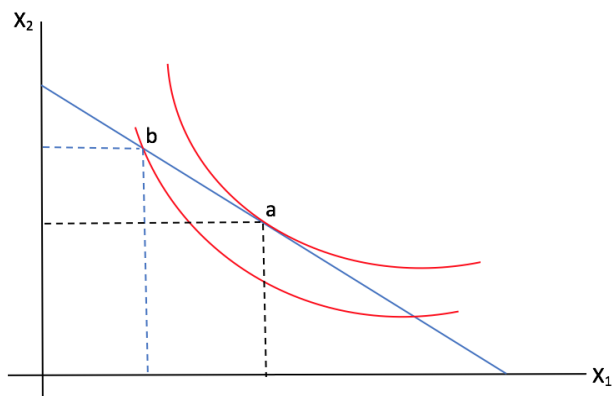
Dersom et individ eksempelvis ønsket å kjøpe bolig uten mulighet for lån ville vedkommende blitt nødt til å spare i en lengre periode, og derfor utsette konsum til fremtiden. Individets konsum i fremtiden (x_2) ville derfor økt, og konsumet i dag (x_1) ville minket som følge av økt sparing. Dette vil resultere i lavere nytte for individet, da konsum i fremtiden veier mindre enn konsum i dag (Riis & Moen, 2016, s.119). Individet har altså en positiv tidspreferanse.

Dette kan illustreres ved hjelp av den intertemporale nyttefunksjonen (Riis & Moen, 2016, s.119), og i form av indifferenskurver.

$$U(x_1, x_2) = u(x_1) + bu(x_2)$$

Ligning 3.5.1 (Riis & Moen, 2016, s.119)

$U(x_1, x_2)$ = nyttenivå mellom konsum i dag og konsum i fremtiden, b = en parameter mindre enn 1, som følge av positiv tidspreferanse



Figur 3.5 Egen graf - fra forelesning i faget Anvendt Makroøkonomi,
høst 2017 med Terje Synnestvedt;
Riis & Moen, 2016

Blå = budsjettlinjen, Rød = indifferenskurver

Individet vil oppleve samme nyttenivå uansett hvor han eller hun befinner seg på en indifferenskurve, men vil oppleve høyere nyttenivå på en indifferenskurve høyere ut mot høyre i grafen. Indifferenskurven tilhørende punkt a vil derfor gi høyere nytte enn indifferenskurven tilhørende punkt b. Konsumentenes optimale tilpasning, og høyest mulige nyttenivå, vil være der budsjettkurven tangerer indifferenskurven (illustrert i punkt a i grafen).

Dersom kapitalmarkedet fungerer perfekt, kan individet gå ut i fra punkt a og låne ut i fra vedkommende sin livsinntekt. Om individet derimot ikke har noen mulighet for å låne penger vil konsumet i periode 1 være bestemt av inntekten i periode 1, og individet er nødt til å utsette noe konsum til periode 2. For å ha mulighet til å realisere boligdrømmen i fremtiden, er individet i tillegg nødt til å spare i periode 1, for å ha nok kapital til boligen i periode 2. Konsumet i periode 1 vil derfor reduseres ytterligere, og vedkommende vil havne på en lavere indifferenskurve (illustrert i punkt b). Nyttenevået til individet vil dermed bli lavere enn om vedkommende hadde hatt mulighet for lån (Riis & Moen, 2016).

Lånemuligheter er derfor en viktig funksjon for konsumenters nyttenivå, ved at vi får høyere nyttenivå og kommer nærmere nivået for optimal tilpasning. Tilsvarende

graf kan også benyttes for å illustrere bedrifters nytte ved å kunne foreta investeringer i dag fremfor i fremtiden.

Muligheter for kreditt er en viktig del av det økonomiske systemet. Banker og andre finansielle institusjoner som tilbyr utlån åpner for denne muligheten ved at de samler innskuddene fra individer og bedrifter og tilbyr de videre i lån. På denne måten blir de passive sparemidlene fra disse kundene gjort om til aktive midler til andre kunder.

Etter å ha sett på pengers hovedfunksjon og hvordan pengepolitikken fungerer i dag, vil det være vesentlig å se på hvordan kryptovaluta kan påvirke eller endre dagens pengesystem. Slik kan vi komme frem til en utredning på vår problemstilling, og konkludere med om Bitcoin faktisk kan fungere som en reell pengeenhet og erstatning for dagens pengesystem.

4.0 Potensielle effekter av kryptovaluta

For å diskutere mulige effekter kryptovaluta kan ha på dagens pengesystem, er det relevant å trekke frem fordeler og ulemper ved fenomenet. Vi vil i hovedsak fokusere på Bitcoin og teknologien bak blokkjeden, men har også valgt å diskutere et par egenskaper hos teknologien bak kryptovalutaen Iota. Vi kommer til å drøfte, basert på egen resonnering, hvordan vi ser for oss at Bitcoin vil fungere sammenlignet med dagens pengesystem.

4.1 Pengers hovedfunksjon

Som nevnt under 3.1, må penger oppfylle tre hovedkrav. Vi skal her vurdere hvorvidt Bitcoin kan fungere som en valuta, i henhold til de nevnte kravene.

1. Kravet om at penger skal fungere som et betalingsmiddel oppfyller ikke Bitcoin i dag. På generell basis er det kun et fåtall av butikker og virksomheter som godtar betaling i form av Bitcoin. Den 29. mai 2018 er det 12 613 virksomheter som aksepterer Bitcoin som et betalingsmiddel, i følge Norges Bitcoin og Blockchainforening. Dette er i hovedsak mindre bedrifter, som ikke er allment kjente. På tross av at det finnes en liten andel steder som mottar Bitcoin i bytte mot sine varer og tjenester, er det fortsatt i majoriteten ikke et godkjent eller ofte praktisert betalingsmiddel.
2. Videre har vi kravet om måleenhet. Vi beskrev tidligere hvordan den faste pengemengden kunne føre til en ustabil pengeverdi, noe som gjør det problematisk for kryptovaluta å fungere som en måleenhet. Her kan vi også trekke inn relative priser. Dette er et forholdstall mellom absolutte priser, og viser i hvilket forhold to goder kan veksles mot hverandre (snl, 2018). På grunn av at prisen på Bitcoin er såpass ustabil, kan det være vanskelig å drive sammenligning av varer, fordi prisen i stor grad vil variere.
3. Det siste kravet er at penger må fungere som et verdioppbevaringsmiddel. Dette er det vanskeligere å komme med et nøyaktig svar på, fordi ingen vet hvor teknologien vil føre oss. Slik som det er nå er det kun kombinasjonen mellom tilbud og etterspørsel som setter verdien på de ulike kryptovalutaene. For at folk skal ønske å eie Bitcoin som betalingsenhet, må det foreligge en forventning om at valutaen har en

verdi i fremtiden. Her kommer vi inn på tillit til selve pengeenheten. Det må finnes en tro om at man flere år frem i tid fortsatt kan bruke den bestemte pengeenheten, herunder Bitcoin. Det er nettopp tillit til pengeenheten som overfører fremtidig kjøpekraft. Vi har tidligere, gjennom grafer, sett hvor volatil den er. Som vist under figur 2.2.2 nådde Bitcoin en toppnotering i desember 2017, med en stykkpris på 20 000\$. Bare på et par dager, sank prisen til under 13 000\$ stykke. Fra 21 til 22 desember var det en depresiering på nesten 17% (Martin, 2017a). Det er dermed vanskelig å si hvorvidt Bitcoin vil bringe med seg fremtidig verdi.

Etter å ha knyttet Bitcoin opp mot pengers hovedfunksjon, kan vi konstatere med at den ikke oppfyller noen av de tre kravene som forventes av en pengeenhet. Vi kan med andre ord konkludere med at Bitcoin, slik som den fungerer i dag, ikke vil kunne fungere som en reell pengeenhet.

4.2 Hovedtanken bak styring av pengepolitikk med Bitcoin

Hovedtanken bak Bitcoin er at det kun skal finnes en begrenset mengde med Bitcoin i omløp. Tanken er at gjennom en pengeenhet som Bitcoin kan man dermed unngå inflasjon, fordi det ikke trykkes mer penger når etterspørselen øker (Rammen, 2018). Vi kan vise til flere historiske hendelser der overdreven pengetrykking i tilfeller har ført til skyhøy inflasjon, for eksempel i Tyskland i mellomkrigstiden. Statens inntekter begynte å falle, og regjeringen måtte trykke sedler for å kunne finansiere utgifter. Dette førte blant annet til lavere reallønn, og gikk hardt utover arbeiderne (Julsrud & Oldervoll, 2018a). Vi har også sett hyperinflasjon i nyere historie, deriblant i Zimbabwe. I 2008 ble landet rammet av hyperinflasjon, og den nasjonale valutaen måtte byttes ut i fordel for amerikanske dollar, for å få kontroll på økonomien. På det verste ble det utstedt billion dollar sedler, en sum du så vidt hadde råd til å ta bussen med (Fredriksen, 2015a).

For at det skal være mulig å kun ha en begrenset mengde Bitcoin i omløp, er miningen nødt til å flate ut over tid, slik at de til slutt kan nå et toppnivå. Denne utflatingen av miningen skal følge en forutbestemt bane for hvor mange Bitcoins som blir tilført inntil toppen blir nådd. På denne måten vil mengden Bitcoins være fast, og toppnivået er satt til 21 millioner mellom 2110 og 2140 (Rammen, 2018).

Denne faste pengemengden som Bitcoin presenterer, er ment som et motstykke til hvordan sentralbankene påvirker pengemengden i økonomien. Sentralbanken blir på denne måten holdt utenfor den økonomiske styringen, og økonomien er nødt til å forholde seg til den faste pengemengden.

4.2.1 Fast pengemengde og null inflasjon

Problemet ved en fast pengemengde er at hvis man har en økonomi som vokser vil man i realiteten har en vedvarende deflasjon. Samtidig vil inflasjon lik null også kunne føre til deflasjon, som forklart under punkt 3.3.5. Bitcoin ønsker å holde sentrale organer utenfor og vil derfor ikke kunne benytte seg av noe nominelt anker for å stabilisere økonomien, slik som eksempel gjennom inflasjonsstyring ved bruk av styringsrenten, eller gjennom endring av pengemengden. Det finnes derfor ingen bestemmelser for å unngå store variasjoner i pengenes kjøpekraft. Dette vil kunne føre til større svingninger i lands økonomiske situasjoner, ettersom de ikke kan benytte seg av hjelpemidler for å opprettholde et visst aktivitetsnivå.

Her kommer vi inn på nye rentedannelser gjennom Bitcoin som kan skape problemer for sentralbankene og pengepolitikken. Bitcoin har kun en eiendelsside og ingen tilsvarende gjeld, og for at Bitcoin skal fungere, trenger systemet en gjeldsside. Her kan det opprettes nye finansinstitusjoner som driver utlån i Bitcoin, som vi vil forklare dypere i punkt 4.4. Disse institusjonene kommer til å sette en utlånsrente som de anser passende i forhold til forventet inflasjon og ønsket risikopremie, noe som vil danne nye renter i markedet. Bitcoin ønsker ikke å benytte seg av en sentralbank, og vil derfor ikke kunne kontrollere rentenivået. Rentene som utlånsvirksomhetene setter kan derfor være usynkroniserte i forhold til rentene landet trenger tilpasset sin konjunktursituasjon. Som forklart under punkt 3.3.2 og 3.3.4 spiller realrenten en viktig rolle inn i økonomien, og feilaktig realrente i forhold til et lands konjunktursituasjon kan derfor føre til inflasjonsspiraler eller deflasjonsspiraler. Dette vil kunne forstyrre økonomien.

Dersom vi ser for oss at problemene som kan oppstå ved deflasjon ikke oppstår, vil en fast pengemengde fortsatt ikke begrense konjunkturerne i økonomien. Vi vil fortsatt ha svingninger i den økonomiske aktivitet, herav høy- og lavkonjunkturer. Med en fast pengemengde vil man naturligvis ikke ha mulighet til å kunne justere

pengemengden. Dette kan gi utslag i verdiene, og dermed kunne føre til en ustabil pengeverdi. Hvis pengeverdien er usikker er det vanskelig å planlegge salg og produksjon. I verste tilfelle vil dette kunne føre til store finansielle kriser og usikre markeder. Fast pengemengde og inflasjon lik null virker derfor som et dårlig mål for å oppnå en stabil økonomi.

Videre kommer også problemstillingen rundt insentivet til miners ved en fast pengemengde. Per i dag belønnes miners med Bitcoin for å godkjenne og validere transaksjonene som gjennomføres. Allerede i april 2014 opplevde miners at profitten ved miningen begynte å avta (Gjendem, 2014a). Dersom pengemengden skal nå et toppunkt, er derfor Bitcoin nødt til å finne en annen måte for å motivere til mining.

4.2.2 Uendelig mange kryptovalutaer

Det er vanskelig å holde oversikt over antallet kryptovalutaer i omløp, og det kommer stadig nye på markedet. La oss se for oss at vi utelukkende skulle benyttet oss av kryptovalutaer, og det ikke var noen bestemmelser på hvilken eller hvor mange som kunne brukes i markedet. I et ekstremt tilfelle kunne hvert enkelt individ etablert sin egen kryptovaluta. Dersom dette skulle skje, vil det kunne uthule slagkraften i pengepolitikken ved å danne nye renter, som nevnt under 4.2.1. Hvis vi henviser til kvantitetsteorien, vil en slik økning i pengemengden gi en tilsvarende økning i prisnivået. Når dette skjer uten at det blir mer varer og tjenester i omløp, vil dette kunne føre til rask økning i inflasjon. I verste tilfelle vil det kunne resultere i hyperinflasjon, og pengene mister sin verdi, som forklart under punkt 3.3.2. Samtidig vil et slikt utfall være lite sannsynlig. Dette fordi ingen ønsker å kjøpe en kryptovaluta de ikke har mulighet til å selge med gevinst.

4.3 Universell valuta

Ved en felles valuta ville ikke ulike land kunne styre sin pengepolitikk på grunnlag av landets behov, og ulike konjunkturutviklingen ville ikke blitt hensyntatt, som forklart i punkt 3.4. La oss nå undersøke hva som kunne vært potensielle utfall dersom pengeunioner gjennomførte enten delvis eller full konvertering til Bitcoin som den primære pengeenhet, og deretter hva som kunne vært konsekvensene av en universell konvertering til Bitcoin.

Vi kan først se for oss en situasjon der et land innfører delvis konvertering til Bitcoin. Da vil vi ha to systemer som fungerer parallelt med hverandre. Dagens banksystem vil fortsatt være i utlånsposisjon, og sentralbanken i landet vil styre pengepolitikken. Samtidig vil det nå oppstå en ny pengeenhet i sirkulasjon, og det vil dermed eksistere to gyldige betalingsmidler i det gitte landet. Dette kan potensielt gjøre det vanskeligere å holde styr på vekslingskurser, fordi landet benytter seg av forskjellige valutaer med ulik verdi. Samtidig kan vi trekke inn eksempler på sentralbanker som har diskutert muligheten for å utstede en kryptovaluta. Sverige er nærmest et kontantløst samfunn, og sentralbanken i landet jobber med å utvikle en digital valuta kalt eKrona (Hopland, 2017a). Det er usikkert om dette vil være en kryptovaluta eller en fiat-penge. Det kan derfor til en viss grad være mulig å gjennomføre delvis konvertering av Bitcoin i et land, men da bør eksempelvis denne utstedes av landets sentralbank, for å blant annet holde landets rentenivå stabilt.

Videre kan vi se for oss en situasjon hvor vi ønsker å kun benytte oss av Bitcoin som erstatning for penger innad i en pengeunion. Først hadde vi blitt nødt til å konvertere alt av dagens penger om til Bitcoin, det vil si å ta alle innskuddene i bankene og erstatte med Bitcoin. Bankene har i likhet med sentralbanken en balanse, øker den ene siden, er også den andre siden nødt til å øke, som vi så under punkt 3.3.8. Dersom all gjelden forsvinner, vil eiendelene også forsvinne. Bitcoin har kun en eiendelsside og ingen tilsvarende gjeld. Det må derfor finnes en måte å realisere disse eiendelene, og allerede her begynner problemene å oppstå. Det er ikke mulig å bare bytte over fra dagens penger til Bitcoin, da de opererer med forskjellige systemer. Dersom dagens samfunn ønsket å benytte seg av Bitcoin i stedet for dagens penger, hadde det derfor vært behov for et helt systemskifte. Som nevnt i punkt 4.2.1 ville det også oppstå problemer med å opprettholde et stabilt aktivitetsnivå gjennom å benytte seg utelukkende av Bitcoin.

Til sist kan vi undersøke hva som ville ha skjedd hvis det hadde oppstått universell konvertering til Bitcoin. Dersom vi tar utgangspunkt i Bitcoin som felles valuta i verden, vil dette kunne ha bidratt til økt globalisering og færre handelsbarrierer mellom land. Samtidig ville det eliminert virkemidler som devaluering i fastkurssystem og endring av styringsrenten ved flytende valuta for

å påvirke egen konjunktursituasjon (se punkt 3.4). Det vil også være umulig å tilrettelegge seg alle verdens land sin økonomi, da forskjellige land vil oppleve ulike konjunktursituasjoner, og som forklart under punkt 3.4, vil naturligvis ikke alle verdens land oppfylle kravene som stilles til et optimalt valutaområde.

«Veldig vanskelig å kunne se for meg at verdiene som ligger i dagens penger, skal kunne konverteres alt over til kryptovaluta (...) Å tenke at de skal kunne overta virker helt fjernt i fremskuelig framtid.»

- Kyrre Aamdal, Seniorøkonom i
DNB Markets.

4.4 Utlånsvirksomhet gjennom Bitcoin

Bitcoin alene åpner ikke for muligheten til å drive med utlånsvirksomhet. Som nevnt under 3.5 er lån en viktig funksjon for å kunne gjøre om passive sparemidler til aktive midler. Dersom vi ønsker et system hvor vi bare bruker Bitcoin, og et system hvor det er mulig å låne penger, er det fortsatt behov for institusjoner lignende banker. Disse institusjonene kunne eksempelvis tilby utlån ved å samle innskudd av Bitcoin fra innskyttere, for så å dele dette videre ut i lån. Dersom Bitcoin fortsatt skulle være helt desentralisert ville disse institusjonene ikke hatt mulighet til å ta opp lån i sentralbanken, slik som bankene har mulighet til per i dag. Institusjonene ville dermed vært utelukkende avhengige av at bedrifter eller individer ønsket å plassere sine Bitcoin hos dem. Det er samtidige flere problemer som kan oppstå i dette tilfellet.

Gjennom historien har vi sett flere tilfeller av banker som har lånt ut for mye penger, og ikke hatt nok kapital tilgjengelig når et større antall kunder ønsket å ta ut pengene sine. For å minimere denne risikoen har myndighetene satt strengere reguleringer. Hvem ville så regulert institusjonene som ønsker å drive med utlånsvirksomhet? For å unngå bankkonkurser har sentralbanken i flere tilfeller reddet bankene i disse situasjonene. Hvem ville så tilby denne sikkerheten for kundene uten dette sentrale organet? Og hva ville så skje med økonomien uten denne sikkerheten dersom utlånsinstitusjonene ble for grådige eller dumdristige?

Dette er spørsmål det er vanskelig å kunne svare på per dags dato, men som vil være aktuelle dersom samfunnet skulle benyttet seg utelukkende av Bitcoin. Vi kan likevel se for oss noen situasjoner som kan oppstå dersom utlånsinstitusjonene skulle bli for grådige, og hvilke konsekvenser det kan ha for kredittsystemet uten et organ som stiller sikkerhet mot konkurser. Dersom utlånsinstitusjonene hadde tatt på seg for mye risiko, vil sjansen for en mulig konkurs øke. Usikkerheten rundt en mulighet for konkurs kan bidra til at finanskapitalmarkedene ikke ville fungere like godt som det nåværende systemet. Årsaken til dette kan være at usikkerheten fører til at det er lavere ønske om å sette inn innskudd til disse institusjonene, noe som vil resultere i lavere grad av mobilisert sparing, og dårligere lånemuligheten. Som tidligere forklart under punkt 3.5, kan dette føre til et lavere nyttenivå for individer og bedrifter.

Potensielle konkurser kan eksempelvis oppstå som følge av at individer og bedrifter tar opp lån til investeringer, men ikke opplever forventet inntjening, og dermed ikke klarer å tilbakebetale lånet. Disse situasjonene er typisk koblet opp mot finansielle bobler.

4.5 Finansielle kriser

Kryptovalutaer har hatt en enorm prisstigning de siste årene, som vist under figur 2.2.1. Markedet for kryptovaluta er foreløpig uregulert, og kan minne om ulike aktiva og andre objekter som tidligere har blitt hauset opp i verdi. Vi kan eksempelvis sammenligne prisstigningen i kryptovaluta med enkelte aksjer før aksjemarkedet ble regulert av myndighetene. Før reguleringene var det mulig å blåse opp verdien av aksjene, uten at selskapets fremtidige antatte overskudd skulle tilsi en økning i markedsverdien. Dette er noe vi har sett skje flere ganger i diverse kryptovalutaer allerede. Svindlere har kjøpt eller opprettet nye kryptovalutaer for så å hacke kjente twitter-brukere for å promotere disse, som har resultert i høyere antall kjøpere og økt pris (Peterson, 2018a). Vi kan ta Giza som et eksempel. Gjennom en kryptoemisjon klarte svindlere å få med seg totalt 2 millioner USD ved å utnytte over 1000 investorer. Svindlerne opprettet falske LinkedIn profiler blant annet tilknyttet Microsoft, og påstod at de utviklet et superhennelig verktøy for sikker lagring av kryptovalutaer (Kharpal, 2018a).

Kryptovalutakursene kan ikke stige i det uendelige, da det etter hvert vil bli synlig for markedet at prisen ikke stemmer overens med selskapets egenverdi. Aksjer har gjennom de siste tiårene blitt mer og mer regulert for å kunne unngå juks i markedsverdien, og på denne måten verne forbrukerne. Eksempelvis gjennom lovgivninger for markedsmanipulasjon, spesielt ved utstedelse og handel av aksjer.

I likhet med utstedelse av aksjer, kan selskaper utstede sin egen kryptovaluta for å innhente kapital til å foreta investeringer. Dette gjøres gjennom kryptoemisjoner, som er et annet ord for ICO. Bedriften kan i denne situasjonen eksempelvis love at de vil bruke en andel av overskuddet til å kjøpe tilbake kryptomyntene, og på denne måten love kjøperne avkastning. Forskjellen per dags dato mellom utstedelse av kryptovaluta og av aksjer er at selskapet ikke er forpliktet gjennom loven til å gjennomføre det de har sagt, og eierne av kryptomyntene kan ende opp med å tape hele beløpet. Dette var tilfellet til kryptovalutaen Giza, hvor investorene ikke fikk tilbake pengene, da selskapet hentet inn penger på falske premisser (Kharpal, 2018a). På grunn av mangel på regulering, har ingen av investorene legale krav på de tapte pengene. Dersom du har aksjer i et selskap eier du derimot en del av selskapet, og en større eierandel gir mulighet til deltagelse i styret. Denne type kryptomynter baserer seg altså kun på tillit til utstederne, utenom spekulasjon om fremtidig gevinst.

Dette åpner for et nytt spørsmål; er kryptovaluta en boble? En spekulativ boble oppstår når markedsverdien til et objekt er langt høyere enn den fundamentale verdien. De som investerer i objektet under oppgangen forventet at prisen skal stige ytterligere, slik at de kan tjene penger på investeringen. Prisen kan derimot ikke stige i det uendelige, og markedet vil etterhvert bli klar over avviket mellom markedsverdien og den fundamentale verdien, og prisen vil synke. Flere påstår at kryptovaluta er spekulativt, og sammenligner fenomenet med tidligere finansbobler. For å nærme oss spørsmålet vedrørende muligheten for at kryptovaluta er en boble, kan vi se på tidligere bobler som har utviklet seg til finansielle kriser (Steigum, 2016).

4.5.1 Tidligere finansielle kriser

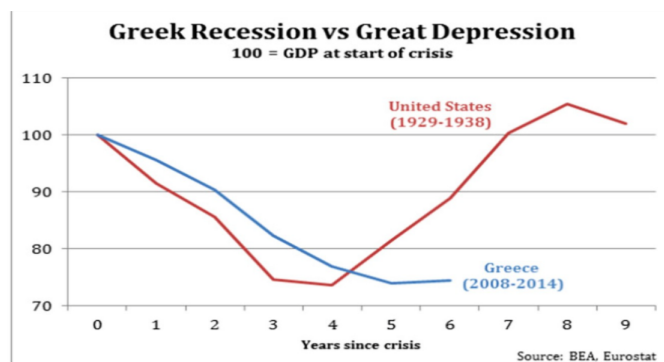
Tulipankrakket hevdes å være verdens første finansboble. I motsetning til typiske årsaker som aksjespekulasjon, boligprisvekst eller lignende som har startet flere av de senere finansielle boblene, handlet dette om spekulasjoner rundt tulipaner. Tulipanen ble introdusert i Nederland på begynnelsen 1600-tallet og ble en motesak blant europeiske aristokrater. Prisene på tulipanene økte dermed raskt. Tulipanene ble opprinnelig importert fra Tyrkia, og på grunn av de høye prisene ble det spekulert i å lagre tulipanløker (Graff, 2017a). Ved å injisere tulipanløkene med et virus fikk tulipanblomstene stripete farger. Spekulantene hev seg derfor på muligheten til å få tak i løkene, med håp om at løkene ville blomstre i striper og bli verdt enda mer neste sesong. Tulipanfeberen nådde sitt høydepunkt i årene 1634 til 1637, og verken handel eller pris reflekterer reell substans. På det verste kostet en tulipanløk like mye som et fasjonabelt steinhus ved en av Amsterdams kanaler. Denne enorme prisveksten kunne ikke vare og markedet sprakk i begynnelsen av 1637, og tusenvis av tulipanspekulanter måtte slå seg konkurs (Graff, 2017a).

Den store depresjonen er en av de mest kjente finanskrisene. Gjennom det meste av 1920-årene var USA i en høykonjunktur med stor økonomisk vekst, lav arbeidsledighet og bedre lønninger. Dette førte til en høy optimisme blant folket, og det var lett å få tilgang til kreditt, noe som økte veksten i samlet etterspørsel og førte til at høykonjunktoren ble enda sterkere. Under høykonjunktoren steg aksjekursen enormt, og det var mye fortjeneste å hente på aksjemarkedet. Dette førte til at børsaktiviteten økte, og det var ikke uvanlig at to tredjedeler av aksjekjøpene ble finansiert gjennom lån. Høsten 1929 hadde aksjespekulantene drevet aksjekursene til rekordhøyder. Aksjekursindeksen *S&P Composite Index* økte fra ca. 80 på slutten av 1923 til 313 i september 1929, en økning på hele 290 prosent (Steigum, 2016, s.284). For å begrense denne oppgangen valgte sentralbanken i USA, *The Federal Reserve*, å stramme inn pengepolitikken ved å sette opp sentralbankrenten i 1928 og 1929.

Økt rente førte til at etterspørselen etter varige konsumgoder sank, og dermed også industriproduksjonen. Aksjemarkedet opplevde en mindre nedgang, og nervøsiteten begynte å øke. Denne uroligheten gikk over til panikk, og den 24.oktober 1929 smalt det på Wall Street. Omtrent alle ønsket å selge, og svært få

ønsket å kjøpe. Dette skapte en mistillit blant aksjeeiere, som skapte enorme ringvirkninger. Påfølgende mandag falt New York børsen med 22,6%, som innledet til “Black Tuesday” hvor mer enn 16 millioner aksjer ble solgt ved børsen i New York. Fra 24. til 29. oktober 1929 mistet det amerikanske aksjemarkedet 47% av sin verdi. Børskrakk sammen med negativ multiplikatoreffekt og svekket fremtidsoptimisme, førte til den store depresjonen (Billington & Reisegg, 2017; Steigum, 2016).

I likhet med børskrakk startet finanskrisen i 2008 med stor økonomisk vekst i de tidligere årene. Optimismen var stor, og det var en overdreven tro på fortsatt vekst i boligprisene etter flere år med kraftig boligprisoppgang fyrt opp av ekstrem lav rente. Det ble innvilget lån til folk som i praksis ikke hadde mulighet til å betjene lånet. Mangel på regulering gjorde det mulig for finansinstitusjonene å dele opp lån med dårlig sikkerhet og selge de videre som verdipapirer til investorer i pengemarkedet. Lånene ble for store for husholdningene, og det ble overflod av sviktende innbetalinger, noe som bidro til et sammenbrudd i boligmarkedet i 2007. Store tap på boliglån skapte tap i amerikanske banker, og også i internasjonale banker som hadde kjøpt deler av lånene. Tilliten i finansmarkedene stupte, og det ble svært vanskelig å få kreditt, også for sunne virksomheter. Flere banker som ikke ble reddet av statlige tiltak måtte slå seg konkurs. Flere stater så seg nødt til å ta opp stor statsgjeld for å overleve, heriblant Hellas, Belgia, Portugal og Spania. Den høyeste statsgjelden hadde Hellas, med 177% total bruttogjeld. Andelen arbeidsledige i USA doblet seg fra inngangen til 2008 til sent 2009 USA (Notaker, 2016; Buer, 2008a).



Figur 4.5 - (Elster, 2015a)

Sammenligning mellom bunnpunktet i Hellas i finanskrisen 2008 og den store depresjonen i USA i 1929. Vi ser at bunnpunktet for Hellas er like lavt som under den store depresjonen, og varte over en lengre periode.

4.5.2 Likheter mellom kryptovaluta og tidligere finansielle kriser

Likhetene mellom disse finanskrisene er folkets optimisme. Det store norske leksikon definerer den typiske utløsende faktoren til en finanskrise som at tilliten til fortsatt økonomisk vekst og positiv avkastning på investeringer forsvinner, nærmest som dugg for solen. Det er en form for kollektiv mistro til fremtidens økonomiske utvikling som oppstår nesten på samme tid hos alle (Billington, 2015). For å forstå forløpet til finansielle kriser kan vi benytte oss av Minsky sin pengeteoretiske krisemodell (Aliber & Kindelberger, 2015; Lunde & Eliassen, 2009).

Minskys krisemodell består av 5 deler:

1. Displacement
2. Overtrading
3. Monetary expansion
4. Revulsion
5. Discredit

I den første delen av hendelsesforløpet er "*displacement*". Dette er et sjokk eller en forstyrrelse i markedet, som vil påvirke de økonomiske utsiktene ved å endre profittmulighetene i minst en viktig sektor i økonomien. Eksempelvis kan dette være en endring i pengepolitikken, krigsutbrudd eller innovasjon.

Innovasjonsmomentet kan være alt fra en ny type tulipan til ny teknologisk utvikling, så lenge det gir økte utsikter for profittmuligheter.

Den andre delen er "*overtrading*". Spekulasjonen om høye profittmuligheter fører til økt etterspørsel etter varer og finansiell aktiva. Etterspørsel overgår tilbudet, som fører til at prisene øker. Individuer og bedrifter fortsetter å kjøpe da de tror prisene vil fortsette å øke. Dette fører også til at individer og bedrifter som vanligvis ville holdt seg utenfor markedet ser profittmulighetene og går selv inn i markedet. Forventningene om fremtidig inntjening blir dermed høyere enn de fundamentale verdiene.

Tredje del av hendelsesforløpet er "*monetary expansion*". Sjøkket eller forstyrrelsen i markedet sammen med overtrading fører til økt etterspørsel etter

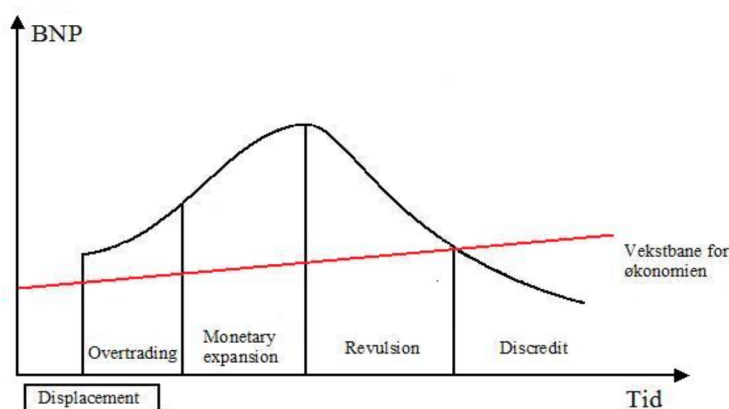
pengen og kreditt. Bankene låner typisk ut mer enn penger, og pengemengden øker noe som forsterker veksten i aktivapriser.

Den fjerde delen er “*revulsion*”, og representerer vendepunktet der noen av spekulantene forstår at prisveksten ikke kan fortsette over lang tid og selger seg ut av markedet. Etterhvert vil det oppstå en usikkerhet som fører til prisfall. Forventningene om høy inntjening til de som fortsatt er i markedet blir dermed ikke innfridd. Flere og flere selger, og prisene faller ytterligere som følge av dette.

Den siste delen er “*discredit*”. Fallende priser fører til panikk, og alle ønsker å selge seg ut samtidig. Mange investorer har tapt store summer, og individer og bedrifter som har tatt opp lån til investeringen får problemer med å tilbakebetale gjeld. Dette fører til ringvirkninger i markedet, og de realøkonomiske effektene blir sterke.

Illustrasjon av hendelsesforløpet til Minskys krisemodell:

Figur 5: Hyman Minsky's krisemodell ²³



Figur 4.5.1 (Lunde & Eliassen, 2009)

Hendelsesforløpet i Minskys krisemodell stemmer godt overens med tulipankrakket, den store depresjonen og finanskrisen i 2008. Individer og bedrifter ser en mulighet til høy profitt, hvor spekulasjonen fører til at flere inntar markedet. Optimismen til videre økning i prisene fører til overtrading, og endring i prisutviklingen før til nervøsitet som til slutt slår ut i panikk, og boblen sprekker.

Det har i de siste årene vært stor optimisme rundt kryptovaluta, og vi har sett kursene stige med en utrolig fart, som illustrert under graf 2.2 og 2.2.1. Vi har i

denne oppgaven valgt å fokusere på Bitcoin, og har allerede presisert flere grunner til at Bitcoin ikke fungerer optimalt i forhold til hva som er hovedtanken bak kryptovalutaen. Det kan derfor virke som den ekstremt raske veksten i kursen ikke er basert på reell verdi, men heller spekulasjon med ønske om høyere gevinst. Denne veksten kan sannsynligvis ikke fortsette i det høye tempoet den har gjort de siste årene. Bare ved å se på den ekstreme veksten i markedsverdien på Bitcoins, som belyst under punkt 2.2, får vi et innblikk i hvordan denne utviklingen har vært.

Vi har også sett flere tilfeller av tilbakefall i kursen på de ulike kryptovalutaene, etter uttalelser om mulige fremtidige reguleringer. Det er naturlig at det ved så ekstreme prisstigninger, også vil være ganske merkbare prisfall. I september 2017 kom Kina med forbud mot selskaper som henter penger gjennom ICO'er. Denne nyheten førte til et fall i prisen på Bitcoin fra 4991 USD til 4160 USD, tilsvarende rundt 16% (Torgersen, 2017a). Dersom investorer opplever at regulering fører til at kryptovaluta ikke lengre kan fungere optimalt, vil trenden sannsynligvis snu. Dette kan tilsi at vi opplever et plutselig skift i optimismen, og det vil høyst sannsynlig oppstå prisfall. Bitcoin viser derfor flere fellestrekk med typiske bobledannelser.

I lys av dette, vil det også være relevant å trekke tråder mot hva som skaper en finansiell boble. Dette for å kunne finne eventuelle likhetstrekk med typiske bobledannelser og kryptovaluta. Vi kan benytte oss av den anerkjente økonomen Robert Shillers 7 krav til en boble. Sammen med Karl Case utarbeidet han i 2004 en analyse for å identifisere om det eksisterte en boligboble i USA på den tiden. Artikkelen vi benytter oss av for å belyse de 7 kravene er *“Is there a bubble in the housing market”* (Case & Shiller, 2004).

1. *Utbredte forventninger om høy prisstigning*

Hvis det foreligger en forventning om at boligprisene vil fortsette å stige, kan dette føre til forhastede beslutninger. På bakgrunn av frykt for å presses ut av markedet, og fordi man ønsker å ta del i prisstigningen, vil husholdningene fremskynde boligkjøpet. Dette vil skape press i boligmarkedet, og føre til økte priser.

2. *Kapitalgevinst ved salg som motiverende motiv for investering*

Ved foreliggende forventning om fremtidig boligprisvekst, vil investorer ønske å investere i bolig fremfor andre investeringer. På samme måte vil forventninger om fremtidig prisnedgang føre til at investorer trekker seg ut av dette markedet. Dette er en av grunnene til at boligbobler oppstår og følgelig sprekker.

3. *Stor oppmerksomhet mot boligpris i medier og private sammenhenger*

Media har stor påvirkningsmakt, og dersom fokuset er stort rundt boligpriser kan dette bidra til å påvirke folks forventninger og handlinger. Dersom boligkjøp gjøres forhaster på bakgrunn av medias fremstilling av en boligprisstigning, kan dette føre til økning i boligprisene basert på psykologi.

4. *Press om å bli boligeier*

Dersom det oppstår en norm eller et press om å bli boligeier, vil flere kaste seg ut i boligmarkedet, noe som vil øke etterspørselen og prisene.

5. *Boligprisene øker mer enn inntektene*

Hvis boligprisene øker mer enn inntektene vil de være overvurdert i forhold til en fundamentalverdi bestemt av inntekten. Dette kan være tegn på en boligboble.

6. *Svak forståelse for risiko*

Boligkjøp blir sett på som en av de tryggeste investeringene man kan foreta seg. I en analyse som ble gjort i artikkelen, kom det frem at de færreste oppfattet boligkjøp som en risiko. Mange glemmer å tenke på fremtidig renteoppgang og mulighet for boligprisfall som en viktig risikofaktor.

7. *Forenklede oppfatninger av de økonomiske sammenhenger i boligmarkedet dominerer*

Når det foreligger generell liten forståelse for risikoen tilknyttet boligkjøp, kan det føre til at boligkjøp i større grad gjennomføres med bakgrunn av psykologiske faktorer enn med forankring i fundamentale verdier.

Ut ifra modellen, kan vi se at Bitcoin viser tendenser til en typisk boble. Blant annet punkt 1, stemmer godt overens med utviklingen i kryptovalutamarkedet. Prisene har økt betydelig på kort tid, som gjør at flere ønsker å kjøpe seg inn, som øker etterspørselen og presser prisene opp. Folket har også svak forståelse for risiko, som forklart under punkt 6. Flere ser på det som en sikker investering, fordi

det er økt tro på at markedsprisene vil fortsette å stige. Det går i glemmeboken at investeringsobjektet faktisk kan sprekke.

Shiller har selv gått ut og påstått at verdien på Bitcoin er drevet av spekulasjon, og at den digitale valutaen er det beste eksempelet på en spekulativ boble akkurat nå. Han mener at årsaken til at Bitcoin kan være en boble, er at verdien er drevet opp av at folk synes det er spennende med mystikken bak valutaen. Et av temaene han belyser går ut på menneskers frykt for sin egen rolle og fremtid når verden blir mer digitalisert. Han mener dette driver prisen til unaturlige høyder, fordi folk tenker at “jeg kan spekulere og bli rik av dette” (Hartwig, 2017a).

Hvis det har seg slik at Bitcoin og annen kryptovaluta er fremtidige bobler, vil dette potensielt føre til krise for alle som har valgt å investere i objektet. Siden myndighetene står på utsiden, har de ingen mulighet til å gi en sikkerhet til de som dermed vil bli rammet. Dette åpner opp for et nytt tema; vil staten gjennomføre fremtidig regulering?

4.6 Vil det reguleres?

Frem til nå har kryptovaluta vært et aspekt som har foregått utenfor myndighetenes kontroll. Ettersom fenomenet har fått en kraftig oppslutning de siste årene, har staten sett seg nødt til å diskutere hvorvidt det er behov for regulering. Dette vil si at det hovedsakelig vil innføres strengere regler for hvordan handel med kryptovaluta vil foregå. Regulering er noe som sannsynligvis kommer til å skje, og flere land har allerede diskutert temaet. Det er fortsatt uenighet i hvor stor grad det skal reguleres, og hvilke aspekter det er snakk om.

I januar 2018 kom det frem at flere land innenfor G20-gruppen ønsket å bringe aspektet regulering av kryptovaluta frem i lyset. G20-gruppen er et samarbeidsforum bestående av de 19 største globale økonomiene i verden, samt EU. Temaet skulle diskuteres i et G20 toppmøte i Argentina i mars i år. Land som Tyskland og Frankrike har uttalt at de ønsker å ta opp regulering av Bitcoin på møtet. Årsaken til behovet for regulering er blant annet frykten for at omfanget av utestående Bitcoin i omløp vil bli så stort at det utgjør en stor del av verdensøkonomien (NTB, 2018a). På grunn av mangel på kontroll, kan dette utgjøre en potensiell trussel mot dagens system.

I forkant av G20 møtet fastslo styret for finansiell stabilitet i EU (FSB) at kravet om regulering ble avvist fra flere land. De står allikevel fast på at det er et behov for å overvåke utviklingen av kryptovaluta. Mark Carney, president i FSB, presenterte følgende i et brev i forkant av G20 møtet:

“Den første vurderingen av FSB er at kryptovaluta for tiden ikke utgjør en risiko for global finansiell stabilitet.”

Carney signaliserte i sin uttalelse at det vil være større fokus på å gjennomgå eksisterende regler fremfor å sette nye. Etter at de deltagende landene i G20 toppmøtet avviste ny regulering av kryptovalutaen, steg verdien på Bitcoin med 10% (Brentebråten, 2018a).

Hvis eventuell fremtidig regulering likevel skulle inntreffe, vil det lamme noen av grunnprinsippene bak kryptovalutaen. Regulering vil føre til statlig kontroll, og svekket det desentraliserte systemet. Samtidig kan regulering fremme de teknologiske aspektene ved kryptovalutaen. Staten kan være med i utviklingen, ved å hindre for eksempel illegal handel med Bitcoins og andre negative aspekter. Vi kan igjen ta kryptoemisjoner som et eksempel, som ved flere tilfeller har vist seg å være ren svindel. Dette skaper mistillit til fenomenet, og bidrar til ulovlig utnyttelse av menneskers handlekraft. Ved statlig regulering kan slike emisjoner forbys eller settes strengere regler mot, for å beskytte forbrukerne. Videre kan teknologien implementeres i flere virksomheter, for å blant annet effektivisere prosesser.

I flere land er de veldig strenge på reguleringer, eksempelvis ved at ingen underskrifter skal gjøres digitalt. Mange land er skeptiske til utviklingen, blant annet på grunn av økt bruk av kryptovaluta på det mørke nettet. Dette omhandler illegal virksomhet på nett. Den eneste måten å gjøre kryptovaluta legitimt på, er dermed ved at staten setter strengere regulering rundt hva som er tillatt, selv om det svekker det desentraliserte systemet kryptovalutaene baserer seg på.

4.7 Det desentraliserte systemet

Den viktigste fordelen til brukerne av kryptovalutaen er nettopp at den baserer seg på et desentralisert system. Vi ser i større grad at praktisk talt alt skjer på nett. Blant annet utføres krigføring via nettet, fordi det åpner for muligheter til å hacke systemer, og blant annet forandre stemmesedler politisk. (Gulbrandsen, 2009). Det samme gjelder for penger, hvor man har en sentral database med informasjon, som kan øke risikoen for hacking. Kryptovaluta fører til at denne databasen blir spredd, gjennom en ledger, i nettverket. Det gjør den nærmest umulig å hacke, fordi transaksjoner ikke kan reverseres eller forandres.

4.6.1 Miners og store investorer svekker systemet

For at systemet skal fungere så desentralisert som mulig, må så mange som mulig sitte på insentiver til å delta. Dette er nødvendig for å forhindre at et fåtall sitter på makten, slik det fungerer i de store bankene. Her kan vi igjen se på hvordan Bitcoin virker. Da den ble grunnlagt av Satoshi Nakamoto, minet han rundt 1,5 millioner Bitcoins. Dette tilsvarer i dag omtrent 5% av totalen. Gjennom videokonferansen med David Sønstebø den 13. mars 2018 forklarer han at det er misvisende at Bitcoin skal bli den nye universale valutaen, ettersom Nakamoto sitter på en så stor andel av totalen. Mining fungerer på flere måter dårlig. Det favoriserer kun de som har utstyr til å mine og som har tilgang på billig strøm. Fåtalet har mulighet til dette, også fordi de ikke er teknisk anlagt. Dette fører til at mining i seg selv skaper et system der kun en liten andel sitter på makten til å eie mye. I de nyere krypto prosjektene settes det i gang emisjoner (ICO), hvor grunnleggerne setter av penger til seg selv. Det er vanskelig å skape en økonomi med dette. Skal kryptovaluta fungere, må det distribueres riktig. Teknologien må sørge for at alle skal kunne delta i ethvert ledd, slik at makten blir så desentral som mulig (Eklitzke, 2017).

4.8 Digitalisering av økonomien

I Norge er økonomien allerede relativ digital, men i mindre utviklede land kan kryptovaluta åpne for større grad av digitalisering. Verden er i stadig utvikling teknologisk, men ikke alle land har kommet like langt i utviklingen. Vi kan ta Tyskland som et eksempel. I videokonferansen med David Sønstebø den 13. mars 2018 informerte han oss om at Tyskland er et land hvor kontanter fortsatt er mye brukt, og viktige kontrakter eller skjemaer må signeres for hånd. I flere land,

herunder Spania, har de avgifter når man benytter seg av bankkort under en viss grense, fordi digitaliseringen ikke har kommet langt nok. Ved bruk av blokkjede lignende teknologi, kan flere prosesser forenkles digitalt, samtidig som den foregår i sikre omgivelser. Sikkerhetsklarert informasjon kan deles i et lukket nettverk, der alle involverte parter kan delta, og ingen utenforstående får tilgang (Utenriksdepartementet, 2018).

Så hvordan kan økonomien digitaliseres og dermed automatiseres gjennom blokkjedeteknologi? La oss se på et eksempel. Det er fortsatt mange bedrifter som benytter seg av papirdokumenter for å sende informasjon, noe som krever ekstremt mange unødvendige ressurser. Maersk er verdens største containerselskap. I dag bruker de opptil 28 dokumenter per sending, hvor disse dokumentene kopieres rundt 900 ganger for å kunne sendes til andre land, jf. videosamtalen med David Sønstebo 13. mars 2018. De har en krevende stemplingsprosess, hvor det enkelt kan gjøres feil. Papirer kan mistes, noe som hindrer transaksjoner fra å kunne gjennomføres og dermed også setter en stopper for forsyningskjeden. Med en distribuert ledger kan man benytte seg av blokkjeder eller tangle-teknologi. Slik vil alle ha en kopi som man er trygg på at er verifisert, og man slipper å bruke tid på å motta dokumentet. Dette gir en raskere prosess og sikrere data, fordi dataen gjennom ledgers er uforanderlig.

Kan man begynne å stole på dataen, kan ting også automatiseres. La oss ta logistikk som et eksempel. Hvis et norsk selskap skal sende fisk til Kina, og fisken råtner på veien, har bedriften store insentiver til å forfalske dataen. De kan skylde på ufunksjonelle kjølelagre, eller andre ting som forhindret fullstendig levering, for å få igjen på forsikringen. Gjennom en slik ledger kan ikke denne dataen endres, og man kan stole på at dataen som er sendt faktisk er korrekt. På denne måten kan automatisering bidra til ekstrem forenkling av slike prosesser, og i større grad digitalisere økonomier.

Kryptovaluta kan også fungere godt i land der makten blir misbrukt av de store regimene. Zimbabwe er et eksempel på et slikt land. Sentralbanken og staten har en relativ skjev maktfordeling, noe som skaper mistillit i samfunnet (Sithole-Matarise, 2017a). I utviklingslandene generelt er misbruk av statsfond et stort

problem. Lederne i landet bruker pengene fra fondet på ting som ligger mer i deres personlige interesser, enn landets. Ved å benytte seg av kryptovaluta, kan systemet bli mer transparent. Når transaksjonene fra blokkjeden er offentlige, kan folket følge med på hva pengene i statskassen blir brukt til, og dermed få bedre innsikt i hvordan landet finansieres (Medium, 2018a).

En annen måte å bekjempe korrupsjon på gjennom blokkjedeteknologi, er når det kommer til politiske valgkamper. I utviklingsland er slike valgkamper ofte lite demokratiske, og gjenspeiles i lite nøytrale velgere. Her kan blokkjedeteknologi bidra til å gjøre disse valgene mer rettferdige, og folket kan stemme på det partiet de ønsker uten at stemmeseddelen kan tukles med (Medium, 2018a).

I de nye økonomiene kan dermed kryptovaluta fungere som et håp mot å skape en hybrid mellom et sentralisert og et desentralisert samfunn for å unngå misbruk av makt. Ved bruk av desentralisert valuta kan det også åpne for et samfunn der individet i større grad kan kontrollere sin egen økonomi. Dette kan skje ved at blokkjedeteknologien implementeres inn i dagens system, slik at transaksjoner som gjøres hos bankene blir sikrere og ikke kan tukles med. Det som da er viktig er å sørge for at systemet ivaretar individets personvern. Dette åpner for spørsmål om hvorvidt anonymiteten som blokkjede-systemet baserer seg på opprettholdes.

4.9 Anonymitet

Et av hovedargumentene til kryptovaluta-entusiastene er at systemet lover full anonymitet. Gjennom blokkjedeteknologien skal transaksjoner overføres trygt og rimelig, uten risiko for at forbrukernes personvern blir misligholdt. Dette aspektet er omdiskutert, fordi det i praksis ikke er så anonymt som det lover. En teknologi som lover komplett anonymitet er såkalt "ring signature". Denne teknologien fungerer på den måten at den mikser sammen transaksjoner fra flere brukere, slik at informasjonen kan være vanskeligere å spore tilbake til en bestemt bruker. Det er en form for digital signatur som kan utføres av enhver person fra gruppen, uten at det er mulig å finne ut av hvilket gruppe-medlem som signerte (Get monero, 2018a).

Dette er en relativt anonym type, men det er allikevel mulig å spore transaksjonen. Monero er en kryptovaluta som benytter seg av ring-signaturer. Den skal være

påstått fullt anonym og usporlig, men ettersom utviklingen av teknologiske virkemidler er kontinuerlig, er det vanskelig å si hvor anonym den faktisk er. Det er også mulig å benytte seg av kryptografi, for å gjøre transaksjonene nærmest usporlig. Kryptografi er teknikker som skjuler informasjonen for alle andre enn de som er autoriserte. Zedd og Nigma er eksempler på kryptovalutaer som benytter seg av kryptografi (Knapskog & Eilertsen, 2018a).

Noen mener at også fremtidige reguleringer fra myndighetene kan svekke anonymiteten til kryptovalutaen. Garrick Hileman, ekspert innen teknologiske fremskritt og rettshåndhevelse fra University of Cambridge, mener nettopp at staten kan sette en stopper for den anonymiteten kryptovaluta lover. Han sier at de som forsøker å skjule sin identitet av tvilsomme grunner, i fremtiden kan identifiseres ved rettshåndhevelser ettersom gjenkjenningsverktøy er i stadig utvikling. Blokkjede transaksjoner etterlater seg spor, som kan analyseres hvis algoritmene løses (Hodgson, 2018a).

Ettersom kryptovaluta sannsynligvis vil bli regulert i nær fremtid, vil myndigheter få mulighet til å overvåke distribuerte ledgers. Dette kan derimot bli et positivt aspekt for de som driver kryptohandel. Det kan nemlig gjøre det enkelt å bygge en form for logikk inn i transaksjoner, gjennom noe vi kan kalle "smarte penger". Pengebruken kan spores, noe som vil gjøre det enklere for organisasjoner å overvåke hva pengene faktisk brukes til. La oss ta FN som utgangspunkt. Medgrunnlegger av Iota, David Sønstebø, har blant annet hatt en samtale med FN angående smarte penger. Ved å ta i bruk slik teknologi kan det sikres at penger som doneres til den veldedige organisasjonen kun blir brukt til det som er det opprinnelige formålet. Dette gjør det også mindre interessant for andre å stjele pengene, fordi de ikke kan benyttes til noe annet enn det de i utgangspunktet er ment til.

4.9.1 Mer kriminell handel?

Det er også mye usikkerhet knyttet til terrorfinansiering og hvitvasking av penger. Kryptovaluta er uregulert valuta som ikke sentralbankene kan kontrollere. Dette fører til at all handel med denne typen valuta skjer utenfor myndighetenes kontroll. Gjennom anonyme transaksjoner som foretas uten et tredje ledd, kan dette føre til at kriminell handel eller overføring av andre ulovlige midler skjer

uten at adressen kan spores. Dette kan føre til økt omfang av kriminell handel. Vi har sett dette skje før, blant annet gjennom Silk Road i 2011. En mann ved navn Ross Ulbricht opprettet en nettside for handel av smuglervarer, med Bitcoin som betalingsmiddel. IP-adressen til brukerne ble skjult gjennom Tor (Zetter, 2013a; Olson, 2013a).

Samtidig kan vi nevne at svekkede muligheter for å være komplett anonym gjør slike interaksjoner vanskeligere. Vi ser at det ved flere tilfeller er mulig å bryte anonymiteten til kriminelle forhandlere, gjennom å løse algoritmer. Dette er blant annet en av grunnene til at terrorister heller benytter seg av kontanter. Ved kontantbruk er det derimot vanskeligere å transportere store mengder uten å bli stoppet (Hodgson, 2018a).

Kryptovaluta er mye omdiskutert nettopp fordi det kan benyttes på det mørke internett. Det som er spørsmålet er: Hvorfor er kryptovaluta verre enn kontanter ettersom begge deler kan bli brukt til illegale formål? Tidligere har det vært normalt at kontanter benyttes i kriminell handel, fordi det er vanskelig eller umulig å spore det tilbake til kjøper eller selger. Gjennom den nye teknologien som fremtrer gjennom kryptovaluta, åpner dette spørsmålet seg på ny, og mange er bekymret for utviklingen. Derfor kan det være en fordel at kryptovaluta nettopp ikke er så anonym som man tror, og at man i flere tilfeller faktisk kan spore transaksjonen tilbake til den som gjennomførte den, ifølge Buybitcoin sine hjemmesider (2018). Dette åpner for mindre bruk av kryptovaluta i kriminelle sammenhenger, nettopp fordi det vil være mindre attraktivt ettersom det kan spores. Det vil samtidig alltid være muligheter for kriminelle å gå bak systemet for å skjule ulovlig handel, om det så må gjøres med kontanter. Derfor er det vanskelig å si om nettopp dette aspektet fører til svekkelse av kryptovalutaen, fordi vi allerede har en anonym form for penger som kan brukes i slike tilfeller.

4.9.2 Potensiell svekkelse av velferdssystemer

Mange mener at kryptovaluta åpner for svekkelser i velferdssystemet. En av de største bidragsyterne i et velferdssystem er skatter og avgifter. Skatter er på mange måter den mest varige løsningen for finansiering av offentlige utgifter (NOU 2014: 13, 2014). For at alt skal kunne fungere optimalt er det derfor avgjørende med et velfungerende skattesystem. Gjennom kryptovaluta åpnes muligheten for

skatteunndragelse, og dermed økt økonomisk kriminalitet. Dette kan være vanskelig for skatteetaten å fange opp, fordi innehaverne av slik valuta holder på pengene sine i krypterte lommebøker i markedsplasser utenfor Norge. Mange utenlandske tjenester rapporterer ikke dette automatisk til skatteetaten, og det blir derfor opp til hver enkelt å oppgi denne informasjonen. Dette vil potensielt gjøre det enklere for skattesnytere å unngå rapportering av skattbar inntekt, noe som igjen svekker velferdssystemet (Hvamstad, 2018a).

Her kan vi ta en nærmere titt på effektivitetstap ved beskatning. Offentlig sektor finansieres i hovedsak gjennom inntektsskatt. Hvis skatteinntekter svikter i et marked, må man enten øke offentlige utgifter og/eller øke skattesatsen i andre markeder. Velger man å opprettholde skatteinntektene og droppe et kutt i offentlige utgifter, slår akselerasjon i effektivitetstap inn. Dette fordi skattebasen blir smalere, noe som gjør at det er behov for høyere skattesatser. Siden effektivitetstapet vokser eksponentielt med skattesatsene, blir det derfor høyere enn tidligere. Generelt sett vil dette si at effektivitetstapet blir høyere jo smalere skattebasen er, gitt at man skal ha inn et bestemt skattebeløp. (Steigum, 2016).

Sammenhengen mellom effektivitetstap og skattekiln kan illustreres ved å sette funksjonsuttrykket for arbeidstilbud inn i funksjonsuttrykket for effektivitetstap (se vedlegg 4 for utledning):

$$E = \frac{w^2}{2n} \tau^2$$

Ligning 4.9 (Steigum, 2016)

Vi ser her at det finnes kvadratisk sammenheng mellom effektivitetstapet og skattekiln. For å gi en bedre fortolkning av hva dette egentlig betyr, kan vi se for oss følgende scenario:

La oss nå se for oss en situasjon der staten velger å øke skattesatsen. Økte skatter betyr at en større del av inntekten vil gå til skatteinnbetaling. Dette kan føre til at individet ser at alternativkostnaden ved fritid blir mindre, fordi de må skatte en stor del av den inntekten de tjener i jobbsammenheng. Desto høyere skattesatsen blir, desto mindre insentiver får arbeiderne til å fortsette å jobbe. Når skattesatsen

øker, det vil si skattekilen blir større, vil det samfunnsøkonomiske tapet også øke. Sammen med dette kommer også et høyere effektivitetstap. Igjen ser vi med andre ord en klar sammenheng mellom inntektsskatt og effektivitetstap. En økning i skattesatsen, eller skattekilens, gir en kvadratisk økning i effektivitetstapet.

Når skatteunndragelse blir enklere, vil skatteunndragelsen følgelig bli høyere. Staten trenger penger til å omfordele inntekt, og hvis det oppstår et lavere skattegrunnlag, må andre satser økes. Da blir også skattekilens i de andre markedene høyere, og effektivitetstapet vokser eksponentielt. Det er derfor viktig at et samfunn utformer skatteregler som tilsier en bred skattebase og lave skattesatser. I forhold til kryptovalutamarkedet, kan skatteunndragelse dermed forhindres gjennom offentlig regulering.

Foreløpig har kryptovaluta blitt kvoteregulert. Kryptovaluta ses i dag på som inntekt/formue, og må beskattes på lik grad som annen personlig verdi, ifølge skatteetaten sine nettsider (2018). Alle som eier kryptovaluta er pliktige til å melde inn sin egen skattemelding for denne eiendelen, som tilsier at dette aspektet enda ikke er noe som går automatisk, slik som for eksempel skatt på inntekt. For å unngå at folk unnlater seg å gi opplysninger om inntekt fra kryptovaluta, har skattemyndighetene begynt å utvikle systemer for å overvåke hvilke kontoer som hvitvasker penger som benyttes i kryptovaluta handel. Denne teknologien er ideell for å forhindre skatteunndragelse. Den distribuerte ledgeren bak systemet vil følge nodene, og dermed inneha viktig informasjon om hver enkelt transaksjon.

En løsning på problemet rundt skatteunndragelse kan være en innføring av "smarte skatter". Gjennom smarte skatter vil skatt på denne typen inntekt trekkes automatisk, og ikke bli noe man selv må rapportere inn. For å realisere dette må det komme et identitets system som fungerer bedre enn et banksystem. Da vil skattene i større grad kunne kontrolleres, og hvitvasking vil potensielt forhindres.

4.10 Hacking

En av de viktigste fordelene med kryptovalutaen er at den skal være sikker mot hacking. Bare det siste året har det vært flere saker hvor hackere har misbrukt og utvunnet kryptovaluta for flere milliarder kroner. Store digitale nettsider som omsetter slik valuta, har opplevd enorme tap. En ledende japansk plattform, kalt

Coincheck, ble i januar i år utsatt for et hackerangrep med milliardtap. I desember i fjor opplevde bitcoin-nettstedet NiceHash tyveri for nesten 600 millioner kroner. Det er vanskelig å hindre slike angrep, fordi valutaene ligger i en database som ved sjeldne tilfeller kan hackes av profesjonelle angripere. Det finnes dermed ingen garanti for at pengene dine er trygge når de investeres i kryptovaluta, selv om lommeboken din er kryptert. Dersom de store plattformene blir svindlet, har du ingen sikkerhet. Har du derimot pengene dine i en bank som opplever tyverier, vil du ha en form for forsikring, da sentralbanker innehar reserver for å forsikre mindre banker i slike tilfeller (NTB, 2018a; Høgseth, 2017a; Lofstad, 2017a).

De kriminelle finner stadig nye og kreative måter å hacke datamaskiner på, for utvinning av kryptovaluta. I 2017 viste en sikkerhetsrapport, utført av Kaspersky, at faren for dataangrep fra kryptokriminelle vil øke i 2018. De kriminelle laster ned programvare som gjør datamaskinen din tregere, og utvinner i hovedsak Monero og Zcash. Dette fordi disse valutaene gjør det mulig å forholde seg mer anonym enn ved utvinning av Bitcoin. Den vanligste metoden de benytter er utsending av mailer, med oppfordring om å trykke på linker (Aftenposten, 2017a; Schibeavaag, 2018a).

Det er derfor viktig å påpeke at det ikke nødvendigvis er selve kryptovalutaen som hackes, men økosystemet rundt. Ingen kan hacke seg inn i din personlige krypterte lommebok, men man kan utnytte systemet ved å misbruke enkeltindivider eller de store plattformene, slik som vi observerte i hendelsene ovenfor. Infrastrukturen rundt selve fenomenet er dermed foreløpig ikke godt nok utviklet for å forhindre slike angrep. Det er enda lite reguleringer fra det statlige, og generelt lav forståelse og naivitet hos folk flest. Mange ser på kryptovaluta som en mulighet til å få hurtig avkastning på pengene sine, og tar dermed lite forhåndsregler. Dette gjør dem til et enkelt bytte for svindlere, som ved hjelp av ulike metoder får tak i passord eller tilgang til private datamaskiner og misbraker enkeltindivider. Det finnes, grunnet mangel på regulering, ingen sikkerhetsmekanismer for forbrukerne (Utenriksdepartementet, 2018).

5.0 Konklusjon

I denne oppgaven har vi sett på de ulike teknologiske aspektene omkring kryptovalutaene, og hvordan pengesystemet med sentralbankene i spissen styrer økonomien. I lys av tematikken for oppgaven har dette vært relevant å diskutere fordi vi forsøker å finne ut av om Bitcoin kan fungere som en pengeenhet og erstatning for dagens pengesystem. Vi har gitt en beskrivelse av ulike virkemidler sentralbanken kan benytte seg av for å styre økonomien, for å kunne trekke tråder til hvordan systemet bak Bitcoin ville fungert. Med bakgrunn i drøftelsen fra kapittel 3.0 og 4.0 har vi av flere grunner kommet frem til at Bitcoin sannsynligvis ikke vil kunne fungere til fordel for dagens pengesystem, dernest heller ikke som en reell pengeenhet.

5.1 Vil sannsynligvis ikke erstatte dagens pengesystem

Sentralbanken har en betydelig posisjon i dagens pengesystem i veien mot å opprettholde en stabil økonomi. De benytter seg av et nominelt anker for å sikre denne stabiliteten, og fleksibel inflasjonsstyring er et utbredt nominelt anker. Bitcoin baserer seg på et system hvor de ønsker en fast pengemengde for å unngå inflasjon. De benytter seg ikke av et nominelt anker, og har ingen mulighet til å kunne stabilisere økonomien gjennom de naturlige konjunktorene et samfunn vil befinne seg i. Dette vil sannsynligvis føre til multiplikatorprosesser som kan resultere i finanskriser og en eventuell kollaps i pengesystemet.

Kryptovaluta består i dag av en eiendelsside, og ikke en tilsvarende gjeldsside. Uten et systemskifte vil det være umulig å overføre alt av dagens penger over til kryptovaluta. Dagens pengesystem er samtidig avhengig av muligheten for kreditt. Kryptovaluta alene åpner ikke for denne muligheten. Det kan likevel oppstå institusjoner som kan drive utlånsvirksomhet, gitt at vi skulle benyttet oss av et system bestående utelukkende av kryptovaluta.

Kryptovaluta oppfyller heller ikke kravene som stilles til en pengeenhet, og fungerer i større grad som et investeringsobjekt. Det har vært stor volatilitet i de respektive kursene i kryptovalutaene, og vi kan vise til flere likhetstrekk med typiske bobledannelser. Det er spesielt synlige likhetstrekk mellom en spekulativ boble og Bitcoin, på bakgrunn av at vi ikke opplever at markedskursen

representerer egenverdien. Det er flere årsaker til denne påstanden, blant annet på grunn av at blokkjedeteknologien bak Bitcoin er utdatert. Verifiseringsprosessen benytter seg av miners, hvor godkjenningstiden er lang og strømforbruket høyt som følge av store mengder datakraft. Systemet blir tregere jo flere som bruker det, og favoriserer mennesker med tilgang på mye datakraft og dermed billig strøm. Dermed svekkes det desentraliserte systemet, og funksjonen bak Bitcoin. Det høye strømforbruket tilknyttet miners vil også være en stor belastning for miljøet, og det er tvilsomt at dette ikke tas hensyn til. De ulike kryptovalutaene benytter seg likevel av ulik teknologi, og det er grunn til å tro at noen av kryptovalutaene kommer å overleve.

5.2 Kryptovaluta kan fungere parallelt med dagens pengesystem

Basert på denne utredningen, kan vi konkludere med at teknologien bak kryptovalutaen vil kunne bidra positivt i dagens system. Vi har tidligere i oppgaven sett på hvordan automatisering av prosesser kan muliggjøres gjennom kryptovaluta. Blokkjedeteknologien bidrar til å gjøre dataen uforanderlig, som kan bidra til økt tillit til dataen i seg selv. Kryptovaluta bør derfor ikke forbys eller brytes ned, men det er viktig at staten sørger for at utviklingen går i riktig retning, og ikke svekker dagens økonomiske system. Dette kan gjøres ved å gjennomføre reguleringer for å hindre at kryptovaluta utgjør en trussel mot dagens finansielle stabilitet.

Regulering innenfor feltet anonymiteten er noe som kan bidra til å forsterke det teknologiske aspekt ved fenomenet. Det bør være mulig å spore individuelle legers, for å forhindre illegal handel. Samtidig skal personvern ivaretas, som er spesielt viktig gjennom innføringen av de nye personvernreglene kalt GDPR. Med riktig regulering vil teknologien kunne leve videre, og introdusere nyskapende elementer til privat og offentlig næringsliv.

I land som vil gjennomføre regulering av kryptovaluta, ønskes det at teknologien bak fenomenet kan implementeres i dagens system. Blant annet i Sverige leter de nå etter en løsning for å sikre transaksjoner gjennom et desentralisert nettverk, samtidig som man har banker som gir utlån. Dersom blokkjedeteknologien implementeres i dagens system, vil man kunne sikre kreditten på en ledger.

Transaksjoner som har blitt gjort kan dermed ikke fjernes, og sikkerheten til individuelt personvern vil i større grad ivaretas. På denne måten kan man utnytte teknologien i kryptovaluta, samtidig som man benytter seg av dagens pengesystem. Slik kan sentralbanken fortsatt inneha virkemidler for å tilpasse pengepolitikken til landets konjunkturutvikling, og teknologien bak kryptovalutaene vil bidra til effektivisering og forenkling av prosesser.

Teknologien bak kryptovalutaene kan dermed fungere som et supplement til bankene. Bankene kan fortsatt gi utlån for å holde aktiviteten oppe, og blokkjedeteknologien kan fungere som et positivt virkemiddel på veien mot å blant annet automatisere prosesser. Kryptovalutaene, med blokkjedeteknologien i spissen, kan dermed leve parallelt med dagens pengesystem.

6.0 Litteraturliste

Aftenposten. (2017, 26. desember). Rapport: Faren for dataangrep fra kryptokriminelle øker i 2018. *Aftenposten*. Hentet fra

<https://www.aftenposten.no/norge/i/L0n8lx/Rapport-Faren-for-dataangrep-fra-kryptokriminelle-oket-i-2018>

(Aftenposten, 2017a)

Aliber, R. Z. & Kindelberger, C. P. (2015). *Manias, Panics, and Crashes* (7. utg). New York: Palgrave Macmillan.

Aso, D.L. (2018, 6. mars). Hvordan fungerer kryptovaluta? *Finansco*. Hentet fra <https://www.finansco.no/blog/kryptovaluta/>

Billington, L. (2015). Finanskrisen. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/finanskrisen>

Billington, L., & Reiseegg, Ø. (2017). Wall Street-krakket i 1929. I Store norske leksikon. Hentet fra https://snl.no/Wall_Street-krakket_i_1929

Blaker, Magnus. (2012). Hva er egentlig penger? *Nettavisen*. Hentet fra <https://www.nettavisen.no/na24/hva-er-egentlig-penger/3713954.html>

Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2013). *Macroeconomics: A European perspective* (2. utg). Harlow: Pearson Education Limited

Brentebråten, P. (2018, 18. mars). G20 avviser krav om regulering av kryptovaluta. *Kryptofinans*. Hentet fra <https://kryptofinans.no/2018/03/18/g20-avviser-krav-om-regulering-av-kryptovaluta/>

Buer, K. (2008, 28. september). Finanskrisen steg for steg. Hentet fra <https://e24.no/makro-og-politikk/finanskrisen-steg-for-steg/2679738>

Buybitcoinworldwide. Is Bitcoin Anonymous?. Hentet 10. februar 2018 fra <https://www.buybitcoinworldwide.com/anonymity/>

Case, K., & Shiller, R. (2004). Is there a bubble in the housing market. Hentet fra

<http://www.econ.yale.edu/~shiller/pubs/p1089.pdf>

Castor, A. (2017, 4. mars). A (short) guide to blockchain consensus protocols. *Coindesk*. Hentet fra

<https://www.coindesk.com/short-guide-blockchain-consensus-protocols/>

Cawrey, D. (2014, 9. mai). What are Bitcoin nodes and why do we need them? *Coindesk*. Hentet fra

<https://www.coindesk.com/bitcoin-nodes-need/>

Cheng, E. (2018, 15. mars). Bad news for bitcoin miners: it's no longer profitable to create the cryptocurrency. *CNBC*. Hentet fra

<https://www.cnbc.com/2018/03/15/bad-news-for-bitcoin-miners-as-its-no-longer-profitable-to-create-the-cryptocurrency.html>

Chester, J. (2017, 12. juni). A new way to raise money: The initial coin offering. *Forbes*. Hentet fra

<https://www.forbes.com/sites/jonathanchester/2017/06/12/a-new-way-to-raise-money-the-initial-coin-offering/#1c7d7c65fb55>

Coinweb. Hva er kryptovaluta? En guide for nybegynnere. Hentet 4. februar 2018 fra <https://coinweb.no/hva-er-kryptovaluta/>

Hentet fra coinweb sine nettsider (<https://coinweb.no/hva-er-kryptovaluta/>).

DePatie, J. (2016). New kid on the Blockchain. Hentet fra

<http://scienceandentertainmentexchange.org/article/new-kid-on-the-blockchain/>

Drescher, D. (2017). *Blockchain basics: A non-technical introduction in 25 steps*. (1. utgave). New York City: Apress

Eidem, M. (2018, 16. april). Dobbelt nedtur for bitcoin investorene. *Dagens næringsliv*. Hentet fra

<https://www.dn.no/privat/2018/04/16/0925/Privatokonomi/dobbelt-nedtur-for-bitcoin-investorene>

Eike, A, C. (2014). *Bankkriser: En analyse av bankkriser ved hjelp av Signalekstraksjonsmetoden* (Upublisert masteroppgave). Universitetet i Oslo.

Hentet fra

https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/42212/EikeAndreas_Masteroppgave_Bankkriser_Signalekstraksjonsmetoden.pdf?sequence=19

(Eike, 2014)

Eklitzke. (2017, 7. desember). How many bitcoins did Satoshi Nakamoto mine.

Hentet fra

<https://eklitzke.org/how-many-bitcoins-did-satoshi-nakamoto-mine>

Elster, K. (2015, 9. juli). Hellas-krisen forklart i kurver og kart. *NRK*. Hentet fra

<https://www.nrk.no/urix/hellas-krisen-forklart-i-kurver-og-kart-1.12448809>

Ethereum. (2016, 14. mars). Hva er blockchain. Hentet fra

<http://www.ethereum.no/blog/hva-er-blockchain>

På bloggen Ethereum (<http://www.ethereum.no/blog/hva-er-blockchain>)

E24. (2017, 6. desember). Klimakommentator: Om halvannet år kan bitcoin bruke like mye strøm som hele USA. *E24*. Hentet fra

<https://e24.no/digital/bitcoin/klimakommentator-om-halvannet-aar-kan-bitcoin-bruke-like-mye-stroem-som-hele-usa/24204914>

Finanstilsynet. (2018, 12. februar). Finanstilsynet advarer forbrukere om kryptovaluta. Hentet fra

<https://www.finanstilsynet.no/nyhetsarkiv/nyheter/2018/finanstilsynet-advarer-forbrukere-om-kryptovaluta/>

Fredriksen, A.W. (2015, 14. juni). Her må du ut med 35 000 000 000 000 000 for 1 dollar. *E24*. Hentet fra

<https://e24.no/makro-og-politikk/her-maa-du-ut-med-35-000-000-000-000-000-for-1-dollar/23469702>

Frydel, M. (2018, 18. februar). Blockchain Vs Tangle: What's the difference?

Bitemycoin. hentet fra

<https://bitemycoin.com/guides/blockchain-vs-tangle-whats-the-difference/>

Getmonero. Monero. Hentet 10. februar 2018 fra <https://getmonero.org>
Hentet fra getmonero sine nettsider (<https://getmonero.org>)

Gjendem, C. S. (2014, 13. april). Bitcoin er ikke lenger lønnsomt. *E24*. Hentet fra <https://e24.no/digital/bitcoin-ikke-lenger-loennsomt/22890261>

Gjendem, C. S., & Lilleby, J. (2016). Dette skal redde økonomien når renten står i null. *e24*. Hentet fra <https://e24.no/makro-og-politikk/aarstalen-2016/dette-skal-redde-oekonomien-naar-renten-staar-i-null/23620395>.

Graff, B. G. (2017, 22. august). Da tulipaner fikk finansverden til å skjelve. *ABCnyheter*. Hentet fra <https://www.abcnyheter.no/penger/2017/08/22/195326450/da-tulipaner-fikk-finansverden-til-skjelve>

Gulbrandsen, C. (2009, 6 oktober). Kriger via nettet. Hentet fra <https://forskning.no/internett-krig-og-fred-data/2009/10/kriger-nettet>
(Gulbrandsen, 2009)

Hartwig, K. (2015, 25. januar). Derfor er deflasjon så skremmende. *Dagens Næringsliv*. Hentet fra <https://www.dn.no/nyheter/okonomi/2015/01/25/1144/Deflasjon/derfor-er-deflasjon-s-skremmende>.

Hartwig, K. (2017, 6. september). Nobelpris-professor:- Bitcoin er det beste eksempelet på en boble akkurat nå. *DN*. Hentet fra <https://www.dn.no/nyheter/2017/09/06/0840/Teknologi/nobelpris-professor-bitcoin-er-det-beste-eksempelet-pa-en-boble-akkurat-na>

Hayes, A. (2017, 4. januar). Bitcoin predictions 2017. *Investopedia*. Hentet fra <https://www.investopedia.com/news/bitcoin-predictions-2017/>

Hodgson, C. (2018, 6. januar). Crypto expert: The anonymity of cryptocurrency users will not last forever. *Business insider nordic*. Hentet fra

<https://nordic.businessinsider.com/cambridge-academic-cryptocurrency-users-anonymity-will-not-last-2018-1/>

Hopland, S. (2017, 27. august). Dette er kryptovalutaene du må vite om. *E24*. Hentet fra

<https://e24.no/boers-og-finans/bitcoin/dette-er-kryptovalutaene-du-maa-vite-om/24119117>

Hopland, S. (2017, 10. september). - Det er som å spille lotto. *E24*. Hentet fra

<https://e24.no/boers-og-finans/bitcoin/kryptovalutaekspert-advarer-mot-aa-investere-i-kryptoemisjoner-det-er-som-aa-spille-lotto/24134805>

Hopland, S. (2017, 18. september). Sentralbankenes sentralbank om å utstede kryptovaluta - risikoen er for stor. Hentet fra

<https://e24.no/boers-og-finans/bitcoin/sentralbankenes-sentralbank-om-aa-utstede-kryptovaluta-risikoen-er-for-stor/24143672>

(Hopland, 2017a)

Hopland, S. (2018, 28. januar). Skatteetaten vil fange krypto-syndere. *E24*. Hentet fra

<https://e24.no/boers-og-finans/bitcoin/skatteetaten-jakter-unge-eksperter-vil-fange-krypto-syndere/24242131>

(Hopland, 2018a)

Hvamstad, E. (2018, 17. januar). Slik skatter du av bitcoin. *Hegnar*. Hentet fra

<http://www.hegnar.no/Nyheter/Boers-finans/2018/01/Slik-skatter-du-av-bitcoin>

Høgseth, M, A. (2017, 7. desember). Bitcoin-nettsted hacket – 600 millioner på avveie. *E24*. Hentet fra <https://e24.no/digital/bitcoin/bitcoin-nettsted-hacket-600-millioner-paa-avveie/24205186>

Høgseth, M.H. (2018, 1. januar). Ripple økte mest av alle kryptovalutaene. *E24*. Hentet fra

<https://e24.no/digital/bitcoin/bitcoin-steg-1-370-prosent-i-2017-men-ripple-oekte-mest-av-kryptovalutaene/24220948>

Investopedia. Hash. Hentet den 5.april 2018 fra

<https://www.investopedia.com/terms/h/hash.asp>

Hentet fra Investopedia sine nettsider

(<https://www.investopedia.com/terms/h/hash.asp>).

Jayachandran, P. (2017, 31. mai). The difference between public and private

blockchain. *IBM*. Hentet fra [https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-](https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-difference-between-public-and-private-blockchain/)

[difference-between-public-and-private-blockchain/](https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-difference-between-public-and-private-blockchain/)

Julsrud, O; Oldervoll, J. (2018, 16. april). Tysklands historie. *Snl*. Hentet fra

https://snl.no/Tysklands_historie

Kharpal, A. (2018, 12. mars). Cryptocurrency scammers run off with more than \$2 million after ditching their investors. *CBNC*. Hentet fra

<https://www.cnn.com/2018/03/09/cryptocurrency-scammers-of-giza-make-off-with-2-million-after-ico.html>

Kluge, Lars. (2017, 9. februar). Fra 150 kroner til 5 millioner. *Aftenposten*. Hentet

fra <https://www.aftenposten.no/norge/i/kalKQ/Fra-150-kroner-til-fem-millioner>

Knapskog, S, J., & Eilertsen, Ø. (2018). Kryptografi. I Store norske leksikon.

Hentet fra

<https://snl.no/kryptografi>

Knudsen, E. (2017, 6. desember). Bitcoin-gravingen bruker mer strøm enn mesteparten av verdens land. *TEK*. Hentet fra

<https://www.tek.no/artikler/bitcoin-gravingen-bruker-mer-strom-enn-mesteparten-av-verdens-land/413773>

Lansiti, M.,Lakhani, K.R. (2017, 30. januar). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*. Hentet fra

<https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>

Larsen, E., R. (2003, 26. mars). Bør vi erstatte kronen med euro. *Statistisk sentralbyrå*. Hentet fra

<https://www.ssb.no/bank-og-finansmarked/artikler-og-publikasjoner/bor-vi-erstatte-kronen-med-euro>

Laurens, T. (2017). *Blockchain for dummies*. (1. utgave). New York City: John Wiley & Sons Inc.

Lekanger, Kurt. (2017, 11. januar). Hevder å ha løst Blockchains største problemer. *Digi*. Hentet fra

<https://www.digi.no/artikler/hevder-a-ha-lost-blockchains-storste-problemer/367350>

Lofstad, R. (2017, 7. desember). Bitcoin-nettsted hacket. Verdier for 580 millioner kroner borte. *Dagbladet*. Hentet fra

<https://www.dagbladet.no/nyheter/bitcoin-nettsted-hacket-verdier-for-580-millioner-kroner-borte/68993456>

Lunde, A. L. & Eliassen, A. 2009, 19. juni. Årsaker til finanskrisen 2007-2009. (Upublisert studentoppgave). Norges handelshøyskole, Bergen.

Manias, Panics, and Crashes (7.utg). New York: Palgrave Macmillan.

Marr, B. (2018, 28. februar). What is the difference between Bitcoin and Ripple. *Forbes*. Hentet fra

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/28/what-is-the-difference-between-bitcoin-and-ripple/#5a281f016611>

Martin, W. (2017, 22. desember). Bitcoin plunges — losing nearly \$3,000 in a single session. *Business insider nordic*. Hentet fra

<http://nordic.businessinsider.com/bitcoin-price-drops-plunges-friday-december-22-2017-12>

Medium. (2018, 12. februar). How cryptocurrency can help developing countries. *Medium*. Hentet fra

<https://medium.com/the-mission/how-cryptocurrency-can-help-developing-countries-2a720192ba6a>

(Medium, 2018a)

Meinich, P., & Munthe, P. (2015). Bank. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/bank>.

Meinich, P. (2018). Penger. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/penger>

Morgan, J. (2014, 13. mai). A simple explanation of “The internet of things”. *Forbes*. Hentet fra <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#4c3ab501d091>

Mynter. Bitcoin opprinnelse. Hentet den 2.februar 2018 fra

<http://www.mynter.net/bitcoin/bitcoin-opprinnelse>

Hentet fra Mynter sine nettsider (<http://www.mynter.net/bitcoin/bitcoin-opprinnelse>)

Norges Bank. (2003, 16. januar). Litt om pengepolitikkenes rolle og virkninger. Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/Publisert/Foredrag-og-taler/2003/2003-01-16/>

Norges Bank. (2004). Fleksibel inflasjonsstyring. Hentet fra <https://www.norges-bank.no/Publisert/Foredrag-og-taler/2004/2004-01-23/>.

Norges Bank. (2004). Hvordan renten virker på inflasjonen. Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/pengepolitikk/Hvordan-renten-virker-pa-inflasjonen/>.

Norges Bank. Finanskrisen i 2008. Hentet den 28. april 2018 fra

<https://www.norges-bank.no/Om-Norges-Bank/Tidslinje/Pengepolitikk-finansiell-stabilitet-og-kapitalforvaltning/Finansiell-stabilitet/2008-krisen/>

Norges Bank. Valutakurs for amerikanske dollar. Hentet 28.mai 2018 fra

<https://www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/valuta/USD>

Norges Bitcoin og Blockchainforening. Hentet den 29. mai 2018 fra <https://norgesbitcoinforening.no/bitcoin/bruke-bitcoin/>

Utenriksdepartementet. (2018, 27. april). OECD Going Digital: Blockchain og kryptovaluta - enkelt forklart. Hentet fra <https://www.norway.no/no/missions/oecd-unesco/norge-oecd-unesco/nyheter-arr/nyheter/oecd-going-digital-blockchain-og-kryptovaluta---enkelt-forklart/>

Notaker, H. (2016). Finanskriser i USA 2008-2009. I Store norske leksikon. Hentet fra https://snl.no/Finanskrisen_i_USA_2008-2009

NOU 2014: 13. (2014). *Kapitalbeskatning i en internasjonal økonomi*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-13/id2342691/sec4>

NTB. (2016, 5. juli). Kullforurensning dreper 23 000 årlig i Europa. *NRK*. Hentet fra <https://www.nrk.no/urix/kullforurensning-dreper-23.000-arlig-i-europa-1.13027743>

NTB. (2018, 25. januar). G20-landene skal diskutere kryptovaluta-regulering. *Dagens Næringsliv*. Hentet fra <https://www.dn.no/nyheter/2018/01/25/2151/Utenriks/g20-landene-skal-diskutere-kryptovaluta-regulering>

NTB. (2018, 27. januar). Hackere stjal kryptovaluta for over fire milliarder kroner fra japansk børs. *Dagens Næringsliv*. Hentet fra <https://www.dn.no/nyheter/2018/01/27/0803/Utenriks/hackere-stjal-kryptovaluta-for-over-fire-milliarder-kroner-fra-japansk-bors>

Olson, P. (2013, 10. november). The man behind Silk Road – the internet's biggest market for illegal drugs. *The Guardian*. Hentet fra <https://www.theguardian.com/technology/2013/nov/10/silk-road-internet-market-illegal-drugs-ross-ulbricht>

Peterson, B. (2018, 4. februar). Cryptocurrency scams on Twitter are so common, this guy built a tool to help detect fraudsters. *Business insider nordic*. Hentet fra <http://nordic.businessinsider.com/this-ethereum-enthusiast-is-releasing-a-chrome-extension-to-catch-fake-twitter-accounts-2018-2?r=US&IR=T>

Rammen, K. Hva er bitcoin? *Finanssans*. Hentet den 5. april 2018. <https://finanssans.no/hva-er-bitcoin>

Riis, C., & Moen, E. R. (2016). *Moderne mikroøkonomi* (3. utg). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Rosic, A. (2017). Cryptocurrency wallet guide: A step by step tutorial. Hentet fra <https://blockgeeks.com/guides/cryptocurrency-wallet-guide/>

Rosic, A. (2017). 5 High profile cryptocurrency hacks. *Blockgeeks*. Hentet fra <https://blockgeeks.com/guides/cryptocurrency-hacks/>

Schibevaag, T, A. (2018, 13. februar). Private datamaskiner misbrukt til utvinning av kryptovaluta. *NRK*. Hentet fra <https://www.nrk.no/rogaland/stavanger-kommunes-nettside-misbrukt-til-utvinning-av-kryptovaluta-1.13911558>

Schoen, J.W. (2017, 29. november). This chart shows bitcoins meteoric rise over the last 6 years. *CNBC*. Hentet fra <https://www.cnn.com/2017/11/29/this-chart-show-bitcoins-meteoric-rise-over-the-last-6-years.html>

Shankland, S. (2018, 12. februar). Blockchain explained: It builds trust when you need it the most. *Cnet*. Hentet fra <https://www.cnet.com/news/blockchain-explained-builds-trust-when-you-need-it-most/>

Shepherd, A. & Sabet, K, A. (2018, 25. april). What is cryptocurrency mining? *ITPRO*. Hentet fra <http://www.itpro.co.uk/digital-currency/30249/what-is-cryptocurrency-mining>

- Sithole-Matarise, E. (2017, 25. november). Ousted Zimbabwe finance minister Chombo faces corruption charges. *Reuters*. Hentet fra <https://www.reuters.com/article/us-zimbabwe-politics/ousted-zimbabwe-finance-minister-chombo-faces-corruption-charges-idUSKBN1DP07N> (Sithole-Matarise, 2017a)
- Skarsgårs, L, M. (2018, 8. januar). Er du en av de som ikke aner hva kryptovaluta er?. *Hegnar*. Hentet fra <https://www.hegnar.no/Nyheter/Boers-finans/2018/01/Er-du-en-av-de-som-ikke-aner-hva-kryptovaluta-er>
- Skatteetaten. Skatte- og merverdiavgiftsmessig behandling av bitcoins og andre virtuelle valutaer. Hentet den 28. januar 2018 fra <http://www.skatteetaten.no/no/Bedrift-og-organisasjon/rapportering-og-bransjer/e-handel/skattemessige-konsekvenser-ved-bruk-av-bitcoins-og-andre-virtuelle-valutaer-for-privatpersoner/>
- Snl. (2018, 20. februar). Deflasjon. Hentet fra <https://snl.no/deflasjon>
- Snl. (2018, 20. februar). Pris. Hentet fra <https://snl.no/pris>
- Sohilgupta. (2018). One year changes in top cryptocurrencies. Hentet fra <https://steemit.com/blockchain/@sohilgupta/one-year-price-changes-in-top-cryptocurrencies>
- Steigum, E. (2016). *Moderne makroøkonomi* (1.utg). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Stoltz, G. (2014). Byttehusholdning. I Store norske leksikon. Hentet fra <https://snl.no/byttehusholdning>.
- Stoltz, G. (2018, 20. februar). Inflasjon. Hentet fra <https://snl.no/inflasjon>
- Synnestvedt, T. (2014). *Makroøkonomi i korte trekk* (3.utg). Oslo: Zigma Forlag.

Laurens, T. (2017). *Blockchain for dummies* (1. utg). New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

Torgersen, H.H. (2017, 5. september). Kinesisk forbud utløste nytt kraftig bitcoin fall. *E24*. Hentet fra

<https://e24.no/naeringsliv/bitcoin/kinesisk-forbud-utloeste-nytt-kraftig-bitcoin-fall/24133808>

Wilmoth, J. (2014, 12. september). What is an Altcoin? *CCN*. Hentet fra

<https://www.ccn.com/altcoin/>

Zetter, K. (2013, 18. november). How the Feds Took Down the Silk Road drug wonderland. *Wired*. Hentet fra

<https://www.wired.com/2013/11/silk-road/>

Østenstad, G, T. (2014, 25. november). Sentralbank. I Store norske leksikon. Hentet fra

<https://snl.no/sentralbank>

7.0 Vedlegg

Vedlegg 1: Utregning av ligningen til IS-MP modellen, på generell form

Ligninger til bruk av denne modellen og utforming er hentet fra boken *Moderne makroøkonomi* skrevet av Erlig Steigum, hovedsakelig fra kapittel 9, 10 og 11.

- (1) $Y = Z$
- (2) $Z = C + I + G + NX$
- (3) $C = a(Y-T) - nr + b$
- (4) $T = tY$
- (5) $I = vY - hr + e$
- (6) $NX = x_1 Y^* - x_2(r - r^* + 1) - qY$

Ligningsforklaring:

- (1) I likevekt er BNP lik samlet etterspørsel (Steigum, 2016, s.310)

$$Y = \text{BNP}, Z = \text{samlet etterspørsel}$$

- (2) Generalbudsjettligningen (Steigum, 2016, s.310)

$C = \text{Privat konsum}, I = \text{Brutto realinvesteringer}, G = \text{Offentlig konsum}, NX = \text{Nettoeksport (Eksport - Import)}, r = \text{realrente i hjemlandet}$

- (3) Konsumfunksjonen utvidet med en renteeffekt (Steigum, 2016, s.310)

$n = \text{konsumentens rentefølsomhet hvor } n \geq 0, a = \text{marginal konsumtilbøyelighet}, t = \text{skattesats}$

- (4) Nettoskatt avhenger av BNP (Steigum, 2016, s.310)

$$T = \text{nettoskatt}$$

- (5) Investeringsfunksjonen utvidet med rent (Steigum, 2016, s.310)

$v = \text{investeringens inntektsfølsomhet}, h =, \text{Hvor } v > 0 \text{ og } h > 0$

- (6) Nettoeksportfunksjonen utvidet med renteeffekt (Steigum, 2016, s.361)

$Y^* = \text{den internasjonale konjunktursituasjonen}, r^* = \text{realrente i utlandet}, q = \text{den marginale importtilbøyelighet}, x_1 =, x_2 =$

Finne generell form:

Setter først ligning (1) inn i ligning (2).

$$Y = C + I + G + NX$$

Deretter ligning (3), ligning (5) og ligning (6) inn i den nye ligningen.

$$Y = a(Y-T) - nr + b + vY - hr + e + G + x_1Y^* - x_2(r - r^* + 1) - qY$$

Setter så inn ligning (4) inn i den nye ligningen:

$$Y = a(Y-tY) - nr + b + vY - hr + e + G + x_1Y^* - x_2(r - r^* + 1) - qY$$

Ganger ut x_2 funksjonen:

$$Y = a(Y-tY) - nr + b + vY - hr + e + G + x_1Y^* - x_2r + x_2(r^* - 1) - qY$$

Flytter så alle variable med Y til venstre siden og forkorter modellen:

$$Y - aY + atY - vY + qY = G - (n + h + x_2)r + x_1Y^* + x_2(r^* - 1) + b + e$$

$$\rightarrow (1 - a + at - v + q)Y = G - (n + h + x_2)r + x_1Y^* + x_2r^* - x_2 + b + e$$

Dividerer deretter ligningen på $(1 - a + at - v + q)$, slik at vi får Y alene.

$$\rightarrow Y = \frac{1}{(1 - a + at - v + q)} G - \frac{(n + h + x_2)}{(1 - a + at - v + q)} r + \frac{1}{(1 - a + at - v + q)} (x_1Y^* + x_2r^* - x_2 + b + e)$$

Vi kan gjøre det samme for å finne den generelle formen med hensyn på r:

$$(1 - a + at - v + q)Y = G - (n + h + x_2)r + x_1Y^* + x_2r^* - x_2 + b + e$$

Flytter variabelen med r til venstresiden, slik at vi kan få r alene.

$$\rightarrow (n + h + x_2)r = G + x_1Y^* + x_2r^* - x_2 + b + e - (1 - a + at - v + q)Y$$

Dividerer deretter ligningen på $(n + h + x_2)$, slik at vi får r alene.

$$\rightarrow r = \frac{1}{(n+h x_2)} G - \frac{(1 - a + at - v + q)}{(n+h x_2)} Y + \frac{1}{(n+h x_2)} (x_1Y^* + x_2r^* - x_2 + b + e)$$

Vedlegg 2: Utledning av PC sammenhengen

For å finne PC sammenhengen setter vi ligningen for produksjonsgap inn i makrotilbudsrelasjonen.

Makrotilbudsrelasjonen:

$$\pi = \pi^e + ay$$

Ligning for produksjonsgap:

$$y = \frac{Y - Y^*}{Y^*}$$

$$\rightarrow \pi = \pi^e + a \left(\frac{Y - Y^*}{Y^*} \right)$$

PC modellen illustreres gjennom endring av inflasjon ($\pi - \pi^e$) på den vertikale akse og BNP på den horisontale. Vi setter derfor $(\pi - \pi^e)$ på venstre side.

$$(\pi - \pi^e) = a \left(\frac{Y - Y^*}{Y^*} \right)$$

$$\pi_t = \pi_t^e + b(u^n - u)$$

(Steigum, 2016, s.395)

Hvor π = inflasjonsraten i år t, π^e = forventet inflasjon for år t, u^n = strukturell ledighetsrate, u = faktisk ledighet, og b er en parameter større enn 0.

Vi antar at forventet inflasjon i et bestemt år (år t) blir bestemt av forrige års inflasjon:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}$$

(Steigum, 2016, s.399)

Dersom vi setter ligning 3.3.1 inn i 3.3, og flytter over forventet inflasjon til venstresiden av phillips-relasjonen får vi følgende ligning:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = b(u^n - u)$$

(Steigum, 2016, s.399)

Hvor π = inflasjonsraten, π^e = forventet inflasjon, u^n = strukturell ledighetsrate, u = faktisk ledighet, og b er en parameter større enn 0.

Vedlegg 3: Den intertemporale nyttefunksjon

Den intertemporale nyttefunksjonen (Riis & Moen, 2016, s.119):

$$U(x_1, x_2) = u(x_1) + \beta u(x_2)$$

x_1 = konsumet i dag, x_2 = konsumet i fremtiden, β = er et tall som er mindre enn 1 – kalles for tidspreferansefaktoren.

Konsum i fremtiden veier mindre enn konsum i dag – individer har altså en positiv tidspreferanse.

Vi ser for oss tiden delt inn i to perioder; periode 1 og periode 2. Periode 1 er «i dag», og periode 2 er i «fremtiden».

Et individs inntekt er her definert som; $m-s$

Hvor m er inntekt, og s er sparing. S kan også være et negativt tall dersom individet låner penger. På sparingen får individet renter, hvor vi setter rentesatsen som r . I periode 2 kan individet konsumere inntekten m_2 i tillegg til sparekapitalen inklusive renter. Vi har i dette eksempelet sett bort i fra skatt.

Neddiskontert livsinntekt blir som følger:

$$m_1 - s_1 = \text{Nettoinntekt i periode 1}$$

$$m_2 - s_2(1+r) = \text{Nettoinntekt i periode 2}$$

$$m_1 - s_1 + \frac{m_2 - s_2}{1+r} = \text{Neddiskontert verdi av livsinntekt}$$

Vi setter uttrykket for konsum p_x , hvor p er pris og x er mengde. For å normalisere uttrykket setter vi prisene lik 1. $p_1=1$ og $p_2=1$

$$x_1 = \text{konsum i periode 1}$$

$$x_2 = \text{konsum i periode 2}$$

$$x_1 + \frac{x_2}{1+r} = \text{Neddiskontert verdi av konsumet}$$

Budsjettbetingelse:

$$\rightarrow x_1 + \frac{x_2}{1+r} = m_1 - s_1 + \frac{m_2 - s_2}{1+r}$$

Finner x_2 :

$$x_1(1+r) + x_2 = m_1(1+r) - s_1(1+r) + m_2 - s_2$$

$$\rightarrow x_2 = (1+r)(m_1 - s_1) + m_2 - s_2 - x_1(1+r)$$

hvor $((1+r)(m_1 - s_1) + m_2 - s_2)$ er skjæring med x_2 -aksen, og $(-x_1(1+r))$ er helningen

Vedlegg 4: Effektivitetstap

For å bevise at det finnes sammenheng mellom effektivitetstap og skattekilen, kan vi benytte oss av funksjonsuttrykk. La oss begynne med å se på effektivitetstapet. I skattekilen vil $w = w_p$. Siden arealet til trekanten er lik høyde multiplisert med bredde delt på 2, kan vi uttrykke effektivitetstapet (E) slik:

$$E = \frac{\tau w [L(w) - L(w_p)]}{2}$$

Fra grafen over kan vi se at arbeidstilbudet er en lineær funksjon av reallønn etter skatt. Arbeidstilbudet kan derfor defineres slik:

$$w_p = nL$$

$$\Rightarrow L = \frac{w_p}{n}$$

Vi kan nå finne sammenheng mellom effektivitetstapet og skattekilen. Først sier vi at reallønnen(?) er gitt ved:

$$w_p = (1 - \tau)w$$

Setter vi nå inn funksjonene vi fant for arbeidstilbudet og reallønnen i funksjonen for effektivitetstap får vi følgende:

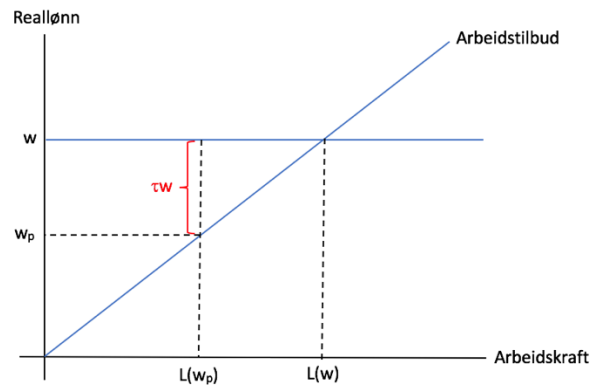
$$E = \frac{\tau w}{2} \left[\frac{w}{n} - \frac{w(1 - \tau)}{n} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{\tau w^2}{2n} [1 - 1 - (-\tau)]$$

$$\Rightarrow \frac{w^2}{2n} \tau^2$$

Graf for effektivitetstap som illustrer skattekilen:

La oss se for oss en situasjon der skattekilen er positiv, slik at reallønnen etter skatt (w_p) er mindre enn reallønnen w , og at individet velger et bestemt arbeidstilbud $L(w)$, illustrert i figur 4.10 (Steigum, 2016, s.502).



Vi tenker oss nå at skattesatsen t gradvis øker. En økning i skattesatsen fører til at de som arbeider får mindre igjen for å jobbe, og substituerer ved å minimere privat konsum og øke fritiden. Derfor vil arbeidstilbudet gå ned. Sammenhengen med reallønn og arbeidstilbud etter skatt når skattekilden gradvis øker på denne måten, er illustrert som en synkende tilbudskurve.

