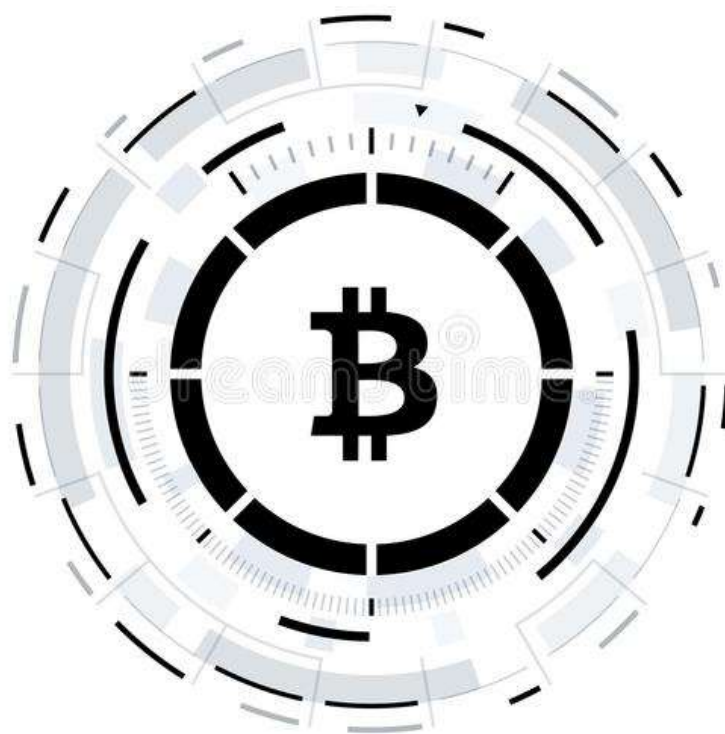


Espen C. Schubert

Wordcount: 19 472

# Understanding Cryptocurrencies



## Innholdsfortegnelse

Innledning.....	4
Kapittel 1: Hva er penger?.....	6
1.1 Historisk syn på penger .....	6
1.2 Romernes pengesystem .....	8
1.3 Verdi .....	9
1.4 Dagens Penge system.....	11
Kapitel 2: Kryptovaluta .....	16
2.1 Kryptovalutaens plass i verden .....	17
2.2 Offentlig oppfatning .....	18
2.3 Penger eller gull?.....	19
2.4 Kan kryptovaluta være en ny sikring mot inflasjon?.....	19
2.5 Praktisk bruk av Bitcoin mot Gull .....	24
Kapittel 3: Blokkjedeteknologi .....	26
3.1 Blokkjede teknologi.....	26
3.2 Proof of work.....	27
3.3 Blokken .....	28
3.4 Hvordan forhindre dobbelbruk eller «doublespending».....	29
3.5 Eierskap og lommebøker .....	30
Kapittel 4: Ethereum og alternative kryptovalutaer .....	32
4.1 Ethereum.....	32
4.2 Smarte kontrakter .....	33
4.3 Proof of Stake .....	35
Ripple XRP .....	37
4.5 Hvordan fungerer XRP systemet .....	37
4.6 IOTA.....	40



Kapittel 5: Prising av markedet .....	41
5.1 Adopsjon.....	41
5.2 Sykluser .....	45
Kapittel 6: utfordringer .....	46
Strømforbruk.....	47
Sentralbanker .....	50
Kapittel 7: Konklusjon.....	53
Kilder.....	57

## Innledning

Jeg ble introdusert for Bitcoin for første gang rundt 2013. Jeg husker en kamerat av meg prøvde å forklare til meg hvorfor dette var så spennende, og at man kunne bruke datamaskinen til å få frem «Bitcoins». Reaksjonen min var slik som folk flest, overrasket og tenkte at dette måtte være en useriøs oppfinnelse. Internett penger som kun kan brukes på nett, og som ikke er noe annet enn noen bokstaver man ser på en skjerm. Jeg konkluderte med at dette bare var tull, og tenkte ikke på det igjen på mange år. Andre gang jeg ble konfrontert med fenomenet var omtrent rundt 2017-18, da var det igjen mye oppstyr i avisene om kryptovaluta og Bitcoin. Konklusjonen jeg hadde foretatt meg i 2013 ble beholdt, og jeg kunne ikke fatte hvordan useriøse internett penger kunne bli verdsatt slik det ble. Bitcoin gikk nemlig fra ca. \$1000 til \$20 000 på dette året. Noen år senere begynte jeg å bli nysgjerrig på hva penger egentlig var, og hvor lite jeg visste om det selv om det tilsynelatende er noe av det mest sentrale i vår hverdag. Når forståelsen for hva penger egentlig var økte gjennom skolegangen, kom jeg til å tenke igjen på kryptovaluta, og jeg foretok en litt dypere dykk i fenomenet som har polarisert en stor del av verdenen. Denne gangen fikk jeg et annet inntrykk av hva fenomenet handlet om, og synes det virket som et interessant prosjekt. Prisen gikk tilsynelatende stort sett en vei og teknologien ble sammenlignet med internettet. Det har tatt internett omtrent 30 år å bli implementert i omtrent alt vi gjør, og jeg ville finne ut om kryptovaluta har potensialet til å påvirke verden like mye.

Sammen med en medstudent ønsket vi å skrive om kryptovaluta og spurte vår veileder Jørn Longva om det var en mulighet for dette. Etter en samtale foreslo Jørn at vi kunne skrive en lærebok om kryptovaluta, som vi takket ja til. Vi satt i gang arbeidet, og etter en stund bestemte min medstudent seg for å trekke seg fra studiet. Dette var en stressende situasjon, ettersom jeg så på det som umulig å skrive en hel bok alene på den forholdsvis korte tiden. Prosjektet fikk derfor et nytt mål. Etter en samtale med veileder, kom vi frem til at oppgaven kunne bli en blanding av en forskningsartikkel og et essay. Dette verket skal forklare hva kryptovaluta egentlig er. Hva er essensen i kryptovaluta? Hvordan fungerer kryptovaluta, og kan man ta det seriøst? Er det noe annet enn luft eller et pyramidespill?

For å forstå det må vi klare å sette det i et historisk perspektiv, samtidig som vi må ha en forståelse av hvordan teknologien fungerer. Jeg har også forsøkt å sette meg inn i hva den harde kjernen i kryptomiljøet tenker, og hvorfor kryptovaluta blir kalt for digitalt gull.

Etter å ha spurt venner, familie og kolleger er det nemlig det folk flest lurer på - Hva er egentlig kryptovaluta og hva er essensen av kryptovaluta? Alle har hørt om det en eller annen gang, og mange forbinder det med kriminalitet og lureri. Kan det være slik at kryptovaluta blir en del av vår hverdag i fremtiden? Er det lureri, pyramidespill eller annet uærlig oppspinn? Jeg forsøker å skape et grunnlag hvor en kan gjøre opp en mening. Samtidig er det også viktig å forstå at kryptovaluta fortsatt er i et tidlig stadium når det gjelder potensialet til teknologien. På samme måte som at internett fortsatt er et nytt fenomen, og bare har vært en del av verden i omtrent 30 år. Internett har endret vår hverdag og fortsetter å endre den for hver dag som går. Den første iPhone ble lansert for bare 15 år siden, og i dag er det vanskelig å forestille seg en hverdag uten smarttelefon. De fleste applikasjoner en har på telefonen fantes ikke for 10 år siden. Vi mennesker blir ekstremt fort vant til våre omgivelser, på godt og vondt. Vi får på denne måten ikke med oss endringene som stadig vekk former vår hverdag. Bitcoin-nettverket vokser utrolig raskt, både i pris og antall brukere, og etter å ha lest denne teksten, vil man kunne forstå hvorfor.

Vi vil først se på penger i historisk kontekst, samtidig som vi ser på hva penger er i dag. Etter det vil vi gå gjennom en innføring av kryptovaluta som fenomen og dets plass i verden. Deretter vil det være naturlig å forsøke å forstå hvordan det fungerer i praksis, og jeg presenterer noen alternative kryptovalutaer. Til slutt vil vi gå gjennom prisingen av markedet, og drøfter utfordringer som står ovenfor kryptovaluta. I konklusjonen drøfter jeg problemstillingene med informasjonen jeg har formidlet gjennom oppgaven.

En annen ting som må nevnes før en begynner lesingen er at det er mye fokus på Bitcoin, og noen ganger blandes begrepene kryptovaluta og Bitcoin. Grunnen til dette er at Bitcoin er den desidert største kryptovalutaen målt i dollar, og fullstendig desentralisert og mest relevant.

Espen Christian Schubert

## Kapittel 1: Hva er penger?

### 1.1 Historisk syn på penger

Siden tidenes morgen har mennesket hatt behov for samarbeid i mange slags former. Jakt i starten av vår eksistens var en nødvendighet som krevde mye tid og ressurser. Det var harde kår for de tidligste menneskene på jorden, og konkurransen var stor. Det var flere typer mennesker, både Denisovere, Neandertalere og andre som konkurrerte om mye av de samme ressursene. En god grunn til at Homo Erectus klarte seg bedre enn mange av de andre artene er at vi utviklet et slags tillitsforhold som førte til at vi kunne drive med byttehandel. Handelen førte til en jevnere tilgang på mat, noe som er hjørnesteinen i all sivilisasjon. Den raskeste utviklingen skjedde i områdene rundt Egypt og det vi nå kaller Irak. Her ble det bygget store kornsiloer som bøndene kunne levere kornet sitt til i bytte mot et «innskuddsbevis». Det var prestene som regjerte i området rundt Egypt som kunne utstede slike innskuddsbevis og ta en liten premie for jobben. Et slikt innskuddsbevis kunne for eksempel se slik ut: «Kemet leverte inn 300 sekel korn og kan hente ut korn fram til neste sommer. Presteskabet tar 2 sekel korn for deponeringen». Sekel er en volumenhet brukt på denne tiden, og ble på den måten den første pengeenheten (Meholm, 2017). Et sekel korn/bygg var priset i vekten av gull og sølv. På samme måte som den britiske pund opprinnelig var et pund med sølv. På et punkt i den Egyptiske historien, sluttet prestene å skrive navnet på de forskjellige innskuddsbevisene. Det tok deretter ikke lang tid før det var en smart bonde som benyttet seg av denne muligheten, og byttet «innskuddsbeviset» med en byggmester mot et hus. Bonden hadde kanskje noe korn igjen hjemme og byggmesteren kunne mate familien sin et helt år. Dette er starten på omsettbare verdipapirer, og det vi kaller for pengesystemet begynte å ta form. På denne måten ble pengemengden bestemt av sesongens høst. Etter en periode med steintavler og kanskje papyrus ble disse betraktet som tungvinte og lite holdbare. Løsningen var mynter laget av jern, og andre metaller (Meholm, 2017). Gull ble også brukt, og det var vekten av gullklumpene som avgjorde verdien av klumpen eller mynten. Jernmyntene fikk verdien sin fra tilliten til presteskabet, ettersom myntene ble laget i templene og det var presteskabet som hadde høyest tillit av alle i samfunnet. Verdien av gull varierte på dette tidspunktet stort, i geografisk perspektiv. I kina så de på sølv som det mest verdifulle, og gull hadde en lavere pris der enn i vesten (Meholm,

2017). Dette førte til en strøm av gull mot vest og en strøm av sølv til øst så fort handelen mellom områdene etablerte seg. I andre kulturer så har små steiner, skjell og andre små gjenstander blitt brukt som penger. Det viktigste var som regel at det lett kunne fraktes og at gjenstandene lignet så mye som mulig på hverandre. Det er gjerne det som er grunnen til at man ofte ser gull som betalingsmiddel oppigjennom historien. Gull oppfyller kravene som vi mennesker har satt på penger. Det skal ligne på hverandre, og gull er ganske lett å kjenne igjen. Penger skal også holde verdi over lengre tid, gull har nettopp denne egenskapen ettersom det er forholdsvis vanskelig å finne metallet og kostbart å grave ut. I tillegg til dette skal pengenes verdi kunne måles, og det er da vekten av gullet som har blitt brukt til å måle verdien av enheten. Det er derimot ikke gitt at det vi har sett på som penger alltid holdt disse tre kriteriene i vår historie. På øya Yap som ligger øst for Filippinene ble kjempesteiner formet som smultringer sett på som svært verdifulle. Øya Yap hadde nemlig ikke kalkstein, og disse kjempesteinene som kunne måles opp til 3,6 meter i diameter ble hugget ut på en øy kalt Palau. Etter at de ble fraktet til Yap ble de stort sett liggende på den samme plassen, selv om eieren kunne skiftes. Verdien ble ofte satt ut i fra størrelsen og hvilken stand steinen var i. Tidlige eiere eller historien til steinen kunne også påvirke verdien (Cora, 1975).. En artig ting å bemerke seg når det gjelder steinene på øya Yap, er at vi gjør noe lignende i dag. Omtrent 25% av alt gullet i verden, omtrent 530 000 gullbarrer ligger trygt og godt bak en 90 000 kilo tung dør under bygningen til Federal Reserve i New York ("New York Fed Gold Vaults - Gold University - BullionStar," n.d.). Men ingenting av gullbeholdningen er eid av Federal Reserve. Akkurat slik som på øya Yap, skiftet eierne av steinen seg uten at steinen ble flyttet på selv. (illustrasjon: Barach, 2016)



## 1.2 Romernes pengesystem

For å kunne få en bedre forståelse for hva penger nå egentlig er, kan det lønne seg å studere tidligere pengesystem. Et av de meste populære pengesystemene å studere, er det av det romerske riket. Grunnen til dette er mye fordi det ble brukt mynter av forskjellige legeringer. Mynter av metall holder seg bra over tid og kan derfor fortsatt studeres med stor nøyaktighet i dag.

Romernes pengesystem baserte seg hovedsakelig på gull og sølv mynter, men også mynter som blant annet messing og bronse. Romerrikets høydepunkt antas å ha vært fra ca. 100 fKr til omtrent 193 eKr. Her er det mange faktorer som spiller inn, men i kjernen av dette lå en stabil økonomi (Rome: A Thousand Years of Monetary History, 2019). Det er gjerne sølvmynten kalt denari som får mye av æren til dette. Forholdene mellom myntenes verdi holdt seg tilnærmet konstant i denne perioden, noe som førte til velstand blant folket og riket. Gullmynten aureus ble gjerne kun brukt i større handler og sjeldent av folket. 1 aureus inneholdt 8 gram gull og var verdt 25 denari, hvor 1 denari inneholdt 3,98 gram sølv. (i dagens priser ville 1 aureus være verdt 165 denari) (Kaufman & Carcopino, 1941). Det var senatet og staten som hadde kontroll over sølv og gull gruvene, og dette gjorde at det var de som kontrollerte pengemengden i samfunnet. Myntene av lavere verdi, laget av bronse og messing ble brukt av samfunnets vanlige borgere. Det gikk 4 sestertii per denarius, 1 sestertii inneholdt ca 25-30 gram med messing. Så gikk det igjen 4 asses per sestertii, 1 as inneholdt omtrent 11 gram med kobber. Selv om folk gjerne fikk betalt ut lønnen sin i denari, var det asses som ble brukt som base enhet. I de nevnte 300 år med stabil økonomi holdt prisene seg stort sett like ettersom myntene fikk verdien sin ut ifra vekten av det metallet. På denne tiden ville et 0,5kg brød kostet rundt 2 asses, og en denari ville hatt en kjøpekraft på rundt 8 brød. (Illustrasjon: Rome: A Thousand Years of Monetary History, 2019)

**Monetary System in Ancient Rome**

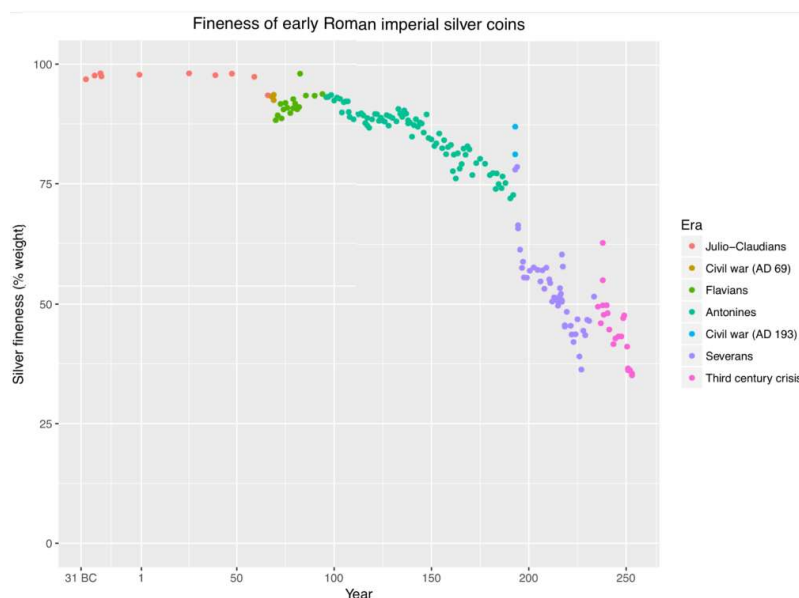
<i>Denomination</i>	<i>Metal</i>	<i>Weight</i>	<i>Size</i>	<i>Value</i>
Aureus	Gold	7.85g	20mm	25 Denarii
Quinarius	Gold	4g	15mm	12.5 Denarii
Denarius	Silver	3.8g	19mm	16 Asses
Quinarius	Silver	2g	15mm	8 Asses
Sestertius	Brass	25-30g	25-35mm	4 Asses
Dupondius	Brass	12g	28mm	2 Asses
As	Copper	11g	24-28mm	Base Unit
Semis	Brass	3-4g	18mm	½ As
Quadrans	Copper	3g	15mm	¼ As



En vanlig lønn kunne ligge på omtrent 12 denari i måneden for en lærer. En leilighet kostet gjerne alt fra 48 til 288 denari i året og dersom en antar at en vanlig bolig kostet omtrent 70 denari i året ender man opp med at litt under halve månedslønnen gikk til bolig utgifter (Kaufman & Carcopino, 1941). Det er ikke helt ulikt slik vi ser det i dag, med moderne kostnader som går til strøm, forsikringer og andre bo kostnader.

Selv om den stabile tiden var preget av lite inflasjon og en god økonomi, hendte det at pengemengden ble økt gjennom at romerne erobret land eller områder som enten hadde gullgruver eller store mengder gull liggende. Dette førte da til en økning av pengemengden og dersom det kom mye gull i omløp på kort tid, kunne dette føre til en reduksjon av gullprisen slik at man opplevde inflasjon målt igjennom Aureus (Gullmynten).

Det som går igjen og igjen, er at romerne prioriterte militæret over alt annet. Og det var særdeles lønnsomt å krige for romerne, selv om en kanskje ikke ble så gammel. En soldat i frontene tjente gjerne rundt 300 denari i måneden. Noe som er 25 månedslønner til en lærer på denne tiden. Det sier seg selv at med slike lønninger og så mange soldater, at krig var en kostbar affære. Over tid ble det mer og mer press på riket. (Illustrasjon Wikimedia.org)



Det kom et punkt hvor romerne trengte mer penger enn det som var tilgjengelig og de gjorde da slik som mange andre har prøvd både før og etter, nemlig å øke

pengemengden ved å manipulere valutaen. Mange måter ble forsøkt, og gjerne i hemmelighet. Man kan for eksempel se at sølvmynten denari inneholdt 93% sølv i år 107 e.Kr., og at dette innholdet minker bare 86 år senere til 78,5% i 193 e.Kr. Det var kobber som ble brukt til å blande ut sølvet. Dette ble forholdsvis fort oppdaget, og prisene økte henholdsvis. Samtidig som mynten som inneholdt rent sølv ble ettertraktet, og den kobberlegeringen gjerne ble byttet ut så fort som mulig. Romerne prøvde seg på flere metoder, blant annet ved å lage myntene på en slik måte at kobberet lå på innsiden og sølvet bare utenpå. Slik ble det vanskeligere å oppdage utvanningen av sølvet. Når mynten denarius nærmet seg 50% i sølvmengde, var det en keiser som ville prøve noe annet enn å blande inn enda mer kobber. Keiser Caracalla (211AD- 217AD) introduserte en mynt som veide 1,5 ganger det en denari veide, men ble verdsatt 2 ganger verdien av en denari ("Rome: A Thousand Years of Monetary History," 2019). Dette førte til en effektive 25% fornedrelse av pengemengden, og inflasjonen tok grep på alvor. Fra året 260 e.Kr. til 270 e.Kr. steg prisene med over 1000% og rikets stortid nærmet seg en slutt. Nominell inflasjon nådde stadig nye høyder fra året 300 e.Kr. til 400 e.Kr.. I 301 e.Kr. kostet et pund med gull omtrent 72 000 denari. Det stabiliserte seg mot slutten av 400-tallet hvor et pund med gull kostet omtrent 3 000 000 000 denari. Det gir en gjennomsnittlig nominell inflasjon av omtrent 12,5% i året per år, i 100 år. Den ustabile økonomien gjorde at riket ble svekket, og det ble mindre robust mot utfordringer. Dette førte igjen til kollapsen av det romerske riket.

### 1.3 Verdi

Vi har nå sett på penger i historisk kontekst, og et pengesystem fra fortiden, men for å kunne forstå hva penger egentlig er må vi forstå jobben penger skal gjøre. Fra korn deponeringen i Egypt til sølvmynten denari i romer riket, har penger hatt som formål å effektivisere handelen, og å ta vare på verdier. Verdien skapt gjennom arbeidet av individet kan dermed byttes inn mot noe som holder den samme verdien. Verdi papirene i oldtidens Egypt hadde korn som forsikret verdien til verdipapiret. I Roma var det selve myntene som hadde verdi, ettersom de ble laget av kostbare materiale, og dersom man da byttet inn arbeidet sitt mot gull eller sølvmyntene, kunne man være sikker på at verdien skapt ble beholdt. Det gikk først gærent med økonomien i romer tiden når senatet/ keiseren begynte å manipulere verdien

av pengene for å finansiere de dyre krigene og bygene. Folk ønsket å beholde verdien de skapte, og ville da ha flere mynter for de samme godene, for å ta vare på verdien de hadde klart å skape. Dette førte til en lang tid med hyperinflasjon og rikets ende. Dersom romerne hadde holdt fingrene av fatet og kun brukt verdi av det som var hadde man unngått å låne fremtidens verdier og beholdt økonomisk stabilitet.

Å definere verdi er ikke enkelt, det finnes dog flere teorier som er interessante å se på i dette tilfellet. Karl Marx og marxistiske økonomer mener at verdien av en vare bestemmes av arbeidet som ligger bak å få frem varen. Slik at man måler verdien i antall arbeidstimer som kreves (Prychitko, 2019). Denne teorien blir kalt for «Labor theory of value». Teorien er intuitivt lett å forstå, og kan virke og forklare verdien på varer og råvarer. Det er derimot noe som mangler ved denne teorien, og det er etterspørselen i det frie markedet. George Simmel, en sosiolog og filosof fra Tyskland argumenterer at mennesker er teleologiske vesener, det vil si at mennesker påvirker sine omgivelser i jakten på deres forventede mål. Folk bruker subtile symbolske verktøy slik som språk og penger for å oppnå sine mål (Simmel, 1900/2011). Simmels verdi teori tar dermed i betraktning at i tillegg til tid så er det også knappheten og etterspørselen på varen, og hvor vanskelig det er å få tak i varen som avgjør verdien. Simmel mener så at penger er det ultimate sosiale verktøyet fordi det er generalisert. Folk kan bruke det til å manipulere omverdenen på mange forskjellige måter for å oppnå sine mål.

## 1.4 Dagens Penge system

I dag har vi et helt annet system enn vi har beskrevet hittil. Dagens pengesystem blir kalt for fiat-penger. Fiat er et latinsk ord, som betyr «skal gjøres», eller «utføres» (Meinich, 2018). Det ligger altså i ordet at det er et tvungent betalingsmiddel, altså pengene som skal brukes. Fiat-penger er avhengig av tillit til en tredjepart som utsteder pengene. I motsetning til gull og sølv som i stor grad er uavhengig av denne tredjeparten, ettersom det er kostbart å få fram gull og sølv for de verdien fra denne egenskapen. Fiat-penger utstedes av staten og får verdien sin fra at det er det lovlige betalingsmiddelet i nasjonen.

I 1944 ble det inngått en avtale kalt for Bretton Woods-avtalen. Denne ble inngått av 44 stater i New Hampshire, USA. Avtalen skulle regulere etterkrigstidens penge- og valutasystem (Thomassen, 2020). Avtalen gikk ut på å holde fastkurs på landenes valutaer,

målt mot den amerikanske dollaren. De fleste valutaer holdt seg stabile frem til 1973. Systemet ble kalt for Bretton Woods-systemet.

Den amerikanske dollaren er verdens reservevaluta og var koblet opp mot gull helt fram til 1971. På denne tiden var det mange land som hadde store mengder med dollar, og etter USA brukte en formue på krigføring og diverse utenrikspolitiske saker, var det flere land som prøvde å innløse pengene mot gullet. Usikkerheten rundt gullbeholdningen til USA økte i takt med finansieringen av krigen i Vietnam. President Nixon satt en stopper for dette og tok landet av gullstandard. Dette var starten på et nytt system, hvor folket mistet kontrollen over verdien av pengene, og det var nå sentralbanker og politikere som fikk 100% ansvar for valutaens tilstand.

Sentralbanker påvirker nå økonomien ved å regulere pengemengden og styringsrenten. Det er kun sentralbanker som kan øke pengemengden ved å utstede nye penger. Bankene derimot, har også muligheten til å påvirke denne pengemengden, men de kan ikke utstede nye penger, kun kreditt. Når man går i banken og låner penger, kan banken utstede kreditt med kun 8% finansieringsevne. Bankene kan da «printe» penger, ved å skape kreditt. (Wolden Bache, l. n.d.).

**Slik fungerer det:** En lånekunde går til banken for å låne 100.000 kroner. Når lånekunden signerer gjeldsbrevet oppretter banken en konto i lånekundens navn, og taster inn 100.000 kroner som et ferskt nytt innskudd. Bankene omgjør slik sett et gjeldsbrev fra en låntaker til penger låntakeren kan handle med.

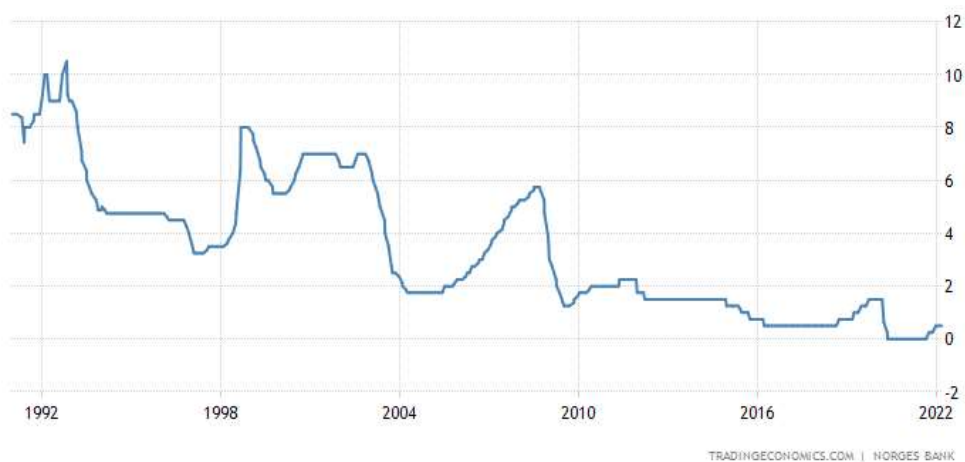
7. februar 2015 skrev Finansavisen om hvordan bankene lager penger når kundene låner.

(Teigen, 2019)

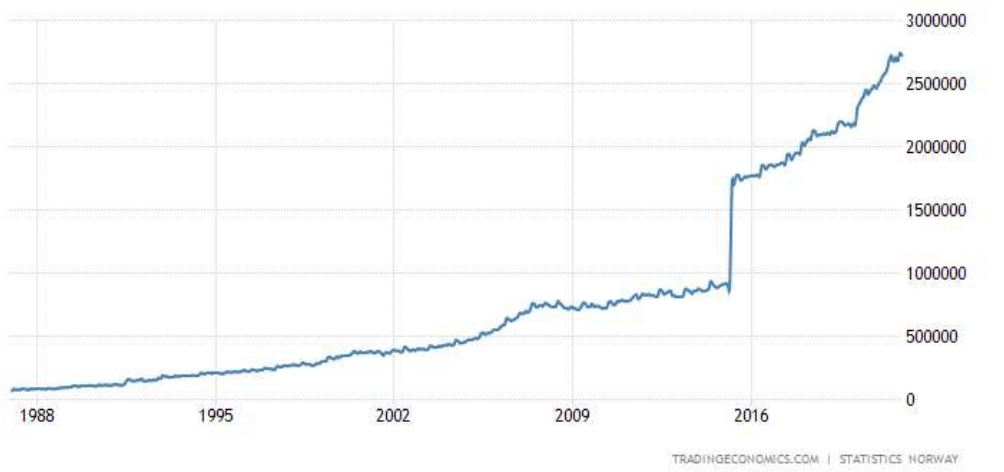
**Selv om bankene** trenger finansiering for sine utlån, der bankinnskudd er den dominerende finansieringskilden, så er ikke finansiering noe problem når bankene skaper innskuddene selv i utlånsprosessen. Når en bank utsteder et obligasjonslån, er det for å redusere mengden bankinnskudd i balansen, og dermed bedre likviditeten ved å bytte ut kortsiktig gjeld med langsiktig gjeld.

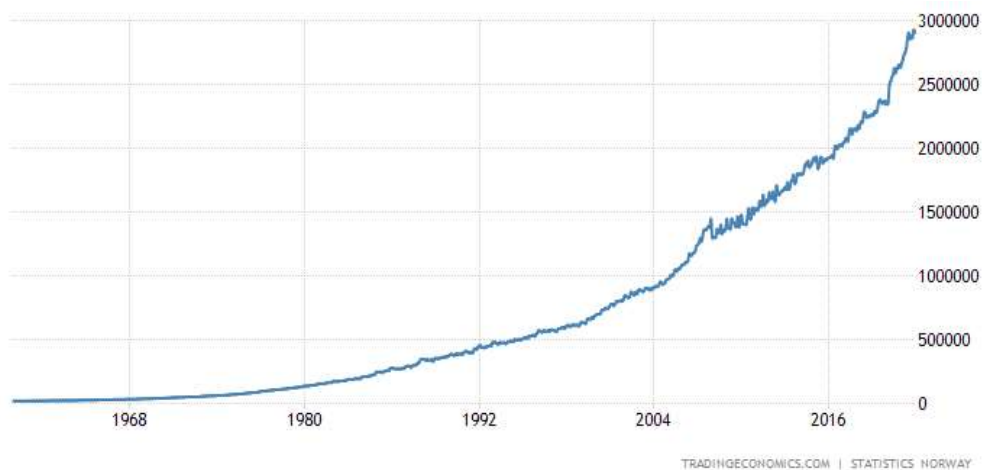
(Teigen, 2019)

Ved lav rente vil det gjerne være lønnsomt og lite risikabelt å ta opp nye lån i banken. Sentralbanken kan derfor sette ned styringsrenten og forvente en økt pengemengde som følge av at flere velger å ta opp lån. Økning av pengemengden er en definisjon på inflasjon. De nye pengene i systemet blir nå med på konkurransen om de samme godene og varene, og prisene vil øke som en følge av det. Sentralbanken kan også påvirke pengemengden ved å kjøpe eller selge obligasjoner. Her er en graf som viser styringsrenten til Norges Bank (Norges Sentralbank) fra 1992 til 2022.



Trenden er klart nedgående. Legg merke til forskjellen på denne grafen og grafen under (pengemengden for M1 og M2):



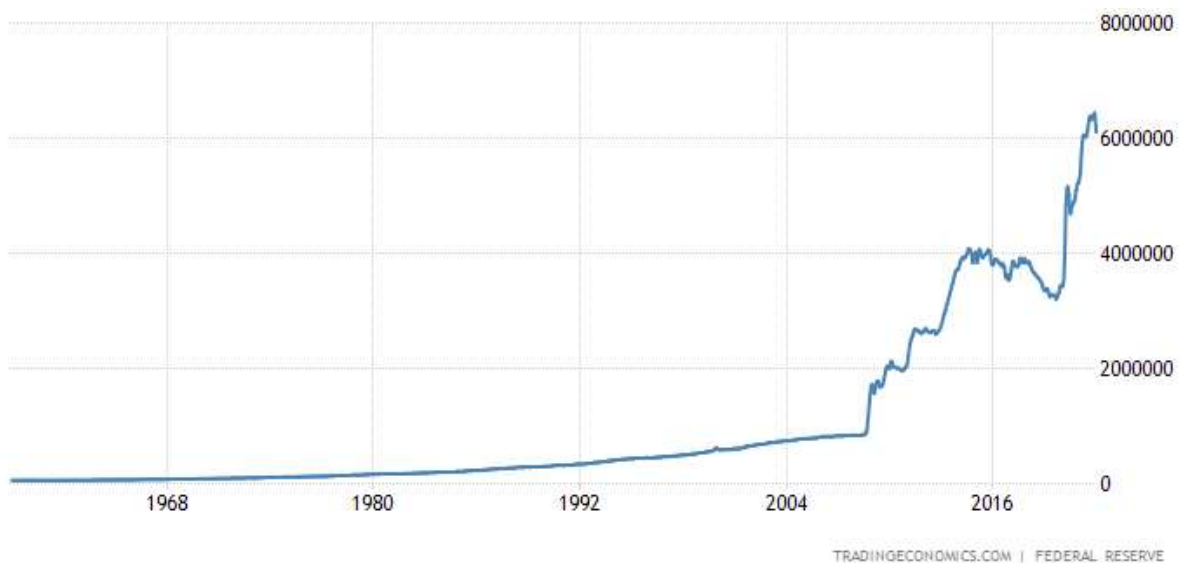


Man ser en klar sammenheng mellom renten og pengemengden. Jo lavere renten er, jo mer penger er det. Renten er altså prisen på penger i systemet vårt, som baserer seg på kreditt. Dersom all gjeld blir nedbetalt uten at nye lån blir tatt opp er systemet i krise. Vårt pengesystem er dermed avhengig av at nye lån tas opp og pengemengden økes. Som nevnt fører dette til inflasjon, og i moderne økonomi ser man gjerne på en 2-3% inflasjon i året som bærekraftig. Bankene har som virkemiddel å bekjempe inflasjon ved å øke renten slik at færre lån tas opp, samtidig som de kan selge obligasjoner slik at pengemengden reduseres.

I starten av kapitlet definerte vi 3 krav som vi har satt for at noe skal kunne regnes som penger. Penger skal være målbart, holde verdi, og være uniformt (Meholm, 2017). Pengene vi har i vårt system i dag oppfyller 2 av 3 krav, det holder nemlig ikke verdi.

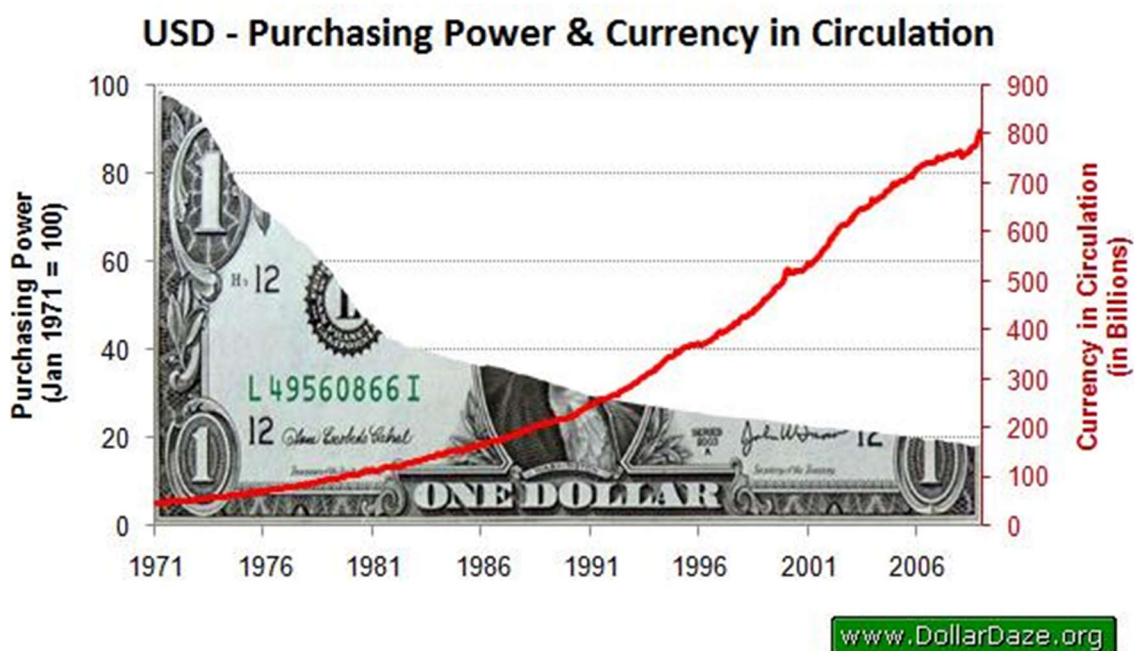
Som følge av koronakrisen og andre problematiske faktorer i det såkalte repo-markedet i USA, har USAs sentralbank (FED) drevet med det som blir kalt for quantitative easing siden september 2019. QE er en pengepolitikk hvor sentralbanken forsøker å øke likviditeten i finansmarkedene (Anbil, Anderson, & Senyuz, 2020). Et eksempel på et slikt tiltak vil være å kjøpe langsiktige statsobligasjoner fra landets største banker. Ved å kjøpe slike verdipapirer håper sentralbanken å kunne stimulere økonomisk vekst ved å motivere bankene til å låne eller investere friere. Dette blir av noen kalt for ren pengetrykking, men ettersom pengene går gjennom bankene og ikke direkte ut i private markeder er dette omstridt. Man kan derimot se at basepengemengden av amerikanske dollar har økt kraftig de siste årene, og

rundt 50% av alle dollar som finnes der ute ble «printet» i løpet av de siste 2 årene.



Dette kan føre til høy inflasjon og kan være skadelig for økonomien, dersom det ikke blir foretatt tiltak som quantitative tightening, som er det motsatte av quantitative easing. Her er målet altså å minke likviditeten i økonomien og kontrahere pengemengden.

Denne moderne pengepolitikken har ført til at sirkulerende valuta er gjeldsbasert og hele systemet vil få store konsekvenser dersom gjelden hadde blitt nedbetalt. Warren Buffet har et kjent sitat som går som følger: «*U.S. debt isnt going to be repaid; it is going to be refunded*». Verdens totale gjeld i dette pengesystemet har klatret seg opp til den forbausende summen av 303 trillioner dollar, noe som er svært vanskelig å kunne betjene noen som helst gang. Det ser altså ut til at vi har gjort det samme som de gjorde i det romerske riket. Vi har brukt mer enn vi har, og lånt verdier fra fremtiden for å finansiere våre kriger og velstand. Det kan se ut til at så lenge det finnes en mulighet for mennesker å manipulere pengesystemet så vil det bli forsøkt gjort.



Det skulle dermed vært et matematisk styrt pengesystem som er umulig å for mennesker å manipulere. Gull kan blandes og valuta kan trykkes. Fiatsystemet i dag baserer seg på tilliten til at sentralbanker har kontroll på pengepolitikken, og det er gjerne i tider med høy inflasjon at folket mister tilliten. Det er her kryptovaluta kommer inn. Bitcoin som den mest kjente av kryptovalutaene, er matematisk styrt og har på 12 år ikke kunne blitt hacket tross utallige forsøk hver dag. Bitcoin kan ikke blandes, trykkes eller manipuleres annet enn prisen av den. Bitcoin ble født i finanskrisen i 2008, som en løsning for problemene tidligere pengesystem har hatt. Har Bitcoin muligheten til å stabilisere og gi verden økonomisk stabilitet i uoversiktlig fremtid? Det skal jeg forsøke å svare på i dette verket.

## Kapitel 2: Kryptovaluta

Vi har nå sett på hva penger er, hvordan romer riket styrte sitt pengevesen, og hatt en liten innføring i hvordan pengesystemet fungerer i dag. Vi vil i dette kapitlet gi en innføring i hva kryptovaluta er og identifisere hvilke problemer kryptovaluta forsøker å løse. I neste kapittel vil vi gå mer inn på det tekniske rundt blokk-kjeden og hvordan teknologien fungerer. Bitcoin som er den første kryptovalutaen og den første blokk-kjeden som ble lansert i 2008, vil bli nevnt flere ganger i kapitlet, vi vil her også gå mer detaljert til verks i teknologien i neste kapittel.



## 2.1 Kryptovalutaens plass i verden

Milton Friedman, er en svært kjent økonom som mottok Nobelprisen i økonomi i 1976 har et kjent sitat som går som følger: *“The one thing that is missing but will soon be developed is a reliable e-cash, a method whereby on the Internet you can transfer funds from A to B without them knowing each other”* (Milton Friedman 1999). På denne tiden var internett mindre utbredt og meningene om dets fremtid var delt. Det er klart at vi i dag nesten ikke kan forestille oss et liv uten internett lenger og en slags internettpenge (slik som Friedman så for seg) virker å være ganske opplagt at finnes for mange. Det som derimot skiller Bitcoin eller kryptovaluta fra andre typer fiat-penger, som også er digitale i dag er at det er et nettverk som ikke krever en tredjepart, slik som en bank eller en stat som validerer pengene og/eller transaksjonene. Det er på mange måter slik handelen har foregått i historien, men selvfølgelig uten internett. Et eksempel på dette vil være om en for eksempel hadde en sølvmynt og byttet denne mynten mot en vare så er det ingen tredjepart som har trengt å validere byttehandelen. Det samme gjelder for fiat-penger, dersom jeg velger å gi en hundrelapp til en person, så er det kun jeg og denne personen som validerer handelen.

Med digitaliseringen av økonomien vår, så har denne friheten blitt mindre og nærmest forsvunnet. Bankene har fått total kontroll på våre midler og kan i teorien med et tastetrykk fryse en persons opparbeidede verdier og gjøre de utilgjengelig. Dette har man sett flere ganger i land som har opplevd økonomiske kriser, som for eksempel gjeldskrisen i Hellas i 2010 hvor det ble satt en uttaksgrense på 60 euro i krisen. Dette resulterte i flere kilometer lange køer ved minibankene hver dag, med folk som forsøkte å få ut sine opparbeidede midler. Slikt kan virke utenkelig i Norge, og det er nok ganske usannsynlig, dog ikke umulig. Vi er heldige som kan ha høy tillit til både staten, bankene og de folkevalgte. Dette er ikke tilfellet for alle land i verden og det er flere land som er plaget av svært mye korrupsjon i alle samfunnslag.

Prinsipielt sett så skal Bitcoin være tilgjengelig for alle mennesker på kloden med en internettkobling. Det er da ikke så rart at miljøet i Bitcoin har vært preget av liberalistiske holdninger som ønsker total økonomisk frihet for mennesker, uansett nasjonalitet eller bakgrunn. Denne liberaliseringen av penger gjennom teknologi møter så klart sin politiske motstand i politikken, hvor meningene er delte og det er splittelse i hvorvidt det er ønsket å ha en økning i kontroll over folkets verdier. Argumenter som kriminalitet, terrorfinansiering

og undertrykkende regimer står sentralt i motstandernes oppfatning. Det er reelle problemer og påstander, men har i seg selv ikke stort med Bitcoin å gjøre. Det har da ikke vært mangel på kritikk og forsøk av mediene å undertrykke kryptovalutaens potensiale for mennesket i starten av nettverkets tid. (Illustrasjon: “Good Ol’ FUD: The Brightest Media Burials of Bitcoin in 2018,” n.d.)



## 2.2 Offentlig oppfatning

Flere av de største bankene i verden har vært svært negative i deres omtale rundt Bitcoin i tiden 2010 til 2017. Etter en derimot nesten eksponentiell vekst i verdsettelsen av den digitale mynten i disse årene har flere av bankene endret ståsted, eller eventuelt innsett at de ikke har råd til å stå utenfor. Meningene er fremdeles delt blant bankene, men noen ganger må man se på handlinger fremfor utsagn når det gjelder spekulasjons- og investeringsobjekter. Goldman Sachs er et godt eksempel på en stor bank som har endret ståsted flere ganger når det gjelder Bitcoin. I 2018 lanserte banken planer om en børs for kryptovaluta, men etter kursen nærmest kollapset i 2018 la de planene på hylla (Chaparro, n.d.). Mot 2020 hadde banken foretatt en 180-grader sving i deres oppfatning av valutaen og ville nå ikke kalle det for en ressurs eller eiendel (asset) i det hele tatt. De advarte nå hedgefond mot å handle kryptovaluta (Phillips, 2020). En ny 180-grader sving ble foretatt mot sommeren i 2020 hvor selskapet utlyste en stilling som Visepresident av digitale eiendeler. Selskapet jobbet også mot å kunne holde kryptovaluta for kundene sine i starten av 2021 (Allison, 2021).

En av de største investeringsbankene i verden, JP Morgan Chase, har også foretatt flere offentlige endringer i oppfatningen av den digitale mynten. I 2017 omtalte CEO Jamie Dimon

at Bitcoin ikke var noe annet enn bedrageri, og gikk til og med så langt som å si at hvem som helst ansatt i JP Morgan som ble tatt i å trade Bitcoin ville få sparken (Imbert, 2017). Banken la så ut et forskingsnotat flere år senere, i 2021, hvor banken påpeker at Bitcoin kunne nå en pris på \$146 000 i det lange løp ettersom den konkurrerer med gull i å være en alternativ valuta. Summen kom de fram til ved å se på den private andelen av markedsverdien til gull, som på dette tidspunktet var rundt 2,7 trillioner dollar. De konkluderte med at Bitcoin ville oppføre seg omtrent like volatilt som gull er i dag med en slik markedsverdi.

Steve Forbes la ut en artikkel i Forbes Magazine i 2013 som hadde følgende tittel: «Bitcoin: whatever it is, it ain't money!». Han argumenterer at den eneste grunnen til at folk ser etter alternativer slik som Bitcoin er svekkelsen i dollaren og pengetrykningen til the Federal Reserve. Han nevner at etter Federal Reserve offentlige gjorde i 2013 deres planer om å trykke opp enda mere penger, at det motiverte flere amerikanere til å begynne å eksperimentere med alternative valutaer. Grunnen til at han mener det ikke er penger, er at det ikke har en fast kurs. Bitcoin er kjent for sin volatilitet, og selv om den volatiliteten som man opplevde i de tidlige årene er blitt vesentlig redusert, er det fortsatt høyere volatilitet enn mange andre investeringer. Det kan på den måten ikke sammenlignes med tradisjonelle valutaer. Steve Forbes argumenterer så at Bitcoin er mer likt gull enn valuta. Bitcoin har nemlig flere egenskaper Bitcoin som gjør at den styrker dens posisjon som sammenlignbar med gull i historisk perspektiv.

### 2.3 Penger eller gull?

Bitcoin blir gjerne omtalt som digitalt gull, eller som noen ivrige Bitcoin-forkjempere liker å kalle det, «det nye gullet». Vi har hittil forklart at Bitcoin løser et problem som har oppstått med implementeringen av internett-basert teknologi, nemlig overføringer mellom to parter uten en validerende uavhengig tredjepart. Det er selve nettverket som står for valideringen. Så hvorfor blir det omtalt som digitalt gull når det egentlig bare er en avansert hovedbok? Det er flere egenskaper til Bitcoin som gjør at folk sammenligner de to. En av grunnene er måten nye Bitcoin kommer til, valideringsprosessen kalt «proof of work», som også gjerne blir kalt for «mining». Dette er en krevende prosess hvor datamaskiner validerer transaksjonene foretatt på nettverket, og som belønning for jobben mottar de nye Bitcoins (mer om dette i neste kapittel). Det har svært lite tilfelles med tradisjonell gullgraving, men

det er et krevende arbeid som ligger bak, og belønningen er forholdsvis få Bitcoin av gangen og antall mynter en mottar per validering halveres hvert fjerde år. På samme måte er gull svært krevende å grave opp fra jorden, og vil bli vanskeligere med tiden ettersom det kun finnes en fast mengde med gull på planeten. Institusjonen «The World Gold Council» estimerer at det fortsatt finnes omtrent 30% gull igjen i forhold til hva som er gravd opp til dagen i dag (2018). Det er da naturlig å anta at prisen på gull vil øke over tiden ved at tilbudet minkes av naturlige grunner, og at det finnes et tidspunkt hvor det ikke vil være mer tilgjengelig gull å grave ut. Akkurat som med Bitcoin, hvor blokk-belønningen til de som validerer nettverket halveres hvert fjerde år, og hvor det er satt et maksimum antall mynter. Det er totalt 21 millioner mynter som finnes hvorav omtrent 18 980 868,75 er i omløp i dag (mars 2022). Dette nummeret oppdaterer seg omtrent hvert tiende minutt hvor nye mynter blir frigjort som betaling til validørene. I kapittel 1 gikk vi gjennom manipuleringen av forskjellige mynter i romertiden, hvor mengden gull eller sølv ble manipulert gjennom utblandingen med for eksempel kobber. Dette er fullstendig umulig med Bitcoin, ettersom det ikke er mulig å endre den matematiske styringen i nettverket. Dette betyr at en Bitcoin kun kan være en Bitcoin. I neste kapittel vil vi gå mer detaljert til verks rundt hvordan det matematisk styrte nettverket ikke kan manipuleres, og at det er nettopp her nettverket får verdien sin fra. Dersom vi hadde basert vårt pengesystem på Bitcoin i stedet for gull, så ville altså ingen autoritet i verden kunne tukle med pengemengden, og alle med en datamaskin ville kunne observere hvor mange mynter som blir frigjort i løpet av et hvert tidspunkt. Man vil da kunne overvåke hvor disse myntene eventuelt tar veien. Samtidig ville det kostet mer og mer å produsere myntene ettersom mengden frigjort blir halvert hvert fjerde år. Det blir altså en dobling i kostnad for å produsere den samme mengden mynter. Dette vil gjøre at dersom etterspørselen holder seg stabil eller opplever en økning, så vil prisen til Bitcoin øke på ubestemt tid, akkurat som man forventer med gull. En svært detaljert studie av Tony Kleina, Hien Pham Thuc og Thomas Walther publisert av Elsevier i 2018, sammenligner volatiliteten, korrelasjonen og porteføljeytelse mellom gull og Bitcoin. Artikkelen ble kalt for: «Bitcoin is not the New Gold – A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance». I denne rapporten ble det ikke satt søkelys på selve markedet for kryptovaluta, men hvordan kryptovaluta kan klassifiseres basert på volatilitetsadferd og om hvorvidt det er en korrelasjon mellom kryptovaluta og vel etablerte aktivaklasser, som gull og sølv. Rapporten konkluderer med at korrelasjonene til Bitcoin oppfører seg forskjellig fra

gull, og spesielt i markedsurø, men avkastningen har en asymmetrisk reaksjon på markeder i sjokk, på samme måte som for edle metaller. Videre konkluderer forfatterne med at Bitcoin ikke ligner på noen andre ordinære investeringseiendeler fra et økonomisk perspektiv.

T. Klein et al.

International Review of Financial Analysis 59 (2018) 105–116

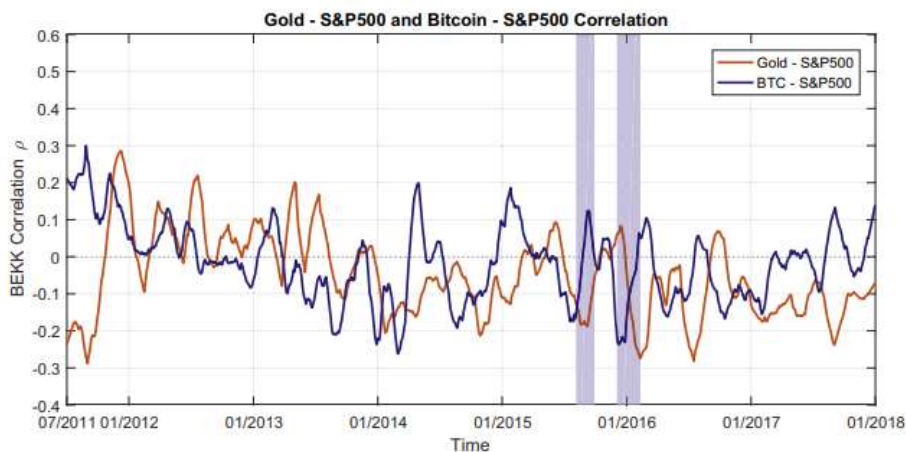


Fig. 5. Smoothed correlations of Bitcoin and Gold returns with S&P 500 returns obtained with the BEKK-GARCH between July 2, 2011 and December 31, 2017,  $n = 1695$ . Times of market distress is highlighted in blue. (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

I grafen over ser man tydelig at gull og Bitcoin oppfører seg nærmest motsatt i de markerte områdene i blått, som representerer «markeds uro». Rapporten konkluderer også med at markedet for kryptovaluta er langt ifra modent, og at den dataen som er tilgjengelig (i dette tilfellet fram til desember 2017) er for lite til å kunne gi et endelig svar. Det blir oppfordret til å gjenoppta studien når markedet nærmer seg modent, for å kunne gjøre seg opp en endelig mening på et godt grunnlag. Slik jeg oppfatter det vil en slik studie kunne bli foretatt når Bitcoin når en verdsettelse på \$146 000 per mynt, slik som JPMorgan la frem. Ettersom dette er markedsverdien av private investeringer i gull. I tillegg til dette har krypto markedet vært preget av sterk vekst, slik at jeg mener denne sammenligningen ikke blir helt korrekt ettersom at markedet for gull har vært etablert i mange tusen år. Dersom man sammenligner prisen på Bitcoin og gull fra 2011 til 2018 i logaritmisk skala så ser man også en meget stor forskjell i trenden.

I grafen under kan man se at Bitcoin holder en tilnærmet rett linje. Dette peker på eksponentiell vekst i logaritmisk skala. Derimot har gull i samme tidsperiode opplevd en nedgang i verdsettelse målt i dollar.

T. Klein et al.

International Review of Financial Analysis 59 (2018) 105–116



Fig. 1. Prices of Gold and Bitcoin (in logarithmic scale) from July 2011 to December 2017,  $n = 1695$ .

## 2.4 Kan kryptovaluta være en ny sikring mot inflasjon?

Ettersom Bitcoin og mange kryptovalutaer har en endelig mengde med «mynter», har det i senere tid blitt sett mer og mer på som en sikring mot inflasjonen som er forbundet med fiat pengene vi bruker i dag. Dette argumentet har styrket seg selv kraftig i de siste årene, og med den politiske reaksjonen på COVID-19 pandemien, og med mange stimulanspakker verden over, er inflasjonen forventet å bli høy. Det gjenstår å se hastigheten til prisøkninger, og det henger tett sammen med inflasjonens forventninger. Hvis investorer rømmer til kryptovaluta for nettopp denne egenskapen, kan vi forvente å se en sammenheng mellom prisingen av markedet og forventet inflasjon. En studie fra sent 2021 sammenlignet forholdet mellom forventet inflasjon mot prisingen av kryptomarkedet og denne samme mekanismen i gull markedet og sammenligner de to.

Gull er antatt å ha en sikret egenskap mot inflasjonen. Den empiriske dataen for denne oppfatningen er derimot blandet. Det er for eksempel omdiskutert om påstanden stemmer, og at påstanden er følsom for tidsintervallet en velger å studere (Erb and Harvey, 2013; Batten et al., 2014). Samtidig finner Blose (2010) at gull prisene ikke er påvirket av uventede KPI resultater. Tar man for seg det langsiktige perspektivet vil man derimot kunne se at gull har vært en hedge mot inflasjonen i USA. (Beckmann and Czudaj, 2013; Bampinas and Panagiotidis, 2015; Aye et al., 2016; Hoang et al., 2016) og beskytter mot en økt

pengemengde (Lucey et al., 2017). Det er viktig å bemerke seg at denne rapporten ikke tar for seg selve inflasjonen, men forventet inflasjon, noe som er mere volatilt og avhenger av opinionen til investorer. Rapporten konkluderer med at kryptomarkedet er en hedge mot denne inflasjonen målt i forhold til kortsiktige forventninger av denne. Samtidig som den empiriske dataen i studiet, peker mot en inflasjons sikring, er markedet fortsatt for umodent til å kunne ta en endelig konklusjon. Studien har ikke kunne foretatt en sammenligning mot perioder hvor det har vært opplevd høy inflasjon, som ved for eksempel 70 og 80 tallet. På denne måten kan man ikke slå fast om kryptovalutaer deler den langsiktige inflasjonssikringen som gull innehar (Smales, L.A 2021).

Det er nettopp den korte levetiden til Bitcoin og kryptovaluta som gjør det vanskelig å kunne konkludere med noe annet enn at det er svært «disruptiv» teknologi. Ideen og filosofien bak gjør den til en konkurende kandidat mot lignende investeringer som nettopp gull, men den empiriske dataen for å konkludere noe endelig er rett å slett ikke til stede enda. Potensiale til teknologien er derimot blitt bevisst til å kunne gjøre denne jobben, ettersom nettverket fortsatt gjør akkurat det den skal 13 år etter lansering.

Selv om boken stort sett foretar for seg Bitcoin, og nevner kryptovaluta nærmest om hverandre, finnes det flere ti tusener av forskjellige kryptovalutaer. Grunnen til at vi og nesten alle studier bruker Bitcoin i studier om kryptovaluta er at det er den desidert største og mest utbredte av dem alle. Bitcoin sin andel av markedet er alltid vært størst og har hatt første plassen siden dag en. Markedsandelen er derimot vært i en synkende trend i mange år ettersom det kommer flere og flere bruksområder til kryptovaluta. Vi skal i kapittel 6 se nærmere på mange andre prosjekter og deres potensiale. Foreløpig er det Bitcoin og Ethereum som er de desidert største og mest brukte valutaer. Ettersom Bitcoin gjerne blir kalt digitalt gull, blir Ethereum gjerne omtalt som en oppgradering av selve internettet og dets funksjoner. Vi vil ha et eget kapittel som handler om Ethereum hvor vi går i dybden på forskjellene mellom disse to. Herunder blir markedsandelen til disse to myntene illustrert i en graf fra 2013 til mars 2022.03.14. i prosent av det totale markedet. Bitcoin oransje, og Ethereum i blått. (Illustrasjon: Coinmarketcap.com)



## 2.5 Praktisk bruk av Bitcoin mot Gull

Vi har i dette kapitlet sett nærmere på den offentlige oppfatningen av kryptovaluta, hvordan den kan eller ikke kan sammenlignes med gull, og om den har oppført seg som en inflasjons hedge hittil i dets eksistens. Det er svært interessant å drøfte den praktiske bruken av Bitcoin i forhold til gull ettersom dette er en pågående og polariserende debatt. Meningene er splittet, hvor den ene siden påstår at tallrekker på en datamaskin aldri vil kunne konkurrere mot fysiske metaller, og den andre siden blir det påstått som en naturlig konsekvens av digitaliseringen av vårt samfunn. Vi har i kapittel 1 gått gjennom verdi begrepet og forklart hvor gull for sin verdi fra. Dette er ofte brukt som hoved argument mot Bitcoin. At det nettopp mangler denne egenverdien gjerne også kalt for «intrinsic value» på engelsk (P. Schiff 2022). Selvfølgelig kan ikke tallrekker, bli evaluert med det samme vurderingsgrunnlaget som brukes ved verdsettelse av fysiske/edle metaller. Dette er to forskjellige verdener og man må her se nærmere på hvordan vi definerte verdi tidligere. Måten nye Bitcoin kommer til verdenen, er gjennom prosessen forklart i kapittel 3, såkalt «mining». Vanskelighetsgraden til miningen blir justert hver 14. dag, og dersom mange ønsker å mine vil vanskelighetsgraden gå opp, og energimengden som kreves for å løse blokkene vil også økes. Dette fører til at prisen per nyprodusert Bitcoin økes. Arbeidet som ligger bak hver mynt, vil altså økes jo flere minere som prøver seg på problemstillingen. Prisingen av Bitcoin, blir avgjort på det frie markedet, hvor man kan kjøpe eller selge 24 timer i døgnet hver dag hele året. Folket bestemmer altså verdien på Bitcoin, og om det i det



hele tatt er verdifullt. Her igjen må man også forstå at å kjøpe Bitcoin er å kjøpe rettigheter til å foreta seg transaksjoner i hovedboken. Motstandere vil påstå at Gull har en verdi utenom mekanismene nevnt herover. Gull har fysiske egenskaper som er ettertraktet i teknologi, og gull har egenskaper som gjør at den skiller seg ut i forhold til andre metaller. Argumentet for gull og mot Bitcoin vil da være at i en markedskræsje hvor de fleste likvide midler vil bli forsøkt likvidert. At Gull fortsatt har en viss verdi, slik som for eksempel eiendom, som alltid vil ha en viss verdi selv om verdien målt i valuta vil kunne gå betraktelig ned i markedsnød. Det er vanskelig å argumentere mot nettopp dette, og det er gjerne begrunnet med historisk perspektiv. I historisk perspektiv har gull vært en såkalt trygg havn for mennesker. Det det historiske perspektivet derimot mangler, er moderne teknologi, og internett. Det er vanskelig å motsi at internettet har på ekstremt kort tid blitt en av de viktigste oppfinnelsene vi bruker, da det er blitt implementert i nesten alle aspekter av våre liv og ikke ser ut til å ta en ende. I en digitalisert verden, vil gull slite med å holde følge, siden digitaliseringen av ekstremt mange forskjellige sektorer har som endelig mål å effektivisere fra a til å. Peter Schiff, som er en økonom og fonds forvalter, tar ofte til orde om hvordan gull er overlegent alt annet når det gjelder inflasjons sikring og verdi bevaring. Etter Tesla kjøpte Bitcoin for nesten 1,5 milliarder dollar la Peter Schiff ut en tweet og ga uttrykk for at dette var ekstremt dumt og at de burde ha kjøpt gull isteden. Svaret han mottok fra Elon Musk er direkte og presist:



## Kapittel 3: Blokkjedeteknologi

### 3.1 Blokkjede teknologi

Blokkjede teknologi er det man gjerne kaller for en «disruptive technology». Det er sannsynligvis noe av det mest revolusjonerende vi har sett i moderne tid, og er på mange måter en forlengelse av internettet. Det har lenge vært forbundet med den økonomiske og finansielle sektoren, men i senere tid har det vist seg å dekke langt flere bruksområder. Et av hovedprinsippene er at vi beveger oss vekk fra et sentralisert system og går mot et åpent transparent nettverk som er tilgjengelig for alle. Teknologien bak Bitcoin baserer seg på blokkjedeteknologien, og det er den de fleste forbinder med blokkjede. Det mest nærliggende man kan sammenligne blokkjede-teknologien med er internett. Der den underliggende teknologien har likehetstrekk og bruk av applikasjoner. Blokkjedeteknologi har potensialet til å endre tradisjonelle systemer, ettersom all aktivitet blir lagret i systemet, og er tilgjengelig for alle som vil ha innsyn. Potensialet er stort, og vi kan se endringer innen bank plattformer, informasjon-delning, digitalt eierskap, forretningsprosesser, helse og stemmegiving.

Vi skal nå se nærmere på hvordan en blokkjede er bygget opp. Selve navnet indikerer ordet blokk og kjede, det er altså en serie av blokker som er lenket sammen, der hver blokk inneholder transaksjonsdata. Akkurat som en hovedbok har flere sider som er lenket sammen. Som de fleste teknologier er Bitcoin bygget på innovativ teknologi som allerede fantes. En meget sentral del av blokkjeden er kalt for timestamp eller tidsstempler.

Tidsstempler ble funnet opp av Stuart Haber og W. Scott Stornetta i 1991. De to blir gjerne kalt for grunnleggerne av blokkjede-teknologien (Bharathan, n.d.). Altså 17 år før utgivelsen av Bitcoin whitepaper var det en ide om hvordan man kunne registrere data med dato og tid for å validere at dokumentet eksisterte på det gitte tidspunktet. Formålet med innovasjonen var at digitale dokumenter ikke kunne bli tuklet med av utenforstående. Ved å ta i bruk noe som kalles for hash verdier som vi finner innen informasjonsteknologi, kan man referere til data ved at den går gjennom en formel. Denne prosessen blir kalt for hashing av data, og resultatet blir kalt for en hash. En hash er som regel bestående av tallrekker, og data som går gjennom samme formel har alltid samme lengden hash. I blokkjeder vil denne hash verdien bli linket opp mot forrige hash, og vi får på denne måten en struktur av hasher sine tidligere posters sertifiseringer. Hash verdier blir brukt til å verifisere integriteten av dataen, og

prosessen blir kalt for timestamp protokollen. Det kan virke veldig vanskelig å forstå, men utgangspunktet er at når en mengde data blir gjort om til en tallrekke gjennom en formel at dataen er lettere å komprimere (Nakamoto, 2008). Man kan gå mer i dybden på dette, men hovedprinsippet er beskrevet på en forholdsvis enkel metode.

Blokkene i blokkjeden er sånn sett beskyttet fra å kunne bli tuklet med. Blokkene består av transaksjonsdata og er lenket sammen gjennom hash verdier. Dette gjør det umulig å endre data uten å endre hele blokkjeden, ved at databasen er såkalt distribuert gjennom alle som bidrar til nettverket gjennom validering eller mining. En distribuert database vil si at databasen kopieres på alle servere i nettverket. Teoretisk sett kunne man med nok datakraft endret på hele blokkjeden, og det er her Bitcoin introduserer en mekanisme for å minimalisere problemet, løsningen blir kalt for proof of work.

### 3.2 Proof of work

Proof of work er protokollen som motiverer entiteter å opprettholde nettverket. Det er på denne måten «pengemengden» blir økt og transaksjoner blir verifisert anonymt. Proof of work, eller bevis på arbeid, er en av mange måter å opprettholde nettverket på. Det går ut på at spesialiserte datamaskiner utfører komplekse matematiske beregninger, og første mann som finner løsningen blir belønnet med det som kalles for block reward eller blokk belønning. De som har slike spesialiserte datamaskiner og forsøker å løse de kompliserte matematiske problemene, blir kalt for minere. De hjelper til å opprettholde en synkronisert versjon av kjeden. Belønningen minere mottar, er avgiften som Bitcoin nettverket betaler for nettverkssikkerheten. I Bitcoin sitt tilfelle legges det til en ny blokk hvert 10. minutt. På de 10 minuttene velger minere automatisk transaksjoner som skal verifiseres, og de med høyest avgift blir prioritert. Når en ny blokk blir lagt til kjeden, blir nettverket synkronisert og prosessen starter på nytt (Nakamoto, 2008).

Det de spesialiserte datamaskinene egentlig gjør er å gjette en såkalt nonce, som står for «number only used once». Dette tallet skal i kombinasjon med data som er gitt i blokken gjennom en hashing gi et visst resultat, for eksempel en hash som starter med fire nuller. Med engang riktig resultat blir funnet, begynner de andre minere å validere funnet til datamaskinen. Når de viser at det var riktig blir den første datamaskinen tildelt blokk belønningen. Hver eneste blokk har en blokk hash som representerer arbeidet som har blitt gjort av en miner. Det er her protokollen for navnet sitt fra, proof of work (Nakamoto, 2008).

Å komme frem til riktig nonce, krever ofte mange iterasjoner og det er som gjør at prosessen kan bli kostbart i form av datakraft og energi. Det er slik at selv om miningen er komplisert er det enkelt å verifisere at det fører til riktig løsning. Det kan sammenlignes med en sudoku, hvor det kan være vanskelig å løse et spill, men lett å verifisere om det er løst riktig. På mange måter er proof of work et slags lotteri hvor en forsøker å gjette riktig tall, og det er antall datamaskiner og datakraft som er loddene. Ettersom fler og fler deltar i lotteriet vil det legges til blokker raskere og raskere. Her introduserer Bitcoin en løsning for å stabilisere problemet. 2016 blokker skal bli addert til blokkjeden på 2 uker, altså hvert tiende minutt. Dersom det tar kortere tid å produsere 2016 blokker vil vanskelighetsgraden bli oppjustert, og motsatt.

### 3.3 Blokken

Blokkjeden bruker et peer til peer nettverk ofte kalt for P2P, for å gjøre det tilgjengelig for alle, og sammen med proof of work er det svært vanskelig å endre blokkjeden. På denne måten blir tilliten flyttet til algoritmer. Datamaskiner som opprettholder nettverket blir kalt for noder, og hver en av disse har tilgang til hele databasen og historikken over alle transaksjonene som er foretatt. For å få en bredere oversikt over fenomenet må vi se hva som inneholder en blokk i blokkjeden. Igjen er blokken det samme som en side i en hovedbok.

En blokk består av blokkhodet, hashen til forrige blokkheader, og merkle-roten. Hver transaksjon i en blokk blir hashet og merkle-roten er hashen til alle transaksjonene i en blokk. Det kan være tusenvis av transaksjoner i en blokk. Siden merkle-roten er i blokkoverskriften inneholder den i praksis all informasjon som kreves for å oppsummere alle transaksjoner og koble den til forrige blokk (som inneholder tidligere blokkhodes hash).

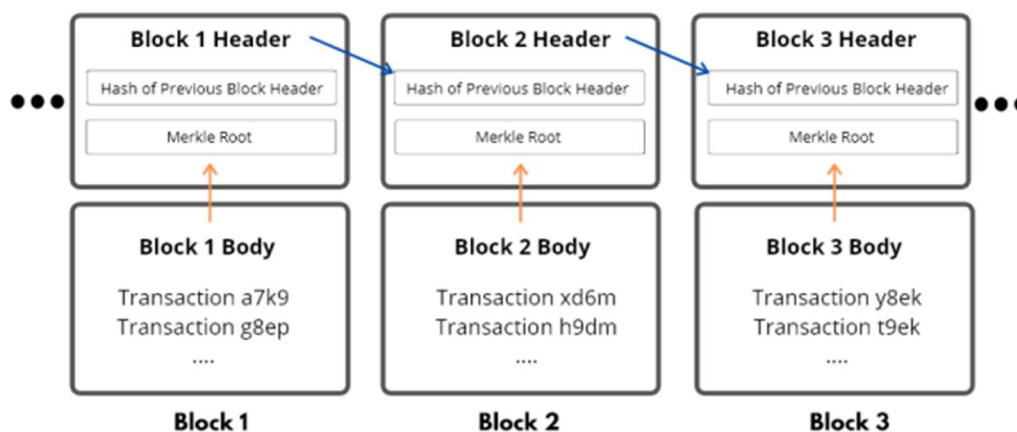
**Block Header** er sammendraget av en blokk og inneholder:

1. Hash for forrige blokks overskrift
2. Hash av alle transaksjoner i gjeldende blokk
3. Tidsstempel - Tidsstempel blokken
4. Versjon – Bitcoin programvareversjon
5. Nonce – Tellere som brukes av minere for å generere en korrekt hash

## 6. Blokkvanskelighetsgrad – vanskelighetsgraden for blokken

**Block Body** – inneholder poster over alle transaksjonene inkludert i blokkene

Det kan virke veldig avansert, men det er forholdsvis enkelt når en forstår konseptet. Man kan gå voldsomt mer detaljert til verk for å forklare systemet, men det skal være mulig å forstå konseptet slik. Her er en illustrasjon som kan hjelpe med forståelsen.



### 3.4 Hvordan forhindre dobbelbruk eller «double spending»

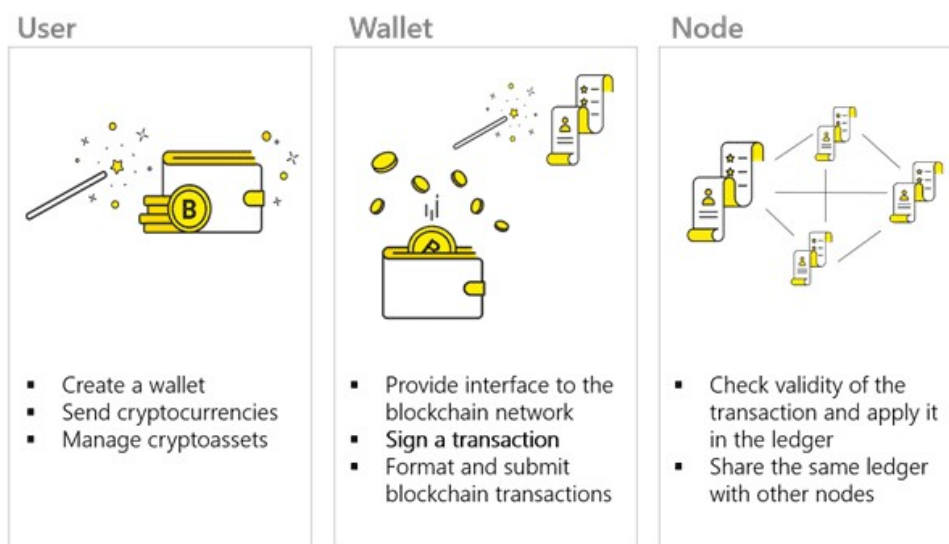
Dobbeltbruk er et fenomen som lar en bruker sende deres Bitcoin til to forskjellige mottakere samtidig. Det er et unikt problem for kryptovaluta ettersom digital informasjon enkelt kan kopieres på samme måte som det er enkelt å kopiere musikk, tekst, filmer eller lignende. Dobbelt bruk problemet er ikke relevant i fysiske eller tradisjonelle valutaer, ettersom man ikke kan kopiere det like enkelt. Det finnes to løsninger på dette problemet for digitale valutaer. En sentralisert enhet som holder styr, eller blokkjedeteknologien. Den sentraliserte enheten krever tillit til enheten og det er slikt vårt system fungerer. Gjennom blokkjedeteknologien er det for første gang i historien mulig å ta eierskapet av en digitale verdier i egne hender, på engelsk gjerne kalt for «self custody digital assets». Det er derimot ikke utelukket at dobbeltbruk kan oppstå på blokkjeden. Dette kan skje ved at en entitet får kontroll over minst 51% av all datakraft i nettverket. Dette blir også kalt for et såkalt 51% angrep. Når dette skjer, vil enheten ha nok kraft til å endre rekkefølgen av transaksjoner og til og med ekskludere eller utelate visse transaksjoner. En angriper som har 51 % kontroll over en blokkjede kan dobbelt bruke en blokkjedens mynt ved å sende to transaksjoner

samtidig til to forskjellige adresser. For å kunne utføre angrepet sendes den første transaksjonen til en selger for å kjøpe en vare, og denne transaksjonen sendes til et bredere Bitcoin Nettverk. Den andre transaksjonen sendes til angriperens egen adresse og angriperen vil i all hemmelighet kunne utvinne en annen gren av blokkjeden som inkluderer den andre transaksjonen, men ikke den første transaksjonen. Angriperen vil fortsette mining på den hemmelige kjeden i noen blokker til den er lengre enn den offentlige kjeden og den første transaksjonen er akseptert av selgeren. Når dette er gjort, vil den hemmelige kjeden bli kringkastet til nettverket. Siden den hemmelige kjeden nå er lengre enn den offentlige kjeden, vil nettverket gjøre det den anser som den hemmelige kjeden for å være den legitime kjeden til nettverket. Den første betalingen til forretningen vil dermed bli ugyldig. Dette er en av grunnene til at Bitcoin-transaksjoner vanligvis krever 3 til 6 bekreftelser fra selgere før den blir akseptert som en gyldig transaksjon (Nakamoto, 2008). Jo flere blokker som har blitt utvunnet på toppen av den eksisterende blokkjeden (hver blokk representerer én bekræftelse), jo høyere er sannsynligheten for at transaksjonen ikke vil kunne bli reversert ettersom mer beregningskraft vil være nødvendig for å fullføre beviset på arbeid (proof of work prosessen) som trengs for å legge til blokker til blokkjeden. Så lenge et flertall av minerne er ærlige, vil det være umulig for noen enhet til å samle 51 % av hashraten og Mining kapasiteten og utføre dette dobbeltbruk angrepet. Bitcoins nettverk er tilstrekkelig desentralisert til at ingen enkelt enhet kontrollerer 51 % av hashraten.

### 3.5 Eierskap og lommebøker

Nå har vi sett litt på hvordan kryptovaluta/Bitcoin nettverket opprettholder integriteten til hovedboken. Et raskt og tydelig eksempel på hvordan det fungerer i praksis er å ta for seg 4 venner som ofte drar sammen på bar og drikker øl. Det kan bli tungvint å overføre penger til hverandre for hver gang en henter øl til gruppen, ettersom det varierer hvem som henter ølen. I stedet for skriver dere ned hvor mange øl som er kjøpt og hvem som har hentet drikkevaren fra baren. Da får en god oversikt over hvor mange øl enhver har lagt ut for. For å forsikre at ingen kjøper flere øl enn de har råd til, blir dere enige om å legge inn kr 1000 hver i felleskassa på forhånd. Nå kan man hver gang en person henter ut en øl til alle sammen, skrive ned dette på personen som har hentet ut ølen. På denne måten blir man kreditert for beløpet og det er akkurat slik det fungerer på blokkjeden. Når man kjøper for eksempel Bitcoin, kjøper man seg egentlig et dokument som bevis på å utføre transaksjoner for det en

har til rådighet. I vårt eksempel kan man fint kalle pengene for hovedbok kroner, ettersom det er penger som er til gode i hovedboken. I Bitcoin sitt tilfelle kjøper man seg bitcoins som man har til rådighet og man kan signere transaksjoner i hovedboken med mengden bitcoins en har til rådighet. Så hvordan kan man da signere transaksjoner? Dette gjøres fra en såkalt lommebok. Det er viktig å bemerke seg at Bitcoin eller bitcoins aldri flytter på seg, de holder seg alltid i hovedboken. Det er eierskapet, eller muligheten til å signere transaksjoner som flytter seg mellom deltagere i nettverket. Man kan opprette mange forskjellige typer lommebøker på blokkjeden. Man skiller gjerne på 2 forskjellige varianter av disse, gjerne kalt for softe eller harde lommebøker eller hot og cold lommebøker. Forskjellen på de to er soft/hot som står for software lommebøker som er programvare lommebøker mens hard/cold lommebøker er fysiske og ikke koblet til nettet. Slik som spesial USB-pinner eller papir lommebøker hvor en printer ut informasjonen på papir. Når en oppretter en lommebok på en blokkjede, vil man få tilgang til en såkalt privat nøkkel og en offentlig nøkkel. Det kan sammenlignes med hvordan epost fungerer. For å kunne motta epost trenger en å ha en epostadresse, og dersom noen vil sende en epost til vedkommende trenger man adressen. I blokkjede lommeboka er den offentlige nøkkelen den såkalte adressen som man kan dele slik at man kan motta hovedbok kroner til den bestemte blokkjeden altså bitcoins i Bitcoin sitt tilfelle. Privat nøkkelen til lommeboken kan sammenlignes med passordet til epost adressen, det er denne nøkkelen som kan signere transaksjoner på blokkjeden av den gitte adressen. Det finnes mange forskjellige varianter av blokkjede lommebøker og de tryggeste er antatt å være de man kan ta offline. Altså papir og hardware lommebøker. (Illustrasjon: "Samsung Blockchain," n.d.)



## Kapittel 4: Ethereum og alternative kryptovalutaer

Vi har nå gått gjennom et historisk perspektiv på hva penger er, og hva penger eventuelt skal kunne bli gjennom den teknologien som Bitcoin er bygget på. Bitcoin er programmert slik at den kan gjøre jobben som gull har gjort, og at den skal kunne brukes som penger. Vi har også nevnt at det finnes mange tusen alternative kryptovalutaer. Hva er poenget med disse dersom Bitcoin kan gjøre en god jobb? Det finnes mange forskjellige prosjekter og vi vil i dette kapitlet foreta en introduksjon til de meste sentrale.



ethereum

### 4.1 Ethereum

Ethereum sin whitepaper ble lansert i 2013, av den da 19 år gamle Vitalik Buterin. En ung russisk gutt bosatt i Canada med to data ingeniører som foreldre. Buterin ble introdusert til blokkjede-teknologien i 2011, og som programmerer ble han betatt av fenomenet. Han startet «Bitcoin Magazine» sammen med Mihai Alisie, og begynte å skrive og publisere artikler i 2012. Buterin søkte på en jobb hos Ripple og fikk jobbtilbud av Jed McCaleb, Buterin fikk aldri startet i jobben ettersom han ikke fikk godkjent visum for oppholdet i statene (Russo 2020). Dette førte til at han startet sitt eget prosjekt forslag, hvor han presenterte Ethereum i et whitepaper. Forskjellen fra Bitcoin var at Ethereum kunne ha flere bruksområder og fungere mer som en slags plattform hvor folk kunne skrive sine egne programmer og lansere de på blokkjeden. Dette blir også kalt for smarte kontrakter og det er kun fantasien som kan sette grenser på hva som kan gjennomføres på et slikt system. Dette potensialet har ført til at Ethereum har blitt den nest største kryptovalutaen målt i markedsverdi, og den desidert mest brukte kryptovalutaen i verden da det har mange bruksområder (Meholm 2018).



## 4.2 Smarte kontrakter

På mange måter er en smart kontrakt et dataprogram som man kan kjøre på blokkjeden i en transaksjon. Når man foretar en handel slik man for eksempel gjør på Bitcoin nettverket, hvor en da overfører eierskapet av x antall mynter fra en adresse til en annen adresse, kan man i Ethereum legge inn et program som styres av kode. Nettverket vil da opprette en ny adresse som er styrt av koden. Det er kodingen som avgjør når disse låste myntene vil bli frigjort og hvor de da blir sendt. Et eksempel på dette vil være at man legger til et program som gjør følgende: Dersom X vinner fotball kampen, overfør 1000kr til Espen, dersom Y vinner fotball kampen overfør 1000kr til Kari. Pengene som gikk ut av den første transaksjonen vil være låst til kontrakt adressen inntil kravene til programmet er fullført. Her vil altså den fremtidige transaksjonen bli styrt av koden, og tilliten blir lagt på hylla. Tilliten ( som har stått sentralt i alle år) går fra mellommenn til kodingen av programmet. Data programmet vil bli lagret på blokkjeden i uoverskuelig fremtid, og det fungerer på en måte som en slags robot som ligger og venter på et trigger signal som får den til å sette i gang det den er programmert til. Det krever ingen andre mennesker som må følge med på at dette skjer, informasjonen som kreves ved avanserte kontrakter kommer fra såkalte orakler som overfører data til blokkjeden. Orakler er da viktige for denne prosessen, og vi kommer tilbake til dette senere i kapitlet hvor vi går gjennom orakel tjenester sånn som Chainlink. For å forstå konseptet bedre illustrerer vi dette gjennom noen eksempler. Overføringen av eierskapet til en bolig vil man kunne programmere slik at overføringen kun vil finne sted dersom beløpet som eieren krever blir overført til en spesifikk adresse. Man kan da for eksempel trygt dele opp betalingen, og når ønsket beløp er overført så utløses startskuddet til programmet som gjør at eierskapet blir overført uten at det finnes muligheter å stoppe det. Et annet eksempel er at man ikke lenger trenger selskaper som Uber, som rett og slett kan bli erstattet av kode. Dersom person a blir transportert til ønsket destinasjon, vil person b (sjåføren i dette tilfellet) bli kompensert av forhåndsbestemt beløp x. Dersom person a ikke blir transportert til ønsket destinasjon, overføres pengene tilbake. Dataen som kreves for slike kontrakter er allerede godt på plass, med posisjons tjenester på våre telefoner og andre diverse type data som vi gir konstant fra oss. Programmene kan bli skrevet av hvem som helst, og skal i utgangspunktet kunne fungere som desentraliserte applikasjoner uten eiere, også gjerne kalt for Dapps. Denne revolusjonære måten å inngå avtaler på har

potensialet og er forventet å endre hverdagen til bransjer som driver med kompliserte avtaler. Banker, forsikringsselskaper, og andre som driver med slike kompliserte avtaler vil kunne bygge om sine forretningsmodeller og automasjon vil stå sentralt i den kommende tiden. Bank Santander har estimert at ved å implementere blokkjeden og da også smartkontrakter i bankenes systemer, at besparelsen vil kunne utgjøre over 20 milliarder dollar per år bare på administrasjons delen (Meholm 2018). I dag er det gjerne slik at dersom man vil lansere nye tjenester, så er man som regel nødt til å anskaffe nye systemer og ha mange IT ansatte for integreringen. Smarte kontrakter på Ethereum krever derimot ingenting annet enn kjennskap til programmerings språket som er kalt solidity. Microsoft er blant noen av de som har sett potensialet i denne verdenen. De har til og med lansert en software som gjør at man kan gjøre om Visual Basic til språket brukt i solidity kalt Celestial (Dharanikota, Mukherjee, Bhardwaj, Rastogi, & Lal, 2020). Det er flere eksempler hvor selskaper allerede har integrert blokkjedeteknologien. Selskapet Chain som er delvis eiet av NASDAQ børsen, bruker blokkjeden i handelen på unoterte selskaper, obligasjoner og det er forventet å se en integrasjon av teknologien i all handel på NASDAQ børsen (Meholm 2018). Noen flere eksempler på hvordan selskaper bruker Chain sine løsninger på lanseringen av blokkjedeteknologien er: Å flytte penger raskere internasjonalt, Overføringen av verdipapirer mellom penge forvaltere direkte, å tjene som en hovedbok for sporing av eiendeler på tvers av avdelinger i en stor organisasjon og mange flere. Chain jobber sammen med Visa, Nasdaq, Fiserv, Citigroup, Capital One og mange flere ("Startup Chain Working with Nasdaq on Blockchain Share Trading | NextBigFuture.com," 2018). Ethereum er den ledende plattformen hvor de desentraliserte applikasjonene blir lansert. Konsensus mekanismen har vært likt som i Bitcoin blokkjeden også kalt for proof of work (PoW). Den høye energi kostnaden som systemet krever, har over lengre tid blitt kritisert ettersom nettverket krever mer og mer energi jo mer det vokser. Bitcoin nettverket sluker energi, og ifølge Cambridge University's Bitcoin Electricity Consumption Index (CBECI 2021) er krever nettverket omtrent 115.2 TW/t per år. Som er omtrent det samme som det årlige energi forbruket til Nederland eller Argentina (George Milunovich 2022).

Det virker å ikke være bærekraftig, i hvert fall ikke når man tar i betraktning rapporten som JPMorgan publiserte som vi snakket om i kapittel 2. Rapporten beskrev at Bitcoin trengte en minstepris på \$146,000 før nettverket i det hele tatt kan anses som stabilt og ha en

volatilitet som vi er vant til med tradisjonelle investeringer. Ethereum foundation har innsett denne utfordringen, og har i flere år jobbet med å oppgradere nettverket og få det over til proof of stake mekanismen. Nettverket er forventet å gå totalt over på proof of stake i løpet av 2022. Denne hendelsen vil ha ekstrem stor betydning for hele kryptovalutaens plass i verden, og dersom det går problemfritt vil energi kostnadene bli kuttet med 99%. Det vil være helt avgjørende for kryptovalutaens fremtid å få ned energi forbruket, ettersom det er svært litt konkurransedyktig ved dagens strømforbruk.

### 4.3 Proof of Stake

I dette underkapitlet vil jeg forsøke å forklare forskjellene mellom proof of stake og proof of work mekanismene. For å gjøre det mere lett lest vil jeg for proof of work bruke forkortelsen PoW og PoS for proof of stake.

På mange måter fungerer PoS og PoW likt, i og med at begge mekanismene konkurrerer med hverandre om å legge til en ny blokk til blokkjeden. I PoW konkurrerer man ved å gjette den riktige tallrekken for å vinne rettigheter for å utvinne en ny blokk. Vanskelighetsgraden på denne tallrekken blir avgjort av hvor mange som forsøker å løse denne. Ved å øke datakraft kapasiteten kan en øke antall forsøk for å løse tallrekken. Som følge av dette kan hvem som helst delta i prosessen, og nye mynter blir «gravet» eller «minet» frem. Ettersom verdien til myntene stiger og flere forsøker å løse tallrekkene, vil det lønne seg for de involverte å øke datakraften, som igjen fører til et høyt energiforbruk for å opprettholde nettverket.

I denne mekanismen er man som «miner» deltager i et lotteri, og det er mengden datakraft som avgjør hvor mange lodd en har i lotteriet. PoS mekanismen tilnærmer problemstillingen om et ærlig og desentralisert system på en annen måte. Systemet validerer transaksjonene og forhindrer «double spending» problemet uten sentralisert enhet på en annen måte.

Istedenfor å la folk konkurrere med data kraft, så får brukere av nettverket muligheten til å låse sine mynter, og i Ethereum sitt tilfelle er antallet 32 (Wackerow, 2022). Ved å opprette en node, og låse 32 Ether som da er ens «stake», får man en billett til blokk lotteriet. Det er ikke mulig å låse flere Ether i noden for å få flere «billetter». Man kan derimot opprette flere noder, hvor man da igjen kan låse 32 Ether, og på denne måten øke antall deltagelses billetter. Etter en node vinner «lotteriet» vil nodens innehaver motta premien på noen Ether og bli utelåst av «lotteriet» for en viss periode. PoS mekanismen fungerer slik at jo flere

noder på nettverket, jo lavere gevinst. Dette kan sammenlignes med en kake, hvor kakestykkene blir mindre jo flere som skal ha en del av den.

I distribuerte nettverk har transaksjoner en endelighet eller «finality» når den har blitt del av en blokk som ikke kan endres. For å få dette til i PoS, så er det satt opp en endelig protokoll kalt Casper (Wackerow, 2022). Casper får validørene til å bli enige om tilstanden til en blokk ved visse sjekkpunkter. Så lenge 2 av 3 validører blir enige blir blokken verifisert. Validører som prøver å endre på en verifisert blokk via et såkalt 51% angrep vil miste deres stake og de 32 Ether i noden vil bli slettet. Slike angrep er ekstremt vanskelige å få til på PoW ettersom man må kontrollere minst 51% av all datakraft på nettverket, vanskelig dog ikke umulig dersom entiteter slår seg sammen. Det er derimot ingen innebygd straffemekanisme for entiteter som forsøker slike angrep på PoW. 51% angrep er heller ikke utelukket fra PoS mekanismen, men ettersom en har en «stake in the game» så vil en altså risikere hele sin stake ved å forsøke et slikt angrep. Det blir som om en miner på PoW som deltar i et 51% angrep hvor deretter alle datamaskinene brukt i angrepet vil brenne opp. Dette oppmuntrer noder å operere på en ærlig måte og minker sannsynligheten for et angrep.

Fordeler med PoS er altså at det gjør nettverket mer desentralisert ettersom kostnaden for å sette opp en node vil være 32 Ether. I utgangspunktet kunne man mine Bitcoin på PoW med kun en vanlig datamaskin. Men ettersom nettverket har vokst, og konkurransen omhandler mengden datakraft, har det nesten blitt umulig å opprette egne noder uten vesentlig kapital. Flere noder på PoS vil heller ikke være en garanti for en høyere avkastning i forhold til investeringen på grunn av kake eksempelet nevnt her over. I PoW vil man derimot få en høyere avkastning jo mere datakraft en besitter.

Ulempen med PoS er at det rett og slett er et ganske nytt fenomen, og er ikke testet like mye som PoW har blitt de siste 12 årene. Det blir derfor meget interessant å se hvordan Ethereum 2.0 (oppgraderingen fra PoW til PoS) vil foregå i 2022. I skrivende stund har ikke oppdateringen rullet ut i sin helhet, men er forventet å bli rullet ut i løpet av sommeren 2022.

## Ripple XRP

XRP er et alternativ til Bitcoin nettverket. XRP fokuserer på betalinger over landegrensener uten tillit med svært rimelige avgifter. Det er flere store forskjeller som differensierer XRP fra så å si alle andre kryptovalutaer. Det første en bør bemerke seg her er at Ripple ikke er en kryptovaluta, men en bedrift. Det er mange som forveksler de to og XRP er utviklet av Ripple for å effektivisere internasjonale oppgjør, XRP er altså kryptovalutaen de bruker på sine tjenester. På deres egen webside nevner Ripple selv at de ikke forsøker å forstyrre dagens pengesystem slik som de fleste andre kryptovalutaprojekter, men istedenfor å være disruptive prøver de å forbedre dagens system ("Our Story | about Ripple," 2014). Med dette mener de å samarbeide med deres kunder og forbedre den underliggende infrastrukturen i bedriftene og ikke bytte den ut med desentraliserte prosjekter. Ripple jobber med sentraliserte enheter slik som sentral banker og myndigheter for å forsikre at løsningene som blir levert er sikre og kompatible.

Desentraliserings aspekt ligger sentralt i krypto-miljøet, og det er da ikke rart at XRP har vært en kontroversiell investering blant tidlige krypto entusiaster. Utviklingsteamet valgte å gå for en forretningsmodell som baserer seg på et sentralisert rammeverk, hvor Ripple har full kontroll på XRP forsyningen ("XRP: A History | CoinMarketCap," n.d.). Selskapet har dermed det endelige ordet over hvordan valutaen blir distribuert. I tillegg til måten selskapet fremlegger dere visjon for fremtidens infrastruktur til pengesystemet er det dermed klart at i motsetning til Bitcoin er en sentralisert kryptovaluta.

### 4.5 Hvordan fungerer XRP systemet

Ripple forsøker å levere et alternativt system til SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications) som er systemet som prosesserer internasjonale overføringer og betalinger. Tanken er at Ripple, ved hjelp av kryptovalutaen XRP, oppretter det som blir kalt for IOV eller Internett of Value. Som er et samlebegrep for tjenestene Ripple leverer som: RippleNet, The XRPLedger, XRP mynten og RippleX.

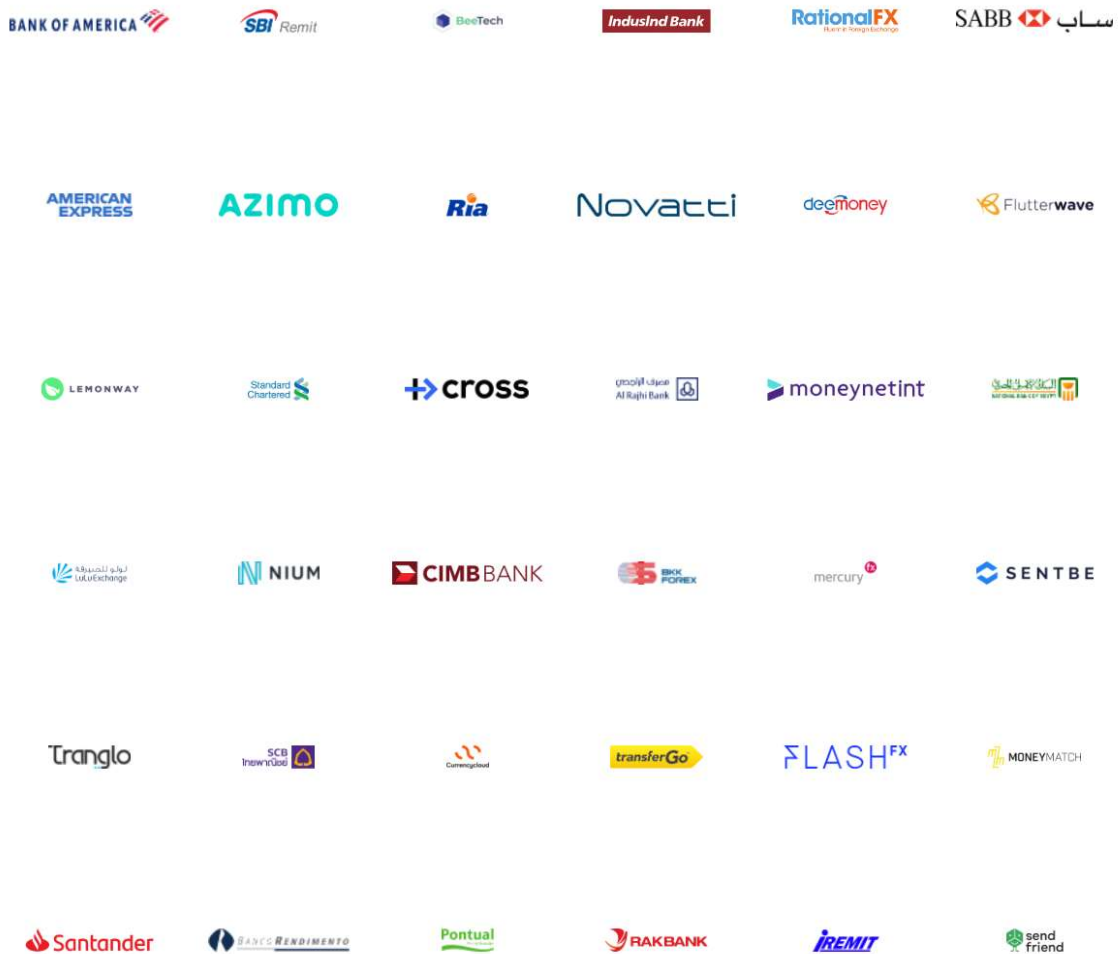
Visjonen til bedriften er å kunne flytte verdier eller penger, like enkelt som informasjon blir flyttet og delt i dag. Vi har i dag tilgang til all slags informasjon via internett, og informasjonen kan sendes via diverse meldings systemer. Det tar kun få sekunder fra en

sender en e-post som kan inneholde tusenvis av sider med informasjon til den blir mottatt på andre siden av kloden. Dersom en skal få sendt verdiene sine i form av penger eller noe annet, så kan det ta opptil flere dager før transaksjonen har blitt godkjent og fullført.

Grunnen til dette er at dagens internasjonale betalings system er sydd sammen av mange forskjellige sentraliserte nettverk, med som regel varierende teknologiske løsninger og regler for de forskjellige land. I tillegg til dette er det ofte svært høye kostnader, med en snittpris på \$25 til \$35 per transaksjon (“RippleNet | the Financial Network of the Future,” n.d.).

Ripple CEO Brad Garlinghouse har nevnt flere ganger at dersom en vil flytte penger fra San Fransisco til London i dag, så er den raskeste måten å gjøre dette på å ta flyet (Groenfeldt, n.d.). Han bruker dette eksemplet ganske ofte for å få frem poenget til problemet de forsøker å løse. Han nevner da også at vi kan ha direkte video kommunikasjon med rom stasjoner, men ikke flytte våre egne verdier fra A til B internasjonalt, og i noen tilfeller til å med nasjonalt (Groenfeldt, n.d.).

I dagens system så er det ofte tilfelle at etter validering og bekreftelse av betalinger, at mottakerens bank blir betalt før selve oppgjøret registreres i betalerens bank. Oppgjøret skjer da gjerne på et senere tidspunkt, slik at det er en ventetid ved slike oppgjør og samlet sett blir dette store summer som blir forsinket og ligger opphopet i systemet. Slik har systemet fungert i mange år og Ripple forsøker å minimalisere friksjonen i systemet, og eliminere ventetiden på oppgjøret (“List of Leading Partners of Ripple, and How They Use XRP?” 2020). Ved hjelp av XRP on chain liquidity forsøker Ripple å tilby umiddelbar veksling fra hvilken som helst FIAT valuta. I følge Ripple vil deres system redusere bankenes kostnader med en effektive 40-60% (“List of Leading Partners of Ripple, and How They Use XRP?” 2020) Herunder en oversikt over noen av bankene Ripple samarbeider med, og det totale antallet ligger nå over 300



(“Global Customers | Ripple,” n.d.)

RippleX er en plattform utviklet av Ripple, som tilbyr blokkjede baserte løsninger for prosjekter som prøver å tilby betalingsorienterte løsninger. I stedetfor å lage desentraliserte applikasjoner på Ethereum, kan man bruke RippleX og XRPLedgeren, til å lage brukervennlige apper. Frem til nå er det to protokoller som er lansert på RippleX plattformen. Den ene er kalt for Interledger, et betalings system som fokusere på kompatibiliteten mellom forskjellige betalingsystemer og Paystring som forenkler betalingsadresser.

## 4.6 IOTA

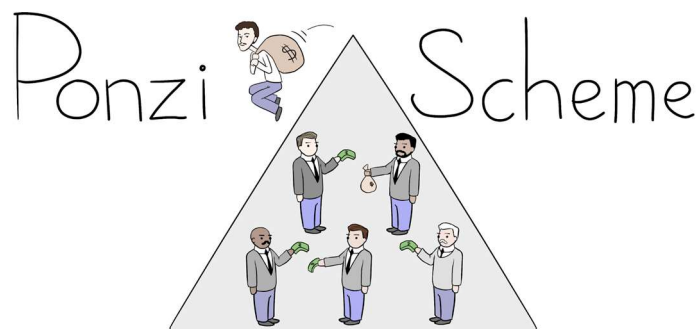
Et annet prosjekt som må nevnes i denne samlingen, er kalt for IOTA. IOTA har 4 medgründere hvorav en av de er fra Kongsberg. Det er Sergey Ivancheglo, Serguei Popov, David Sønstebø og Dominik Schiener (S Hopland 2017). David Sønstebø er født og oppvokst på Kongsberg, og utviklet sammen med de tre andre medgründerne krypto prosjektet IOTA. Det som skiller IOTA fra andre kryptovalutaer, er at det egentlig ikke er en blokkjede slik som Bitcoin og Ethereum. Teknologien som IOTA bruker, har gründerne selv funnet opp og blir kalt for Tangle. Tangle er et nettverk av noder som godkjenner transaksjoner. Gründerne bak plattformen påstår at teknologien tilbyr langt raskere hastighet enn vanlig blokkjede baserte kryptovalutaer, og at IOTA dermed har et fortrinn når det kommer til «the internet of things». Etersom det ikke er en blokkjede, er det ingen minere eller stakere som igjen betyr ingen nettverks avgifter og dermed svært rimelige overføringer (“IOTA Price, Marketcap, Chart, and Info,” n.d.).

Visjonen til IOTA er å bli den utvalgte plattformen for gjennomføringen av transaksjoner mellom «internet of things» (IOT) enheter. I løpet av de neste årene er det forventet å kunne bli opp til 20.4 milliarder enheter under det vi kaller for IOT (“IOTA Price, Marketcap, Chart, and Info,” n.d.). En enhet i IOT er utstyrt med elektronikk, sensorer og muligheten til å utveksle data. De fleste har opplevd og sett at vi stadig vekk får flere «smarte» løsninger på våre hverdagslige gjenstander i husstanden, og antallet er forventet å øke i uoverskuelig fremtid. Det er mange bedrifter som har sett potensialet IOTA kan ha, og det er flere store aktører som har kjøpt seg inn i prosjektet. IOTA lanserte i 2017 en markeds plass for stordata med flere svært kjente aktører på laget slik som: Microsoft, Samsung og Agder Energi (S. Hopland 2017). Prosjekt direktør Rune Hogga svarer dette når han ble spurt om prosjektet av e24: – «Det som er mest interessant for oss er å utføre transaksjoner i sanntid, noe IOTA-plattformen skal kunne gjøre, sier han til E24» (S. Hopland 2017) Prosjektet var et tomåneders pilotprosjekt, og Rune Hogga undrer seg om prosjektet kan være starten på strømhandel mellom forbrukerne selv.



## Kapittel 5: Prising av markedet

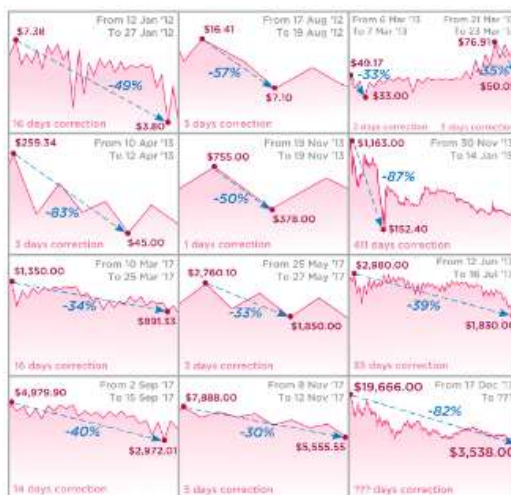
Det kryptovaluta kanskje er mest kjent for hos mannen i gata, er volatiliteten av den. Volatiliteten har polarisert befolkningen i oppfatningen av kryptovaluta. Den har kreert millionærer og til å med milliardærer, på kort tid. På den andre siden har det vært en del folk som har blitt litt for ivrige og tapt enorme summer på like kort tid. Det skal sies at de fleste som har tapt penger på dette markedet, ikke har hatt is i magen eller kjøpt illegitime prosjekter. 1 Bitcoin kostet omtrent \$0,09 den 17 juli 2010 (Edwards, 2019), og har opplevd en ekstrem volatil oppgang siden den gang. Med økninger på tusenvis av prosenter på få måneder til å kræsje ned med 70-80 og til å med 90 prosent. Den høyeste prisen Bitcoin har nådd til dagen i dag varierer utfra hvor en sjekker, men det ligger omtrent på \$68,789.63 (coinmarketcap, 2019). Det er svært få investeringer som kan måle seg med slik avkastning, og det har blitt omtalt blant annet i CNN som «investment of the decade» (Paul R. La Monica n.d.). Meningene er delt i alle samfunnslag, fra politikere til mindreårige, og fra hobby investorer til hedgefond forvaltere. Det virker som om det ofte er enten eller, enten så er det luft og et totalt verdiløst pyramidespill, eller så er det fremtidens penger og løsningen på alt vondt i verden. I dette kapitlet skal jeg forsøke å gi en forståelse av prisingen av krypto markedet, og hvilke faktorer som kan avgjøre videre oppgang eller nedgang.



### 5.1 Adopsjon

Bitcoin startet med en pris på \$0.00 i 2009, og har siden den gang gått opp og ned, med store svingninger. Totalt sett har Bitcoin hatt flere dager med oppgang enn nedgang, tallene er henholdsvis 3948 dager mot 316. Det gir en effektive 92,6% med positiv avkastning målt i dager i Bitcoin sitt korte liv ("Bitcoin Profitable Days," n.d.). Det man kan ta utfra dette er at prisen klatrer seg sakte opp mens nedgangene er raske og kortvarige, også gjerne kalt for «dips» i krypto språket. Handelsstrategien som har fungert best siden starten av fenomenet

har vært å kjøpe og holde i håp om at adopsjonen vil føre til flere kjøpere. Ettersom tilbudssiden er kjent så vil prisen naturligvis øke med tiden dersom etterspørselen øker. Motstanderne av Bitcoin, nevner nettopp denne egenskapen og kaller det gjerne for verdens første åpne «Ponzi scheme». Et såkalt «Ponzi scheme» er en slags investerings-svindel, som går ut på å verve nye investorer som blir lovet store summer i avkastning. Dersom noen av investorene blir usikre og vil teste ut om investeringen er likvid, er det gjerne nye medlemmers investeringer som betaler for personens uttak. Det som alltid skjer til slutt med slike svindel operasjoner, er at folk blir usikre og alle vil ut samtidig. Da har som regel de som var med først hoppet ut for lengst og det er alle de som ble med senere som taper pengene deres. Forskjellen fra Bitcoin er at Bitcoin har opplevd og overlevd slike salgs perioder mange ganger i sitt korte livsspann.



(“Where Is the Bottom? Putting the Bitcoin Crash into Perspective,” n.d.)

På illustrasjon over kan man se noen av de større krasjene, og en ting alle sammen har til felles er at prisen har steget betraktelig igjen etter hver nedgang og nådd nye høyderekorder. Oppgangen etter større nedgang klarer ikke Bitcoin fra å være et mulig Ponzi-spill, men styrker dets mot argumenter. Det har blitt argumentert for at Bitcoin er enda verre enn et Ponzi-spill ettersom det ikke går an å kreve noe mot det man har kjøpt. Argumentet mot dette, er at det man kjøper når en kjøper Bitcoin, er et bevis på en viss sum, som blir lagret i en database som ikke kan manipuleres av en stat eller noen som helst entitet. Man kan også lagre dette beviset selv, og krever ingen tillit til en tredjepart. For mange høres dette ut som noe som kun er aktuelt for kriminelle som er redde for sine verdier, men etterspørselen etter en slik trygg havn kan måles flere steder enn i

underverdenen. Ari Paul som er CIO i BlockTower Capital påpeker nettopp dette behovet i markedet. Han sammenligner kryptovaluta med offshore banking, og henviser til et marked på over 20 trillioner dollar (Cadigan, n.d.). Det er heller ikke bare folk som prøver å unngå skatt, men mange selskaper som benytter seg av slike tjenester. Selskaper som Apple, Amazon og de aller rikeste på kloden benytter seg av offshore kontoer. Amazon for eksempel kan ikke la en dommer i Brussel fryse hele selskapets verdier som igjen kan føre til handelsstopp, og slike bedrifter gjør det de må for å sikre at de får holde virksomheten i drift (Cadigan, n.d.). Dette er enda en grunn til at man ser mange store bedrifter kjøpe seg inn i Bitcoin og kryptovaluta, ettersom man kan styre sin egen trygge havn uten store avgifter. Tesla kjøpte Bitcoin for halvannen milliard dollar (“Elon Musk’s Tesla Buys \$1.5bn of Bitcoin Causing Currency to Spike,” 2021) og har nevnt flere ganger at de ikke har planer om å selge kryptovalutaen. I Norge er det også noen flere kjente aktører som har kjøpt seg rettigheter i hovedboken Bitcoin ved å kjøpe bitcoins. Øystein Stray Spetalen svarte tidlig i mars 2021 at Bitcoin bare er «tull og tøys» og at «vi klarer oss fint med de betalingssystemene som er i dag» (Christensen, 2021). Han sa i samme intervju at han mener myndighetene og EU bør forby Bitcoin ettersom det bruker like mye strøm som hele Norges årsforbruk. Samme måneden mars 2021 kan man lese denne overskriften i Finansavisen:

## Spetalen satser knallhardt på krypto

Øystein Stray Spetalen slaktet bitcoin nord og ned. Nå har han skiftet mening og går inn på eiersiden i kryptobørsen MiraiEx. I tillegg har Spetalen kjøpt bitcoin på privaten.



(Bjergaard, 2021)

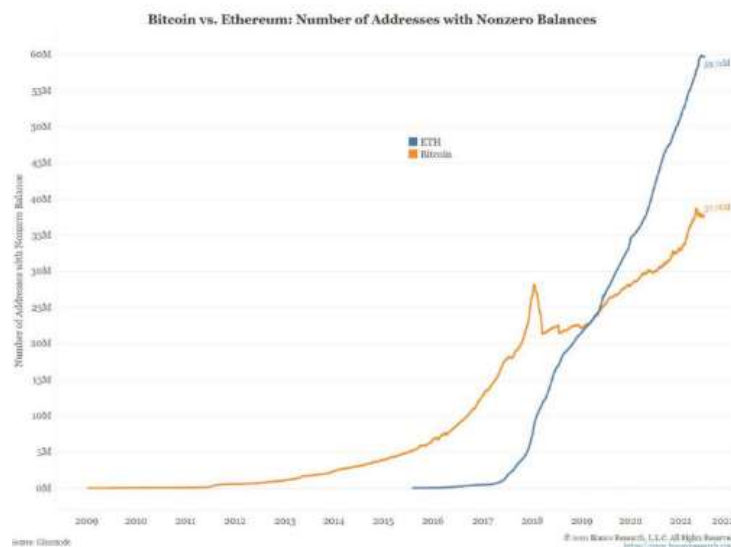
I et intervju med finansavisen sier han «når fakta endrer seg, endrer jeg meg», og at «når jeg leste at Kjell Inge Røkke hadde gått inn i Bitcoin så var det åpenbart, orker ikke se at Røkke tjener penger og ikke jeg» (Johannessen, 2021) sier han. Den samme måneden lanserte

Røkke nemlig et kryptoselskap, Seetee som kunne melde om en start investering på 500 millioner kroner i Bitcoin. I et 23 siders langt skriv forklarer Røkke til sine aksjonærer at «Bitcoin kan fortsatt gå til null. Men den kan også bli kjernen i en ny pengepolitisk arkitektur. I så fall kan én bitcoin bli verdt millioner av dollar» skriver han. I skrivet til sine aksjonærer forklarer han grundig hvorfor han har blitt tilhenger av ideen, og at Seetee skal investere i utviklingen av kryptovalutaens økosystem. Han nevner blant annet hvordan pengene våre har blitt endret historisk i 1971 (slik jeg nevnte i kap 1), og at vi trenger et system som verken politikere eller andre kan tukle med (Røkke, n.d.).

I et ponzi-spill er det gjerne slik at man må stole på de som selger ideen, mens i Bitcoin kan man selv finne ut av hva det innebærer ettersom alt er åpent og transparent. Det er heller ingen som direkte jobber for Bitcoin og som prøver å få folk til å investere i Bitcoin eller legitime prosjekter. Det er derimot uendelige forsøk på svindel når det gjelder kryptovaluta. Det er et ganske nytt fenomen og mange investorer kan bli lurt av feilaktige påstander av entiteter på internettet. Ettersom det fortsatt er forholdsvis uregulert vil man ha et like stort ansvar for kryptovaluta som en ville hatt med kontanter i hjemmet. Dersom en gir de bort eller mister de, har man ingen garanti for at man får de igjen, man skal altså være meget varsom med oppbevaringen av kryptovaluta. På mange måter kan en se på krypto investeringer som digitale eiendeler.

Om en innflytelses rik person oppfordrer individer til å kjøpe aksjer i et bestemt selskap så vil det være fordelaktig for selskapet. Og aksjer er dermed klassifisert som «securities» som det heter på engelsk. Kryptovaluta/ Bitcoin er dermed klassifisert som «commodities» av natur, ved at det ikke er fordelaktig for noen som helst entitet annet enn privatpersoner å oppfordre kjøpet av slike eiendeler. Dette kan direkte sammenlignes med klassiske «commodities», slik som edle metaller, olje, naturgass, hvete eller kjøtt, hvor privatpersoner kan spekulere i pris opp eller nedgang i markedet. Vi nevnte i forrige kapittel at selskapet Ripple, forsøker å skape «the internet of value», og at vi de siste 30 årene har digitalisert den største delen av vår informasjon på kloden. For ikke lenge siden ville det vært svært kostbart å gi for eksempel 1000 fattige barn tilgang til et bibliotek på flere tusen bøker. I dag ville det tilnærmet vært gratis å løse det samme problemet, takket være digitaliseringen av informasjon. Det kan virke å være en naturlig overgang å digitalisere verdier og gjøre de like likvide som informasjonen har blitt. Globalt sett er det i dag rundt 1,7 milliarder mennesker

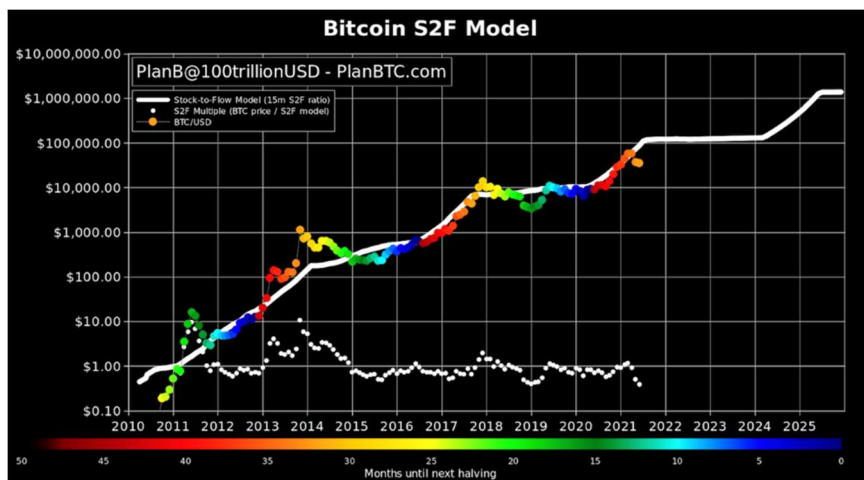
uten bank konto (Findex, n.d.). De utgjør omtrent 22% av den totale populasjonen. Samtidig er det flere mennesker hver dag som får seg smart telefoner og muligheten for internettilkobling. FN har som mål å gi alle voksne individer muligheten til å koble seg til internett innen 2030 (Singh, n.d.). Uten at jeg har klart å finne data på det, kan man her spekulere i om de 22% av menneskene vil ta i bruk den mest brukervennlige metoden å oppbevare verdiene sine. Det er gjerne i land hvor tillit til banker og det offentlige er på lavere nivåer og det blir spennende å se hvilke alternativer møter størst tillit. Selve adopsjonen av de resterende 78% av befolkningen går også forholdsvis raskt og man kan se økningen i antall lommebøker med verdi over null eller andre krav på nettet. (Illustrasjon: “Bitcoin Addresses with Non-Zero Balance Reach All-Time High,” 2020)



## 5.2 Syklusser

Selv om prisen til Bitcoin og kryptomarkedet har vært preget av høy volatilitet har den underliggende trenden vært økende adopsjon og høyere minste priser på valutaene. Dersom en studerer grafene til de forskjellige kryptovalutaene, kan man lett identifisere lengre perioder med rask oppgang etterfulgt av lengre perioder med nedgang. For å kartlegge en mulig pris for fremtiden blir det for edle metaller gjerne brukt en modell som blir kalt for «stock to flow modellen» (S2F). Modellen baserer seg på antall eller mengde (stock) av bestående varer målt mot ny utvinnede mengde eller varer (flow). En twitter bruker som kaller seg for «PlanB» implementerte Bitcoin i S2F og overasket mange krypto investorer

med nøyaktigheten modellen har hatt foreløpig. Ettersom Bitcoin har en halvering av mengden nye Bitcoin i omløp hvert fjerde år blir modellen som følger:



(Ledesma, 2021).

Den hvite linjen er S2F modellen, og de fargede prikkene er prisen per Bitcoin og fargen indikerer hvor lenge det er til en såkalt ny halvering av blokkbelønningen. Det er på ingen måter direkte relatert til prisen, men modellen har fått meget stor oppmerksomhet etter den foreløpige nøyaktigheten de første 12 årene. I løpet av 2022-2023 vil det bli avgjort om modellen vil bli forkastet eller styrket, alt etter hvordan prisen vil oppføre seg. Historisk sett har prisen styrket seg kraftig etter halveringen av blokkbelønningen, etterfulgt av et såkalt bjørnemarked, hvor investorer forlater markedet og den overliggende trenden i prisen er nedgående. Syklusen vi er i nå skal etter S2F modellen treffe \$100.000 innen 2024, og prisen har foreløpig holdt seg innen modellens rekkevidde. Ettersom Bitcoin er en hovedbok er potensiale for verdisettingen per Bitcoin ved full adaptasjon flere millioner dollar (Røkke, n.d.). Men det blir selvfølgelig ren spekulering. Windows og Apple brukte henholdsvis 44 og 42 år på å nå en verdsettelse på 1 trillion dollar. Amazon og Google gjorde det samme på henholdsvis 24 og 21 år, mens Bitcoin brukte kun 12 år på å nå en verdsettelse på 1 trillion dollar. Dette sier kun en ting, og det er at ideen om en global felles hovedbok sprer seg voldsomt raskt, og det er svært mange aktører og mennesker som ser potensiale til ideen.

## Kapittel 6: utfordringer

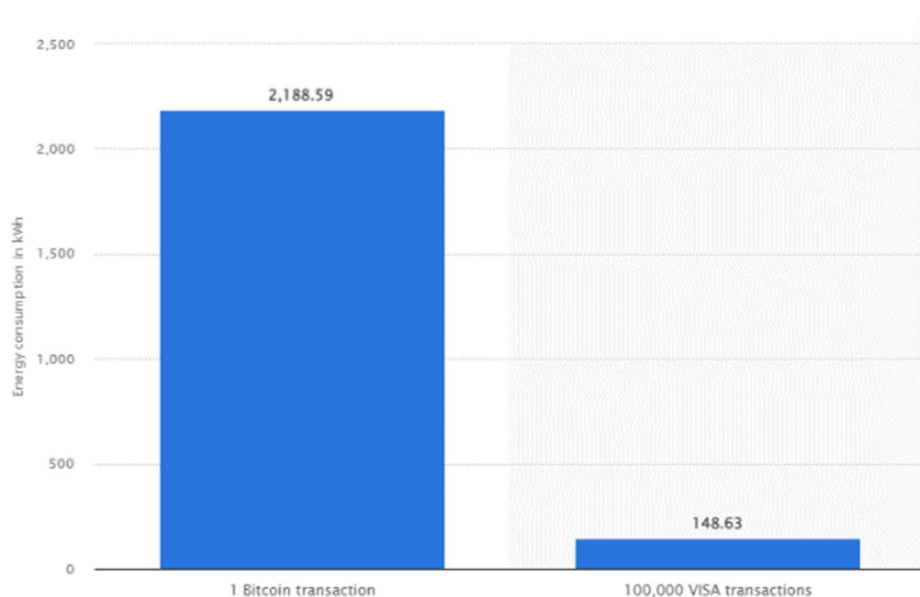
I dette kapitlet vil jeg gå gjennom noen kjente utfordringer for kryptovaluta og Bitcoin. Både i dag og i nærmeste fremtid er det flere faktorer som utfordrer nettverkets nytte. Fra energiforbruk til politisk regulering og konkurrerende prosjekter. Den høye volatiliteten til

Bitcoin blir gjerne brukt til å advare eller skremme investorer fra å bli involvert i prosjektet. Det er også denne volatiliteten som samtidig har fått vekt nysgjerrigheten hos mange investorer. Tidligere nevnte jeg at hele kryptovaluta markedet nådde en markedsverdi på 3 trillioner dollar i midten av markedsuroen skapt av blant annet Covid-19 pandemien.

Samtidig som edle metaller nesten ikke opplevde innstrømming av kapital. Dersom kryptovaluta ikke hadde vært funnet opp ville man utfra et historisk standpunkt kunne anta at disse pengene ville strømmet mot edle metaller ettersom det har vært folkets trygge havn gjennom historien. En spørreundersøkelse utført av deVere Group viser at 67% av menneskene født mellom 1980 og 1996 foretrekker Bitcoin som trygg havn i forhold til gull (deVere Group n.d). Dersom dette vedvarer vil Bitcoin kunne få et ordentlig fotfeste i tiden som kommer, og spørsmålet om dets legitimitet dukker opp.

### Strømforbruk

Argumentet mot Bitcoin, som påpeker det høye strømforbruket har blitt styrket de siste årene. Vi kan tydelig se at nettverket sluker energi, og ikke er særlig effektiv når det gjelder å gjennomføre transaksjoner. Det blir tilnærmet komisk når en sammenligner strømforbruket til en transaksjon på Bitcoin nettverket sammenlignet med en transaksjon gjennom Visa.



(“Bitcoin vs. VISA Energy Consumption 2021,” n.d.)

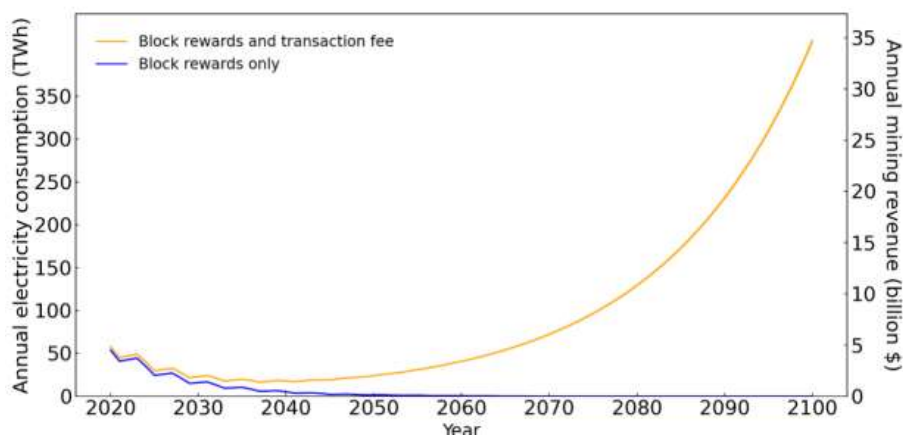
Det er vanskelig å forsvare ideen om at hele verdens økonomi skal kunne operere på et system som tydeligvis bruker enorme mengder energi per transaksjon. Jeg har tidligere nevnt at blokkjede med proof of work er en god løsning på sentraliserings problemer, men

utenom det er det svært ineffektivt i forhold til energi forbruket. Digitaliseringen av samfunnet er fortsatt under utvikling. Med utbyggingen av 5G, som er infrastrukturen til den fremtidige smarte verdenen, vil vi kunne anta at det generelle energiforbruket vil øke i tiden fremover.

Bitcoin-nettverket krever omtrent 115.2 TW/t per år (per 2021) ifølge tall fra Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index (CBECI) (Melunovich, 2022) . Google sine serverer brukte omtrent 15.4 TW/t i 2020 (Statista, 2018) mens Netflix rapporterte et forbruk på 0.45 TW/t i år 2019. George Kamiya en energi analytiker, har derimot beregnet et litt annet estimat enn hva Netflix publiserte de brukte. Med en beregning på 167 millioner abonnenter (222 millioner i 2022) som ser i snitt 2 timer Netflix per dag, kommer man frem til 94 TW/t per år, altså 200 ganger det Netflix selv rapporterer (Kamiya, 2020). En lignende beregning ble gjort for Youtube, hvor man fikk data på at en sang som ble avspilt 7 milliarder ganger hadde brukt 900 GW/t. Dette ekvivalerer til 1.66KW/t per time Youtube avspilling. Med denne raten, og med et minimum estimat på avspilling av en milliard timer per dag, vil man komme frem til at Youtube omtrent bruker 600 TW/t per år (Kamiya, 2020). Det er klart at dette er et grovt anslag, men det danner et visst bilde av energi forbruket til den digitaliserte verdenen. Miljøbevisste Bitcoin forkjempere mener Bitcoin sitt energiproblem minimaliseres i fremtiden ved at verden går over til fornybare energikilder og Co2 utslippene dermed blir tilnærmet irrelevante.

En interessant studie utført ved Cornell University beregnet et estimat på nettverkets energi forbruk frem til 2100. Studien forventer at energiforbruket vil oppleve en nedgangsfase de kommende ti årene på grunn av at blokkbelønningen blir minket hvert fjerde år og begynner å bli liten. Nedgangstrenden er i dette estimatet forventet å snu for å så øke eksponentielt fra år 2040 og utover hvor den dominerende inntekten vil komme av transaksjons kostnader. I studien beregnet de et anslag på et årlig energiforbruk på 0.4 PW/t i år 2100, som vil fortsette å øke eksponentielt til 4 PW/t i år 2140 når alle potensielle Bitcoin vil være i omløp (Qin, Klaaßen, Gallersdörfer, Stoll, & Zhang, n.d.)





(Qin, Klaaßen, Gellersdörfer, Stoll, & Zhang, n.d.)

Løsningen som blir representert av Bitcoin felleskapet er noe som blir kalt for forskjellige lag eller «layers». Dette kan bli svært teknisk avansert, så jeg forholder meg til en beskrivelse av løsningene. Det finnes flere lag eller på engelsk kalt for «layers», på måten vi kan flytte selve eierskapet på. Selve Bitcoin-nettverket er lag 1, hvor transaksjoner foregår direkte på den distribuerte hovedboken, og krever store mengder energi for å bli verifisert. Bitcoin klarer å verifisere omtrent 7 transaksjoner per sekund, som i sammenligning til Visa sine 65 000 transaksjoner per sekund blir mikroskopisk og komisk. Dette blir gjerne brukt som hovedargument til at Bitcoin ikke kan skaleres. For at det i det hele tatt skal kunne fungere på verdensbasis, trenger man betalinger som blir umiddelbart identifisert og uten ekstra kostnader. Løsningen her blir kalt for Bitcoin Lightning Network. Det er i bunn og grunn et sett med regler som er bygget på Bitcoin sin blokkjede, som er designet for å håndtere et stort volum av mikrobetalinger. Så når Bitcoin er lag 1, så er Lightning Network lag 2.

Løsningen ble først foreslått i 2015 og har vært under utvikling siden den gang, og man kan i dag laste det ned som en applikasjon på telefonen. Hovedpoenget er at små transaksjoner ikke nødvendigvis trenger å bli registrert på lag 1 hovedboken, men kan registreres «utenfor kjeden» og få et samlet oppgjør senere. Dette er en løsning som øker hastigheten på overføringer, og minker energi forbruket til transaksjoner. Ettersom blokkbelønningene avtar, vil dette muligens være en god løsning for å få ned energiforbruket. Til slutt har man det man vil kalle for lag 3 løsninger, som er overføringer på sentraliserte plattformer, som Binance eller Coinbase, som er noen av verdens største kryptovaluta-børser. Problemet her er at man ikke flytter noen ting på selve nettverket, men eierskapet flyttes internt gjennom børsene. Det har seg nemlig slik at dersom en har kryptovaluta lagret på børs, så er det

børsen som har eierskap av privatnøkkelen og man må stole på børsens integritet og ærlighet (Ethereum Foundation, 2021)

### Sentralbanker

«Ingen stat kan bestå uten et velfungerende pengevesen.» (Wolden Bache, n.d.). Ble sagt i forsamlingen i Eidsvoll 1814. Snaue 2 år senere ble Norges Bank opprettet som Norges første bank, og i dag opererer den som bankenes bank. Norges Bank og andre sentral banker verden rundt, har ansvaret for å holde verdien til nasjonal valutaen og har som formål å sørge for en stabil økonomi i landet. Det er klart at i dagens klima, hvor teknologi og ideer sprer seg raskere enn noen gang, at det kan være en utfordring for store etablerte institusjoner å tilpasse seg like raskt som ny oppstarta bedrifter. Den digitale verdenen bryr seg ikke om landegrenser, nasjonaliteter eller beliggenhet. Det byr på utfordringer, hvor rask handling er nødvendig. Tilpasningsdyktigheten til institusjoner settes på prøve og det er kun de som har kapasiteten og kompetansen til å raskt kunne implementere ny teknologi som vil trives over tid i det nye klimaet. Dette ser vi på mange områder i dag, fra film leie på kiosken, til Netflix i stua på kort tid. Fra tradisjonelle drosjetjenester til Uber, og fra hotell overnattinger til AirBnB. Det de nevnte eksemplene har til felles, er at de gir mennesker muligheten til å levere de samme tjenestene som bedriftene uten ekstra kostnad. Alt det takket være teknologiske løsninger som ikke baserer seg på sentrale fysiske punkter, men på applikasjoner på telefonen eller datamaskinen. Pengene våre vil være intet unntak. Vi får stadig færre fysiske banklokaler og behovet for de minker enda fortere. Omtrent 80% av overføringer mellom privatpersoner i Norge skjer på vipps (Wolden Bache, n.d.).

Ida Wolden Bache er Sentralbanksjef, og virker å være fullt klar over denne utviklingen. I mai 2021 holdt hun en tale om FinTech, BigTech og kryptovaluta, med tittelen: «Vil ny teknologi gjøre bankene overflødige?» I talen siterer hun Kjell I. Røkke innledningsvis fra skrivet jeg har referert til tidligere som han sendte ut til sine aksjonærer i forbindelse med Seete sin investering i Bitcoin. Hun nevner innledningsvis: *For å sitere en kjent norsk forretningsmann: «The direction is clear: finance will be disrupted as surely as fossil fuels will be. The question is not if, but when.»* (Wolden Bache, n.d.). Det er betryggende å se at sentralbanksjefen i landet er klar over endringene som skjer på verdensbasis. Hun ser på det som lite sannsynlig at kryptovalutaer vil gjøre banker og norske kroner overflødige med det første, men påpeker at det finansielle systemet er i endring og ingenting kan utelukkes. Situasjonen blir altså fulgt

godt med på, og det er folket gjennom markedet og BigTech som vil avgjøre hvor stor rolle kryptovaluta vil spille i fremtiden (Wolden Bache, n.d.).

At endelige oppgjør vil foregå på en desentralisert hovedbok, vil svekke nasjonalbankenes evne til å drive ønsket pengepolitikk. Om det er positivt eller negativt finnes det mange meninger om, men at det har potensiale til å destabilisere nasjoner er opplagt. For å holde deres rolle som et velfungerende pengevesen må sentralbankene altså være oppdatert og implementere de riktige innovative løsninger som trengs. Dette er en stor utfordring og globalt sett eksperimenter sentralbanker nå med såkalte digitale sentralbankpenger. De vil fungere på samme måte som andre kryptovalutaer, men med en fastkurs mot den nasjonale valutaen. Slike sentralbankpenger har i seg selv potensiale til disrupsjon ettersom de vil konkurrere med dagens bankpenger. Bache nevner i hennes tale at de kan erstatte en del av bankinnskuddene og særlig i urolige tider. Formålet med digitale sentralbank penger må derfor være betaling, og ikke verdioppbevaring (Wolden Bache, n.d.). Bache nevner i samme talen at dersom de på et tidspunkt ender opp med å innføre såkalte digitale penger, så må formålet være å bevare tilliten til pengevesenet og bidra til et sikkert og effektivt betalingssystem (Wolden Bache, n.d.). Noe å bemerke seg her er at det blir nevnt at formålet må være betaling og ikke verdioppbevaring. Men noe av det som står mest sentralt i fordelene til kryptovaluta er at det er eiendeler til seilforvaring. Altså istedenfor at en skal trenge en bank til å oppbevare midler, kan en ta ansvar for pengene selv ved å «ha de» i en digital lommebok (kryptovaluta flytter seg aldri, kun eierskapet gjennom signerte transaksjoner). Et virkemiddel som har blitt nevnt er å kun gi renter på bankinnskuddet og ikke på digitale sentral bank penger, slik at folket ikke begynner å hamstre de og bankene mister operasjonsevnen (Georgieva, Council, Washington, & DC, n.d.).

Kina er blant et av landene som allerede har rullet ut digitale sentralbank pengene i prøve runder. De har samtidig som de har slått hardt ned på Bitcoin-mining, rullet ut deres egen variant. Det viser til en legitimering av teknologien, ettersom de eksperimenter med tanken om en økonomi basert på blokkjedeteknologien, men ønsker ikke å gi slipp på kontrollen.

I kapittel en gikk vi gjennom et par eksempler hvor den økte pengemengden i systemet har ført til et voldsomt tap av kjøpekraft over tid. Krypto eller Bitcoin, har vært ment som en løsning for nettopp det sentraliserte problemet. Ettersom Bitcoin enkelt forklart er en distribuert hovedbok som registrerer transaksjoner feilfritt. Samtidig som hvem som helst

kan opprette en node på nettverket og jobbe med verifisering av nettverket, virker det som et ærlig system. Men vil dersom det ville blitt valgt av folket, utkonkurrere store deler av bankvesenet verden rundt, samtidig som politikere vil kunne få mindre kontroll over pengepolitikken. Det er derfor helt naturlig at det vil være krefter som vil motarbeide bevegelsen mot en desentralisert verden.

Bank of England bruker igjen argumentet om at kryptovaluta er alt for volatil og risikabelt til å investere i, i deres skriv om digitale sentralbankpenger. De skriver på deres webside at dersom de velger å produsere en CBDC (central bank digital currency), at deres valuta vil være pålitelig og beholde sin verdi over tid (Bank of England, 2018). Det er ingen tvil om at kryptovaluta har vært og er meget volatil, men det blir rett og slett feil å publisere at deres valuta vil beholde verdi over tid. Dersom en ser bort fra den stadig svekkede kjøpekraften de siste 100 årene og kun fokuserer på de siste 10 så ser det slik ut målt mot USD.



(Tradingview Live Stock 2022). Her illustreres den Norske kronen i oransje og Britiske pund i blått målt mot den amerikanske dollaren. Vi kan her tydelig se en verdi nedgang på 49,13% i internasjonal sammenheng. Noe man må ta høyde for ettersom all kryptovaluta er internasjonale penger som ikke tar høyde for grenser eller beliggenhet eller. I kryptovaluta har man selvfølgelig sett slike fall på langt kortere tid, da gjerne uker eller dager, men i Bitcoin sitt tilfelle har slike nedgangsperioder blitt etterfulgt av oppgang i hundrevis og tidligere tusenvis av prosenter foreløpig. Hovedforskjellen vil være at Bitcoin fortsatt kan gå til null, men samtidig har potensiale til å bli verdens hovedbok og prisen i en slik situasjon

kan være mange millioner dollar slik Røkke nevnte. Det vil derfor være mye tryggere å forholde seg til nasjonalbankens penger, men det skal nevnes at verdifallet/inflasjonen her gjerne er grunnen til at investorer søker nye måter å oppbevare oppsparte midler på. Investorers risiko villighet øker som vi så gjerne i takt med forventet inflasjon.

## Kapittel 7: Konklusjon

Kryptovaluta er et fenomen de fleste av oss har hørt om i dag. De fleste har gjort seg opp en mening i en eller annen form, mens de færreste egentlig vet hva kryptovaluta er. Fenomenet har blitt stigmatisert, og blir gjerne forbundet med uærlige aktører og kriminelle. Selv om det ikke alltid er ufortjent, skal man etter man har lest de 6 første kapitlene her ha kompetansen til å gjøre seg opp en mening på et bredere og nyansert grunnlag. Jeg har forsøkt å belyse fenomenet fra flere perspektiv og vil i dette kapitlet oppsummere mine funn, og tanker om kryptovaluta. Kryptovaluta er et bredt begrep, hvor all kryptovaluta som finnes hører til. Begrepet kan derfor være misledende ettersom det finnes svært mange prosjekter som kun er blitt opprettet for at noen få skal bli rike. Samtidig som det finnes flere prosjekter som forsøker å løse legitime verdensproblemer. For å gjøre det veldig enkelt kan man som regel anta at markedet over tid utelukker uærlige prosjekter, gjennom andelen av den totale markedsverdien. Det er svært mange kryptovalutaer som virker å være legitime problemløsere som etter et eller to år forsvinner fra topp 20. Dersom en har blitt interessert i kryptovaluta etter å ha lest det her, bør man historisk sett forholde seg til kryptovalutaer som har vært i minst 5 til 6 år.

I innledningen ramset jeg opp noen flere spørsmål som jeg mottok når jeg hørte med venner, familie og kolleger om hva de lurte på når det gjaldt kryptovaluta. Jeg vil her oppsummere og konkludere svarene som jeg har funnet underveis.

**Hva er essensen med kryptovaluta eller hva er egentlig kryptovaluta?** Er spørsmålet som definitivt ble stilt mest og som går igjen og igjen. Det beste svaret på dette spørsmålet fant jeg når jeg skrev om eierskap og lommebøker i kapittel 3. Selv om det finnes store forskjeller blant kryptovaluta tenker de fleste på Bitcoin når de hører ordet. Og forklaringen på hva Bitcoin egentlig er, er at det fungerer som en digital distribuert hovedbok, hvor ingen enkel entitet kan gjøre mer enn den andre på nettverket. Man kan her skille på Bitcoin og bitcoins.

Hvor Bitcoin er navnet på den bestemte hovedboken og såkalte hovedbokkroner er kalt for bitcoins (ref kap.3). Altså rettigheten på å foreta transaksjoner i den spesifikke hovedboken kalt for Bitcoin. I kapittel 1 snakker jeg om korndeponiet i Egypt hvor det ble holdt oversikt over hvor mye korn som har blitt levert av bestemte personer og at dette var starten på omsettbare verdipapirer. Dette var også en hovedbok, og dersom en leverte 100 sekel korn, kunne man «skrive seg ned» 100 sekel korn i hovedboken dette året. Kornet var på denne måten hovedbokvalutaen i deres hovedbok, og det ble forsikret at ingen kunne ta ut mer enn de hadde lagt inn. Bitcoin fungerer på akkurat samme måte, men istedenfor at det er noen få prester som bestemmer over boken, er det distribuert over hele kloden gjennom internett. Folket selv har makt over denne hovedboken, og jeg kan ikke annet enn å tenke meg at dette er noe som kan ha vært ønsket oppgjennom historien av undertrykte folkeslag som har levd i autoritære samfunn. På mange måter er det for godt til å være sant.

Problemer med hovedboken oppstår gjerne der det er for mye fokus på verdien av hovedbokvalutaen som for eksempel bitcoins. Prissvingninger blir gjerne presentert som det største problemet med Bitcoin. At kjøpekraften kan minske dramatisk på kort tid er problematisk og er et godt argument mot Bitcoin. Det kan rett og slett ikke fungere slik det er ment med volatiliteten som oppleves i dag. Jeg har vist ved mange eksempler at alt av priser og kjøpekraft svinger stort over tid, Bitcoin svinger bare mer ekstremt frem til den eventuelt når en moden markedspris som kan anses som bærekraftig slik som ble nevnt av JPMorgan. Det er flere grunner til det, og en grunn som gjerne blir oversett er at det er et nytt globalt fenomen. Ideer sprer seg ekstremt mye raskere i dag enn for bare noen år siden. Vi har heller ikke opplevd en friksjonsfri global kommunisering som vi opplever i dag. Kommunikasjon og informasjons utveksling er også forventet å bli mere effektiv ettersom 5G nettet vil bli rullet ut, og hva som enn kan komme etter det. Røkke oppsummerte det bra i skrivet til sine aksjonærer: Det kan fortsatt gå til null, men det kan også bli kjernen av en ny penge politisk arkitektur.

**Er det noe annet enn luft eller et pyramidespill?** Mange lurer på dette etter de har fått gjort seg opp en mening gjennom artikler i media, eller utsagn fra kjente investorer som for eksempel Warren Buffet. Buffet har de siste årene vært forholdsvis negativ i uttalelsen om kryptovaluta, men har for første gang i 2022 gjennom investeringsselskapet hans investert i over 1 milliard dollar i en kryptovenlig bank kalt for Nubank (Tristan Bove 2022). Det finnes

selvfølgelig mange kryptovalutaer som kan sees på som pyramidespill, men jeg mener å ha funnet nok evidens som viser at de største prosjektene er ærlige forsøk på å skape nye måter å håndtere verdioverføring på. Det at entiteter manipulerer prisen for egen vinning er det derimot ingen tvil om, og jeg mener kryptovaluta generelt fortsatt er i prøvestadiet.

**Kan det være slik at kryptovaluta blir en del av vår hverdag i fremtiden?** Det er alltid vanskelig å svare på spørsmål om fremtiden, og det gjelder i dette tilfelle også. For å besvare spørsmålet på best mulig måte må ulike synspunkter drøftes. Først må vi skille på desentralisert kryptovaluta og digitale sentralbankpenger (sentralisert kryptovaluta). På mange måter er digitale sentralbankpenger en legitimering av kryptovalutaens potensiale og teknologi. En legitimering fordi det tydeligvis er en smart nok måte å gjennomføre transaksjoner på at sentralbanker verden rundt bruker enormt med ressurser for å kunne lage deres egne kryptovaluta. Man kan derfor anta at kryptovaluta vil være med oss i fremtiden på enten den ene eller andre måten, men mest sannsynlig en blanding, desentralisert og sentralisert. Investorenes store frykt er et generelt forbud mot desentralisert kryptovaluta, som Bitcoin og Ethereum. Både politikere og sentralbanker ville mistet enormt med innflytelse om samfunnet gikk over på for eksempel hovedboken Bitcoin. Det store spørsmålet om hvordan et forbud eventuelt ville spilt seg ut i virkeligheten dukker opp, og her kan man bruke mange timer på å se for seg diverse scenarioer. Hvis det blir ulovlig, hva er det som egentlig blir ulovlig da? Vi som nå skjønner hva Bitcoin egentlig er kan begynne å lure på dette. Er det kun Bitcoin som blir ulovlig? Eller all kryptovaluta? Den mest komprimerte måten å forklare Bitcoin på er at det er et offentlig Word dokument hvor transaksjoner blir notert, og hvordan kan man forby det? En annen ting er at nettverket i seg selv ikke ville blitt borte ved politisk bannlysning. Prisen ville mest sannsynlig kollapse, men dersom nok mennesker ønsket å fortsette å handle med Bitcoin er det svært lite noen kan gjøre med det. Hvert eneste land på kloden måtte eventuelt innført et forbud samtidig for at det skal kunne ha en effekt. Verden ville i tillegg mistet muligheten til å kunne ta selveiet eierskap av digitale eiendeler uten en validerende tredjepart, og jeg antar at det vil hindre digital innovasjon. Jeg antar at det er grunnen til at det ikke finnes et forbud i dag, at dersom en setter seg godt i saken, så vil man innse at det ikke går an å forby det uten å bli stemplet som autoritær og urasjonell, og mest sannsynlig ikke vil lykkes i den digitale verdenen. Det som derimot er enkelt å innføre, og noe man allerede har sett i diverse land, er et forbud

mot å ta endelige oppgjør innen handel på selve nettverket, altså at butikker ikke kan selge varer mot for eksempel Bitcoin. Det høres mer alvorlig ut enn det det egentlig er, ettersom det finnes mange måter å unngå et slikt forbud på, men overskriftene i seg selv holder til å presse ned prisen og hindrer adopsjonen. Jeg antar at den politiske motstanden øker på lik linje med adopsjonen, og det vil være menneskene verden rundt som vil avgjøre fremtiden til kryptovaluta.

Det er fortsatt veldig tidlig, og det er viktig å bemerke seg at selv om ideen og potensialet er stort, så er kryptovaluta ikke ferdig utprøvd. Det bør og vil ta tid før en kan foreta seg en endelig konklusjon om kryptovaluta, og det blir spennende å se hvordan verden vil ta imot kryptovaluta de neste årene.



- Allison, I. (2021, January 15). Goldman Sachs to Enter Crypto Market “Soon” With Custody Play: Source. Retrieved May 15, 2022, from [www.coindesk.com](https://www.coindesk.com/business/2021/01/15/goldman-sachs-to-enter-crypto-market-soon-with-custody-play-source/) website: <https://www.coindesk.com/business/2021/01/15/goldman-sachs-to-enter-crypto-market-soon-with-custody-play-source/>
- Anbil, S., Anderson, A., & Senyuz, Z. (2020). What Happened in Money Markets in September 2019? *Www.federalreserve.gov*. Retrieved from <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/what-happened-in-money-markets-in-september-2019-20200227.htm>
- Bank of England. (2018). Digital currencies. Retrieved from [Bankofengland.co.uk](https://www.bankofengland.co.uk/research/digital-currencies) website: <https://www.bankofengland.co.uk/research/digital-currencies>
- Barach, P. (2016, August 25). The Island of Yap and The Idea of Money. Retrieved from Medium website: <https://medium.com/the-mission/the-island-of-yap-and-the-idea-of-money-9f570421d854>
- BBC.com Elon Musk’s Tesla buys \$1.5bn of Bitcoin causing currency to spike. (2021, February 8). *BBC News*. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/business-55939972>
- Bharathan, V. (n.d.). Blockchain Was Born 20 Years Before Bitcoin. Retrieved May 19, 2022, from Forbes website: <https://www.forbes.com/sites/vipinbharathan/2020/06/01/the-blockchain-was-born-20-years-before-bitcoin/?sh=32dcc9695d71>
- Bitcoin addresses with non-zero balance reach all-time high. (2020, February 22). Retrieved May 19, 2022, from Crypto News Flash website: <https://www.crypto-news-flash.com/bitcoin-addresses-with-non-zero-balance-reach-all-time-high/>
- Bitcoin Profitable Days. (n.d.). Retrieved from LookIntoBitcoin website: <https://www.lookintobitcoin.com/charts/bitcoin-profitable-days/>

Bitcoin vs. VISA energy consumption 2021. (n.d.). Retrieved from Statista website:

<https://www.statista.com/statistics/881541/bitcoin-energy-consumption-transaction-comparison-visa/>

Bjergaard, A. P. (2021, March 26). Øystein Stray Spetalen satser knallhardt på krypto. Retrieved May 15, 2022, from finansavisen.no website:

<https://finansavisen.no/nyheter/finans/2021/03/26/7648229/oystein-stray-spetalen-satser-knallhardt-pa-krypto>

Cadigan, J. F., Kara Chin, Trevor N. (n.d.). The CIO of a crypto hedge fund explains the value in cryptocurrency — and why the market will explode over the next 2 years. Retrieved May 15, 2022, from Business Insider website:

<https://www.businessinsider.com/cryptocurrency-value-explained-by-crypto-hedge-fund-cio-ari-paul-2017-11?r=US&IR=T>

Chaparro, D. C., Frank. (n.d.). Goldman Sachs is ditching near-term plans to open a bitcoin trading desk, instead focusing on a key business for driving Wall Street investment in crypto. Retrieved May 15, 2022, from Business Insider website: <https://www.businessinsider.com/goldman-sachs-retreats-from-launching-crypto-trading-desk-2018-9?r=US&IR=T>

Christensen, J. (2021, March 18). Øystein Stray Spetalen om Børsen: – Du er i aksjemarkedet for å tjene penger, ikke for striper og stjerner. Retrieved May 15, 2022, from www.dn.no website: <https://www.dn.no/bors/oystein-stray-spetalen/dnb/aksjemarkedet/oystein-stray-spetalen-om-borsen-du-er-i-aksjemarkedet-for-a-tjene-penger-ikke-for-striper-og-stjerner/2-1-982807>

coinmarketcap. (2019). Bitcoin. Retrieved from CoinMarketCap website:

<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>

Cora, L. C. (1975). Stone Money of Yap: A Numismatic Survey. *Repository.si.edu*.

Retrieved from <https://repository.si.edu/handle/10088/2422>

deVere Group Two-thirds of millennials prefer Bitcoin to gold as safe-haven:

survey - deVere Group. (2020, December 4). Retrieved May 15, 2022, from

www.devere-group.com website: <https://www.devere-group.com/two-thirds-of-millennials-prefer-bitcoin-to-gold-as-safe-haven-survey/>

Dharanikota, S., Mukherjee, S., Bhardwaj, C., Rastogi, A., & Lal, A. (2020). Celestial: A Smart Contracts Verification Framework. *Www.microsoft.com*. Retrieved from <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/celestial-a-smart-contracts-verification-framework/>

Edwards, J. (2019). Bitcoin's Price History. Retrieved from Investopedia website: <https://www.investopedia.com/articles/forex/121815/bitcoins-price-history.asp>

Ethereum Foundation. (2021, May 18). A country's worth of power, no more! Retrieved from [blog.ethereum.org](https://blog.ethereum.org) website: <https://blog.ethereum.org/2021/05/18/country-power-no-more/>

Findex. (n.d.). *Findex global report* [Review of *Findex global report*]. [https://globalindex.worldbank.org/sites/globalindex/files/chapters/2017%20Findex%20full%20report\\_chapter2.pdf](https://globalindex.worldbank.org/sites/globalindex/files/chapters/2017%20Findex%20full%20report_chapter2.pdf)

FinTech, BigTech og krypto – vil ny teknologi gjøre bankene overflødige? (n.d.). Retrieved May 15, 2022, from [www.norges-bank.no](http://www.norges-bank.no) website: [https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2021/2021-05-11-bache/#\\_ftn1](https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2021/2021-05-11-bache/#_ftn1)

George Milunovich 2022. (n.d.). Retrieved May 15, 2022, from [idp.feide.no](http://idp.feide.no) website: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy2.usn.no/science/article/pii/S0165176521004778#>

Georgieva, K., Council, I. M. D. A., Washington, & DC. (n.d.). The Future of Money: Gearing up for Central Bank Digital Currency. Retrieved from IMF website: <https://www.imf.org/en/News/Articles/2022/02/09/sp020922-the-future-of-money-gearing-up-for-central-bank-digital-currency>

Global Customers | Ripple. (n.d.). Retrieved May 15, 2022, from [ripple.com](http://ripple.com) website: <https://ripple.com/customers/>

- Good Ol' FUD: The Brightest Media Burials of Bitcoin in 2018. (n.d.). Retrieved May 19, 2022, from Cointelegraph website:  
<https://cointelegraph.com/news/good-ol-fud-the-brightest-media-burials-of-bitcoin-in-2018>
- Groenfeldt, T. (n.d.). Ripple Uses Blockchain To Move Money Faster Than A Flying Courier. Retrieved May 15, 2022, from Forbes website:  
<https://www.forbes.com/sites/tomgroenfeldt/2017/08/16/ripple-uses-blockchain-to-move-money-faster-than-a-flying-courier/?sh=48870b933f3a>
- Imbert, F. (2017, September 12). JPMorgan CEO Jamie Dimon says bitcoin is a “fraud” that will eventually blow up. Retrieved May 15, 2022, from CNBC website: [https://www.cnbc.com/2017/09/12/jpmorgan-ceo-jamie-dimon-raises-flag-on-trading-revenue-sees-20-percent-fall-for-the-third-quarter.html?\\_\\_source=newsletter%7Cbreakingnews](https://www.cnbc.com/2017/09/12/jpmorgan-ceo-jamie-dimon-raises-flag-on-trading-revenue-sees-20-percent-fall-for-the-third-quarter.html?__source=newsletter%7Cbreakingnews)
- IOTA price, marketcap, chart, and info. (n.d.). Retrieved from CoinMarketCap website: <https://coinmarketcap.com/currencies/iota/>
- Johannessen, E. B. (2021, March 27). Finansavisen: Øystein Stray Spetalen gjør helomvending i synet på bitcoin. Retrieved May 15, 2022, from [www.dn.no](http://www.dn.no) website: <https://www.dn.no/marked/oystein-stray-spetalen/bitcoin/kryptovaluta/finansavisen-oystein-stray-spetalen-gjor-helomvending-i-synet-pa-bitcoin/2-1-988642>
- Kamiya, G. (2020, December 11). The carbon footprint of streaming video: fact-checking the headlines – Analysis. Retrieved from IEA website:  
<https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines>
- Kaufman, E., & Carcopino, J. (1941). Daily Life in Ancient Rome. *Books Abroad*, 15(3), 343. <https://doi.org/10.2307/40085428>
- Lasse Meholm. (2017). *Penger fra huleboer til robot dette er en historisk reise i pengenes verden og hva vi muligens kan forvente av fremtiden*. Oslo Hegnar Media.

- Ledesma, L. (2021, July 5). Bitcoin Stock-to-Flow Model, Rooted in “Hard Money” Narrative, Goes Off Course. Retrieved May 15, 2022, from [www.coindesk.com](https://www.coindesk.com/markets/2021/07/05/bitcoin-stock-to-flow-model-rooted-in-hard-money-narrative-goes-off-course/) website:
- <https://www.coindesk.com/markets/2021/07/05/bitcoin-stock-to-flow-model-rooted-in-hard-money-narrative-goes-off-course/>
- List of leading partners of Ripple, and How they use XRP? (2020, May 2). Retrieved from ItsBlockchain website: <https://itsblockchain.com/ripple-partners/>
- Meinich, P. (2018, February 20). penger. Retrieved from Store norske leksikon website: <https://snl.no/penger>
- Melunovich, G. (2022, February 11). [Review of *Assessing the connectedness between Proof of Work and Proof of Stake/Other digital coins*]. Retrieved from <https://www-sciencedirect-com.ezproxy2.usn.no/science/article/pii/S0165176521004778> website: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy2.usn.no/science/article/pii/S0165176521004778>
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: a Peer-to-Peer Electronic Cash System. In *bitcoin.org*. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- New York Fed Gold Vaults - Gold University - BullionStar. (n.d.). Retrieved May 15, 2022, from BullionStar Singapore website: <https://www.bullionstar.com/gold-university/new-york-fed-gold-vaults>
- Our Story | About Ripple. (2014). Retrieved from Ripple website: <https://ripple.com/company>
- Paul R. La Monica Business, P. R. L. M., CNN. (n.d.). The best investment of the decade turned \$1 into \$90,000. Retrieved May 15, 2022, from CNN website: <https://edition.cnn.com/2019/12/17/investing/best-worst-investments-decade-bitcoin/index.html>
- Phillips, D. / D. (2020, May 27). Goldman Sachs denies Bitcoin is an asset class. Retrieved from Decrypt website: <https://decrypt.co/30237/whats-on-the-agenda-for-goldman-sachs-bitcoin-call>

- Prychitko, D. (2019). Marxism - Econlib. Retrieved from Econlib website:  
<https://www.econlib.org/library/Enc/Marxism.html>
- Qin, S., Klaaßen, L., Gallersdörfer, U., Stoll, C., & Zhang, D. (n.d.). *Bitcoin's future carbon footprint*. Retrieved from  
<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2011/2011.02612.pdf>
- RippleNet | The Financial Network of the Future. (n.d.). Retrieved from Ripple website: <https://ripple.com/rippletnet/>
- Rome: A Thousand Years of Monetary History*. (2019). Numismatics.org.  
<http://numismatics.org/rome-a-thousand-years-of-monetary-history/>
- Røkke, K. I. (n.d.). Shareholder letter [Review of *Shareholder letter*]. *Røkkes Visjoner Om Bitcoin*, 26. shareholder\_letter Røkkes visjoner om Bitcoin[192].pdf
- S Hopland 2017“Norsk” kryptovaluta lanserer markedsplass for stordata med Microsoft, Samsung og Agder Energi på laget. (n.d.). Retrieved from e24.no website: <https://e24.no/boers-og-finans/i/8waK42/norsk-kryptovaluta-lanserer-markedsplass-for-stordata-med-microsoft-samsung-og-agder-energi-paa-laget>
- Samsung Blockchain. (n.d.). Retrieved from Samsung Developers website:  
<https://developer.samsung.com/blockchain/keystore/understanding-keystore/keystore-introduction.html>
- Simmel, G. (2011). *The philosophy of money*. London: Routledge Classics. (Original work published 1900)
- Singh, D. (n.d.). The UN wants to connect every adult in the world by 2030. Retrieved from CNET website: <https://www.cnet.com/tech/services-and-software/the-un-wants-to-connect-every-adult-in-the-world-by-2030/>
- Startup Chain working with Nasdaq on blockchain share trading | NextBigFuture.com. (2018, April 3). Retrieved May 15, 2022, from <https://www.nextbigfuture.com/2018/04/startup-chain-working-with-nasdaq-on-blockchain-share-trading.html>

- Statista 2018 Google's energy consumption 2018 | Statista. (2018). Retrieved from Statista website: <https://www.statista.com/statistics/788540/energy-consumption-of-google/>
- Teigen, C. (2019, August 30). Vranglære på økonomiskolene. Retrieved May 15, 2022, from finansavisen.no website: <https://finansavisen.no/nyheter/2019/08/30/6949305/vranglaere-pa-okonomiskolene>
- Thomassen, E. (2020, May 25). Bretton Woods-avtalen. Retrieved from Store norske leksikon website: [https://snl.no/Bretton\\_Woods-avtalen](https://snl.no/Bretton_Woods-avtalen)
- TradingView Live stock, index, futures, Forex and Bitcoin charts on TradingView. (n.d.). Retrieved from TradingView website: <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=FX%3AGBPUSD>
- Tristan Bove 2022 Years after calling Bitcoin "rat poison," Warren Buffett just invested \$1 billion in a crypto-friendly bank. (n.d.). Retrieved from Fortune website: <https://fortune.com/2022/02/16/warren-buffett-invested-1-billion-crypto-bank/>
- Wackerow, P. (2022, January 26). Proof-of-stake (PoS). Retrieved from ethereum.org website: <https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pos/>
- Where is the Bottom? Putting the Bitcoin Crash into Perspective. (n.d.). Retrieved May 15, 2022, from HowMuch website: <https://howmuch.net/articles/bitcoin-all-major-crashes>
- Wikimedia.org (2022). Retrieved May 20, 2022, from Wikimedia.org website: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/Fineness\\_of\\_early\\_Roman\\_Imperial\\_silver\\_coins.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/81/Fineness_of_early_Roman_Imperial_silver_coins.png)
- Wolden Bache, I. (n.d.). Norges Bank. [https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2021/2021-05-11-bache/#\\_ftn1](https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2021/2021-05-11-bache/#_ftn1)



XRP: A History | CoinMarketCap. (n.d.). Retrieved from CoinMarketCap Alexandria  
website: <https://coinmarketcap.com/alexandria/article/xrp-a-history>