

# En finansiell revolution?

En litteraturstudie om blockkedjeteknik, digitala valutor och dess potential

---

Av: Valdemar Norman

Nationalekonomiska institutionen

NEKH04

Datum: 2022-01-24

Handledare: Fredrik N G Andersson



EKONOMI-  
HÖGSKOLAN

## **Abstract**

Blockchain technology offers a new type of financial infrastructure with the potential to increase financial participation and decrease transaction costs. The technology behind it is hard to fully wrap your head around, likewise it's different versions, potential and downsides. This paper aims to investigate two things. Firstly, what is blockchain technology and digital currencies? Secondly, how can blockchain technology and digital currencies reduce economic inequalities in underdeveloped countries? The result exposes an uncertain future, both regarding digital currencies and the development of blockchain technology. My final conclusion is that blockchain technology could, if implemented in the right way, reduce poverty and economic inequalities in underdeveloped countries.

Keywords: Blockchain technology, Digital currency, Microfinance, CBDC, Cryptocurrencies

## **Innehållsförteckning**

<b>1. Inledning</b>	<b>4</b>
1.1 Syfte, frågeställning och metod	5
<b>Resultat</b>	<b>6</b>
<b>2. Blockkedjeteknik</b>	<b>6</b>
2.1 Distribuerade system	6
2.2 Hashning och Hashpussel	8
2.3 Omvänd asymmetrisk kryptering	9
2.4 Blockkedjan	10
2.5 Publika och privata blockkedjenätverk.	10
2.6 Fördelar med blockkedjeteknik	11
2.6.1 Förtroende och Smarta kontrakt	11
2.6.2 Transaktionskostnader	11
2.6.3 Finansiellt deltagande	12
2.7 Nackdelar med blockkedjeteknik	14
2.7.1 Illegala verksamheter	14
2.7.2 Volatilitet	14
<b>3. Vad är digitala valutor?</b>	<b>16</b>
3.1 Vad är pengar?	16
3.2 Digitala valutor	17
3.3 Central Bank Digital Currency	18
3.4 Kryptovalutor	19
3.5 Big-Tech-Coin	20
<b>4. Hur kan digitala valutor och blockkedjeteknik minska ekonomiska ojämlikheter i utvecklingsländer?</b>	<b>21</b>
4.1 Finansiella Systemet och dess funktioner	21
4.1.1 Diversifiering	22
4.1.2 Likviditet	22
4.1.3 Risk	23
4.2 Varför flödar inte pengar från rika till fattiga?	23
4.3 Mikrofinans	24
4.3.1 Dynamiken bakom mikrolån	25
4.3.2 Låna i grupp - Socialt kapital?	25
4.3.3 Bortom grupputlåning - dynamiska initiativ	26
4.4 Mikrofinansiering och digitala valutor	27
<b>5. Diskussion</b>	<b>28</b>

# 1. Inledning

*“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*

Detta citat myntades av den prisbelönade nationalekonom Milton Friedman ett bra tag innan digitala valutor blev ett ämne för diskussion på den internationella arenan. Intresset för digitala valutor tog fart efter Satoshi Nakamoto” 2008 publicerade bitcoins ”White paper” ”*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*”. Sedan dess har utvecklingen minst sagt exploderat. Idag existerar tusentals olika kryptovalutor, däribland Bitcoin med det största marknadsvärdet på dryga tusen miljarder dollar ( $10^{12}$ ). En annan stor kryptovaluta är Ethereum (CoinMarketCap).

Som en reaktion på denna utveckling har centralbanker världen över tvingats se över sin roll på den internationella betalningsmarknaden. Resultatet har blivit att själv ge ut en digital valuta, så kallade Central Bank Digital Coin (CBDC). En studie från Bank of International Settlement (BIS) visar att det är uppemot 85 procent av alla centralbanker som planerar att ge ut CBDC (Boar & Wehrli 2021, s.5). Hälften av dessa är redan förbi utvecklingsstadiet och på god väg att lansera så kallade pilotprojekt och vissa har kommit ännu längre, exempelvis Bahamas ”Sand-dollar”. Även stora privatägda, så kallade Big-Tech företag, försöker ta sig in på den internationella betalningsmarknaden. Det kanske kändaste exempel är Facebooks Libra.

Bakom tusentals Kryptovalutor, hundratals CBDC:s och Big-Tech-Coin döljer sig ett tekniskt underverk som enligt mig inte fått den uppmärksamhet den förtjänar: Blockkedjeteknik. Blockkedjebaserade nätverk har, i synnerhet bitcoin, haft en turbulent historia. Bitcoin har blivit

svartmålat (Silk Road), förbjudits och är än idag starkt förknippat med drog-, vapen- och sexhandel (Lovén 2016, s.135). Trots många kontroverser erbjuder blockkedjeteknik en finansiell infrastruktur så pass överlägsen alla andra att den skulle kunna skapa en finansiell revolution på den internationella betalningsmarknaden och kanske till och med eliminera fattigdomen en gång för alla (Wen-kai, W. 2020, March).

Tidigare studier om digitala valutor och blockkedjeteknik är få och saknar ofta vetenskaplig tyngd. Litteraturen består mestadels av rapporter från myndigheter, överstatliga organisationer och är vad man i den akademiska världen brukar kalla för grå litteratur. Detta är förvisso inte konstigt. Blockkedjeteknik är ett nytt och relativt outforskat ämne. Det är också i högsta grad ett tvärvetenskapligt ämne; Datatekniker vet i regel lite om ekonomi och vice versa. Bland de mest citerade artiklarna på Google Scholar om digitala valutor är antingen för fokuserade på Bitcoin (Grinberg R, 2012) eller CBDC (Bordo, M. D., & Levin, A. T. 2017) eller saknar helt enkelt ekonomisk relevans (Yaga, D m.fl 2019). Det finns ett kunskapsgap mellan dessa två områden som behöver adresseras.

## 1.1 Syfte, frågeställning och metod

Syftet med uppsatsen är att minska kunskapsgapet mellan datateknik och ekonomi och bidra med ökad förståelse för blockkedjeteknik, digitala valutor, dess varianter och användningsområde. Mina frågeställningar är:

1. Förklara tekniken bakom blockkedjeteknik, dess olika varianter samt dess för- och nackdelar.
2. Förklara vad digitala valutor är och hur de skiljer sig från icke digitala.
3. Analysera hur blockkedjeteknik och digitala valutor kan användas för att minska ekonomiska ojämlikheter i utvecklingsländer.

För att besvara dessa frågor genomförs en litteraturstudie. Litteraturen som används består mestadels av rapporter från myndigheter och överstatliga organisationer. Läroböcker har också

använts. Detta är en text skriven på kandidatnivå i nationalekonomi, men uppsatsen teknikalitet är anpassad till såväl datatekniker som ekonomer.

# Resultat

## 2. Blockkedjeteknik

Blockkedjeteknik förklaras lättast som en publik digital bokföring, om så vill excelark, som gör det möjligt att verifiera transaktioner och visa digitalt ägandeskap utan hjälp av en tredje part (Lovén 2016 s.63). Blockkedjan är själva ryggraden i systemet och är i mångt och mycket precis vad det låter: *Block* bestående av data, ex finansiella transaktioner, som tidsstämplas, verifieras av så kallade ”miners” och länkas samman i en oföränderlig och publik *kedja* (Nakamoto, S. 2008).

Tekniken bakom blockkedja är komplicerad men jag ska försöka, med förbehåll för min begränsade kunskap inom datateknik, förklara hur denna teknik fungerar. Först behöver vi förstå tre grundläggande, ack så komplicerade, tekniker inom datateknik. 1; Distribuerade system, 2; hashning och hashpussel 3; Asymmetrisk kryptering.

### 2.1 Distribuerade system

Det finns i regel tre typer av distribuerade system. 1; Centraliserat, 2; Semi-distribuerat och 3; fullt distribuerat (Gasser, M m.fl 1989) . Det centraliserade systemet är det vi ofta stöter på när vi via en dator eller mobil går in på en webclient, ex Safari eller Google Chrome, och hämtar hem

en sida från en server (Se bild 1). I ett semi-distribuerat system finns en central server som sätter upp en session mellan användare och tillåter datorer att kommunicera peer-to-peer utan att gå via servern. Exempel på semi-distribuerade system är chattjänster som Skype etc (bild 2). I ett fullt distribuerat system finns ingen central server som styr över systemet. Istället upprätthålls systemet genom att datorer samarbetar med varandra. Denna tekniken har exempelvis använts via fildelning, bitTorrent etc, (se bild 3). Blockkedjeteknik tillhör vanligtvis det fullt distribuerade systemet men varianter finns.

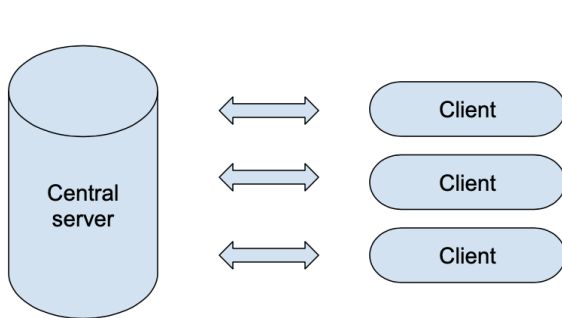


Bild 1: Centraliserat

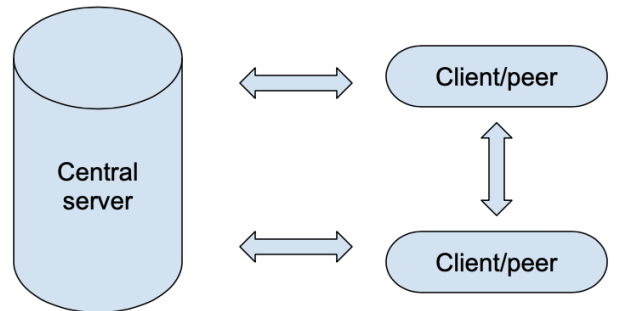


Bild 2. Semi-distribuerat

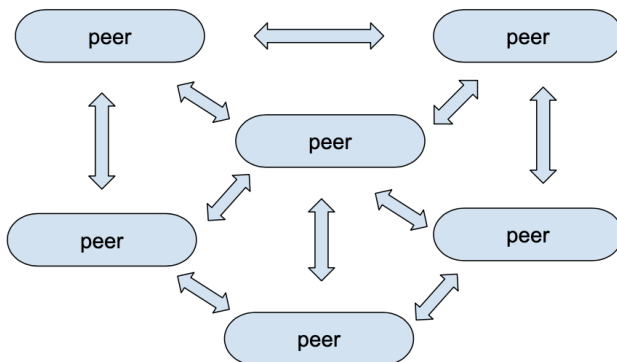


Bild 3. Fullt distribuerat

## 2.2 Hashning och Hashpussel

Hashning är en matematisk funktion som används inom datateknik för att identifiera en viss data (Yaga, D m.fl 2019 s.7). Exempelvis använder jag "Valle" som genom hashning-funktionen skapar ett fingeravtryck som i detta fallet är en lång kombination av siffror och bokstäver.

Hashning-funktionen har några viktiga egenskaper:

1. *Deterministisk*: Valle = u848h23r8h908h3r08h309hr09h4
2. *Pseudorandom*: Vallee = ijofjw9j40jf03jwf93jf094hf095
3. *Envägsfunktion*: hg48ht048hg0w4h4t8h4rt083t8.. = ???????.

Dessa tre egenskaper gör att 1; Samma data producerar alltid samma fingeravtryck, 2; Det är omöjligt att ändra på data, om än så lite som någon sekund i tidsstämpeln utan att hela fingeravtrycket blir helt annorlunda och 3; det är omöjligt för datorer att fuska sig till en lösning (Yaga, D m.fl 2019 s.8) . Hashning är också väldigt kollisionsresistent. Med detta menar jag att det är väldigt ovanligt, men visserligen tekniskt möjligt, att två olika input ska producera samma fingeravtryck. SHA256 (Secure hash Algorithm) som är den vanligaste formen har  $2^{256}$ , vilket ungefär är lika med  $10^{77}$  olika lösningar (Yaga, D m.fl 2019 s.8). Detta är mer än antalet atomer som finns i vårt universum (N-able 2019).

Hashningsfunktionens egenskaper kan användas för att skapa ett "pussel" till en dator som den inte kan fuska i (Yaga, D m.fl 2019 s.9). En vanliga analogi: Tänk dig att du har ett kodlås framför dig. Du vet inte koden och det enda du kan göra för att låsa upp är att gissa dig fram. Detta kan ta lång tid men när du har rätt kod är det enkelt att verifiera det. Datorn har precis som du en uppgift att låsa upp men har ett fler kombinationer. Hashpussel används för att verifiera transaktioner och är de som det engelska ordet "mining" går ut på. När hashpusslet är löst



belönas ”minaren” (kan vara en dator eller flera som jobbar tillsammans) med exempelvis en bitcoin, då förutsatt att det är bitcoins nätverk (Nakamoto, S. 2008).

## 2.3 Omvänd asymmetrisk kryptering

Det finns två sätt av kryptera: Symmetrisk och asymmetrisk. En symmetrisk kryptering (se bild 4), låser in en viss mängd data, i detta fall ett meddelande, och gör det oläsligt. Meddelande kan enbart öppnas av någon som besitter en likadan nyckel. En analogi med en husnyckel används ofta för att förklara symmetrisk kryptering. Asymmetrisk kryptering, det man ibland brukar kalla för ”public/private key cryptography” är lite mer komplicerat (se bild 5). Som namnet avslöjar, har man här en privat nyckel som man håller gömd och en publik nyckel som du kan dela med allmänheten. Datan du låser in med den privata nyckeln kan bara öppnas med den publika och vice versa. Det vanligaste sättet att använda sig av asymmetrisk kryptering är att låsa in information genom den publika som sedan enbart kan öppnas av den privata. Detta används exempelvis varje gång du ska köpa något på internet. Blockkedjan gör tvärtom och använder detta för att bevisa ägandeskap på ett finurligt sätt. Om jag exempelvis skriver ett meddelande och låser in det med min privata nyckel så är det enbart min publika nyckel som kan öppna det. Men eftersom min publika nyckel kan användas av vem som helst kan vem som helst gå in och verifiera att det är min privata nyckel som låst in meddelandet. På detta viset använder sig blockkedjan av en, vad jag väljer att kalla för, omvänd asymmetrisk kryptering för att skapa ett certifikat eller signera ägandebevis till en viss mängd data. Datan kan vara i princip vad som helst. I vårt fall ett meddelande (Yaga, D m.fl 2019 s.10-11) .

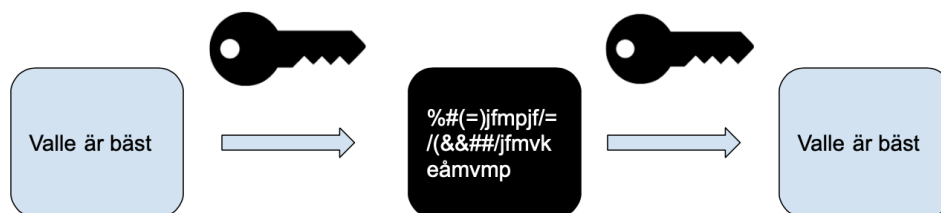


Bild 4. Symmetrisk Kryptering

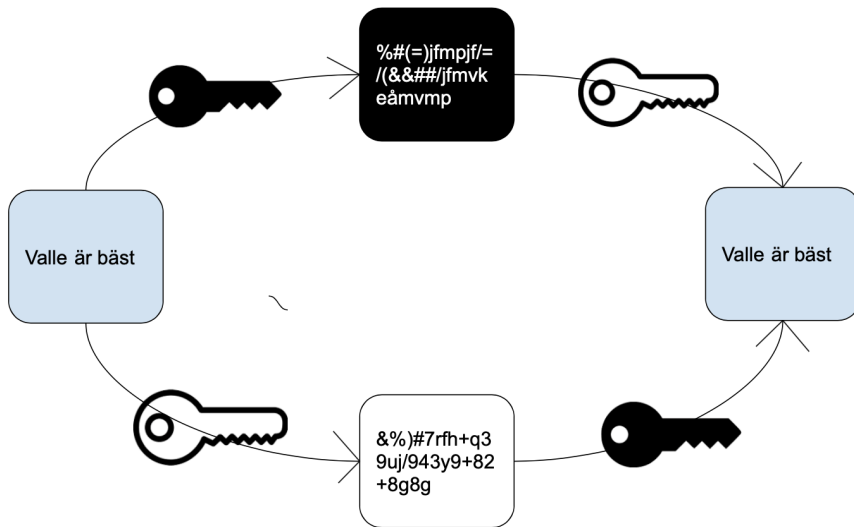


Bild 5. Asymmetrisk kryptering

## 2.4 Blockkedjan

Distribuerade system möjliggör peer-too-peer betalningar. Hashningsfunktionen egenskaper används för att försäkra sig om att blockkedjan är riktig och omöjlig att fuska på. Asymmetrisk kryptering gör det möjligt att bevisa digitalt ägandeskap. Läger vi samman allt detta i block kan vi tillsammans med en tidsstämpel, signatur, publik nyckel och föregående blocks hash skapa en kedja av transaktioner som 1; Inte kräver att vi förlitar oss på någon tredje part, 2; går att spåra, och 3; omöjligt att fuska eller ändra på (Nakamoto, S. 2008).

## 2.5 Publika och privata blockkedjenätverk.

Det finns i regel två typer av blockkedjenätverk; Publika och privata (Yaga, D m.fl 2019 s.5). I ett publikt nätverk får vem som helst delta, publicera block och verifiera transaktioner. I ett privat nätverk krävs tillstånd för detta. Exempel på publika nätverk är Bitcoin och Ethereum. Val av

nätverk kan ha stor betydelse på vilka egenskaper, för och nackdelar som just den blockkedjan har. I ett privat nätverk så krävs det exempelvis en institution som man kan lita på. I ett offentligt nätverk är verifieringsmodellen ofta resurskrävande. Jag återkommer till detta senare. Distinktionen är viktig.

## 2.6 Fördelar med blockkedjeteknik

### 2.6.1 Förtroende och Smarta kontrakt

Blockkedjeteknik förklaras ofta som ett ”trustless” nätverk. Med ”trustless” menas inte att deltagarna nödvändigtvis inte litar på varandra utan att deltagarna inte *behöver* lita på varandra (IBM). Blockkedjeteknik har två mycket attraktiva egenskaper; 1. Transparens och 2; smarta kontrakt. Att blockkedjan är transparent betyder att all information som är lagrad i nätverket är offentligt publicerad och spårbar. Smarta kontrakt är ett digitalt kontrakt lagrade i blockkedjan och utövas utan hjälp av en mellanhand. Kontraktet är kodat och följer en if/when... then logik (Yaga, D m.fl 2019 s.32). Ökad transparens och smarta kontrakt kan öka möjligheten till ansvarsutkrävande, minskad korruption och kan i det långa loppet stärka banden mellan stat och folk.

### 2.6.2 Transaktionskostnader

Vanligtvis är finansiella transaktioner beroende av en tredje part (finansiell institution ex Bank, payment provider; PayPal, Western Union, credit card etc) för att verifiera riktigheten, så kallad clearing av i transaktionen. För denna tjänsten tas oftast ut en avgift som kan variera med avstånd och storlek. Ska jag exempelvis skicka 500 dollar från USA till Eritrea kan tas en avgift

på snitt 18.17 dollar. Betalningar blir också relativt dyrare desto mindre pengar man skickar. En fast avgift på under 5 dollar är ovanligt (World Bank). Blockkedjebaserade nätverk är inte beroende av en tredje part för att utföra transaktioner och kan därför minska transaktionskostnaderna.

I fullt distribuerade nätverk finns ingen "chef" över systemet som kan verifiera transaktioner eller lösa konflikter mellan olika användare/datorer. Istället används så kallade konsensusmodeller. De två vanligaste är "Proof of Work" (PoW), som bl.a bitcoin använder sig av och "Proof of Stake" (PoS), som bl.a ethereum använder sig av. (Yaga, D m.fl 2019 s.9). Gemensamt för dessa är att det kräver, som namnet avslöjar, någon typ av konsensus mellan datorer. Proof of Work, även känd som one-CPU-one-vote (ungefär "en dator en röst") (Nakamoto, S. 2008 s.3 ) använder sig av *tid* för att verifiera riktigheten i transaktioner och så länge majoriteten av datorer i nätverket är "ärliga" (honest, på engelska, direkt motsats till malicious) så kommer den längsta kedjan representera den äkta kedjan. Proof of work är en mycket energikrävande process. Bara Bitcoins nätverk gör av med energi i storlek med vissa länders elförsörjning (New York Times).

Proof of Stake bygger istället på iden att desto mer "stake" (instat, kan vara lite vad som) som en användare har lagt ner i systemet desto mer mån är hen om att systemet fungerar (Yaga, D m.fl 2019 s.21). PoS har den stora fördelen att inte vara i närheten så energikrävande som PoW. I Proof of Work belönas "minaren" med bitcoin efter varje löst hashpussel, dvs efter varje block som lagts till i kedjan. PoS tar istället ut en avgift som kan variera.

Proof of Stake och Proof of Work är konsensusmodeller för publika nätverk. Privata nätverk använder sig av andra metoder. Exempel på sådana "Proof of Authority", "Round Robin" eller "Proof of Elapsed Time" (Yaga, D m.fl 2019 s.23).

## 2.6.3 Finansiellt deltagande

Enligt världsbanken findexdata är över en tredjedel av alla vuxna, dvs närmare två miljarder, banklösa och saknar därmed tillgång till det finansiella systemet och dess underliggande infrastruktur (World Bank Findex). Dessa två miljarder vuxna är koncentrerade till fattiga delar av världen. Samtidigt så finns det idag mer mobilabonnemang än människor i världen. Dessa mobilabonnemang är inte däremot inte koncentrerade till rikare länder. I Bangladesh fanns 2019 över 165 miljoner smartphonesabonnemang vilket motsvarar ca 101 procent av befolkningen. Thailand visar ännu starkare siffror. I genomsnitt så har varje individ ca 1.8 mobilabonnemang, enligt statistik från 2019. Detta är ingen tillfällighet. Liknande siffror finns att hitta på andra delar av jordklotet, se ex Mali(125%), Bolivia (101%) och Nepal(139%) (World Development Indicators).

Fattiga personer bosatta i resursfattiga områden saknar ofta tillgång till det finansiella systemet. Samtidigt visar statistiken att mobilanvändningen i dessa områden är väl utbredd. För att öka det finansiella deltagandet i dessa områden skulle en blockkedjebaserad betalningsstruktur kunna implementeras. Det enda som krävs för att delta i blockkedjenätverket är en digital plånbok. Detta laddas enklast ner i en mobil via app-store eller google play. För att göra transaktioner behövs dock internet. Detta är ett problem.

Internetanvändningen verkar (enligt World Development Indicators) vara betydligt lägre i utvecklingsländer. I Bangladesh är det 12.9 procent av befolkningen som använder internet, i Mali 26 procent (2019), och i Thailand 66.7(2019). I USA är det ca 90 procent och i Sverige 94 procent.

Detta är visserligen låga, men inga direkta oroväckande siffror. Internetanvändningen skulle lätt kunna öka. Transaktioner i utvecklingsländer är få och görs inte för vardagligt bruk, utan används snarare vid större betalningar (relativt dem). Att gå till ett lokalt internetcafe någon gång i månaden för att göra betalningar och stämma av lån och sparande är en möjlighet.

Blockkedjeteknik har därför stor potential att öka det finansiella deltagandet i länder där många personer saknar tillgång till den befintliga betalningsstrukturen.

## 2.7 Nackdelar med blockkedjeteknik

### 2.7.1 Illegala verksamheter

Det går inte att lämna en uppsats om digitala valutor och blockkedjeteknik utan att diskutera riskerna med att finansiera illegala verksamheter. Vanligtvis finns det lagar för att förhindra detta. Exempel på sådana lagar är *Penningtvättslagen* som ställer krav på företag och institutioner att uppvisa 1; kundkännedom och 2; Ha koll på att de pengar som de hanterar inte kommer från illegala verksamheter (finansinspektionen). I ett blockkedjebaserat nätverk i den mest oreglerade form så kan vem som helst delta utan att undanröja sin verkliga identitet. Det finns dock en bred missuppfattning här som måste adresseras. Blockkedja är inget anonymt, utan ett pseudonymt nätverk (bitcoin.org). Skillnaden är viktig. I ett pseudonymt nätverk kan du skydda din egen identitet bakom ett konto, men eftersom alla transaktioner som gör publiceras så finns det möjlighet att koppla en digital plånbok till en person. Men det finns såklart sätt att kringgå detta. Du skulle exempelvis kunna använda dig krypterade webbläsare eller VPN för att dölja din IP-adress och din nätverkstrafik. Detta skulle göra det betydligt svårare att koppla dig till just den digitala plånboken. Se exempelvis “Silk Road” (Lovén, L 2016).

Ett annat problem med blockkedja, som i synnerhet gäller fullt distribuerade nätverk, är att det är svårt att skapa och upprätthålla lagar. Vem ska lagen gälla? Vem är ansvarig om något går fel? Blockkedjeteknik är visserligen inte ensam om detta. När det gäller tekniska framsteg så är lagarna ofta en bit efter. Helhetsuppfattningen är att det krävs mer kunskap om blockkedjeteknik innan man kan anamma dess fulla potential. Illegala verksamheter är ett problem som fortsättningsvis måste undersökas.

## 2.7.2 Volatilitet

Ett av de största utmaningen för kryptovalutor är dess volatilitet. Eftersom det i regel inte finns någon central utgivare kan utbudet inte anpassas till efterfrågan vilket tenderar att skapa stora fluktuationer i priset på valutan (Iwamura m.fl 2014).

*Den första betalningen med Bitcoin gjordes 2010 då (namn) köpte en pepperoni pizza för 10.000 bitcoin, vilket idag motsvarar ett värde på nästan 500 miljoner dollar (Lovén Linus, 2016 s.56). Detta gör det högst troligen till världens dyraste pizza (om man nu kan säga så). Der var också då som bitcoin fick sitt första värde på 1/10000 dvs 0.1 promille en pepperoni pizza. Det har hänt mycket sen dess. För inte alls längesen nådde Bitcoin sitt "All time high" (ATH) en bra bit över 68.000 dollar (10 nov 2021). Nu, dryga månaden senare har den sjunkit under 50.000 dollar (15 dec 2021). När du nu läser detta är det med stor sannolikhet något helt annat.*

Från 0.1 promille av en pizza till 68.000 dollar på bara tio år. Det är få valutor som visar en sådan prisutveckling på så kort tid. Men dessa siffrorna är aningen missvisande. Förändringen i priset på en valuta mäts vanligtvis genom den procentuella prisförändringen mellan ett givet tidsintervall. Om en svensk krona växer till värdet av två kronor mellan ett tidsintervall måste den i nästkommande period växa till ett värde av 4 kronor för att upprätthålla samma utvecklingstakt. För att fånga detta används ofta logaritmen av den procentuella utvecklingen som en approximation av den verkliga utvecklingstakten. Jag lånar två grafer från coinmarketcap.



Historisk utveckling av bitcoin i mätt i Amerikanska dollar.



Logaritmen av prisutveckling av bitcoin i dollar

Dessa två grafer visar egentligen samma sak. Skillnaden är att den ovan visar bitcoins utvecklingen i absolut termer medan den under visar den i relativa termer. Håller man bitcoin som för att ta del av värdeutvecklingen, som de flesta i dagsläget gör, så är det förståeligt att kolla på den första grafen. Men som en valuta så måste vi kolla på logaritmen av värdeutvecklingen för att få en sann bild på hur mycket valutan egentligen fluktuerar. Detta är betydligt mindre än vad vi först kan tro.



## 3. Vad är digitala valutor?

### 3.1 Vad är pengar?

Det finns många definitioner av vad pengar är. En googlesökning gör dig nödvändigtvis inte smartare. Om du idag ställer frågan; ”vad är pengar och hur får det sitt värde?” lär svaren sannerligen variera. Ofta brukar ekonomer definiera pengar utifrån tre distinkta funktioner (en teori kallad funktionalism); 1. Vara ett accepterat *betalningsmedel*, 2. Fungera som en gemensam *värdestandard* för att olika varor och tjänster och 3. Hålla sitt värde över tid, ofta kallad *värdebevarare*. För att pengar ska kunna klassas som pengar måste dessa tre funktioner vara uppfyllda (Federal Reserve). Jag kommer fortsättningsvis kalla detta för pengarnas grundläggande funktion.

Utöver dessa tre funktioner är det vanligt att åberopa två andra synsätt: Metalism och Chartalism (Söderberg 2018, s.20). Metalism kräver att valutan, antingen består av eller är knutet till något som har ett självständigt värde. Vanligtvis har olika typer av metal används, därav namnet. Chartalism menar att valutan måste ges ut eller åtminstone accepteras som betalningsmedel av en stat. Metalism är sannerligen en obsolet teori då ingen valuta idag är knutet till något underliggande värde, per se. Idag är alla etablerade fiatvalutor en blandning mellan funktionalism och chartalism (Söderberg 2018, s.20).

## 3.2 Digitala valutor

Vad som skiljer digitala valutor från pappersvalutor, utöver att de endast existerar digitalt, är att de är eller planeras byggas ovanpå ett blockkedje-nätverk. Det finns många olika typer av digitala valutor och fler lär det bli. Ett sätt att skilja dem från varandra är att kolla på vilken form av blockkedjeteknik som används, men eftersom många digitala valutor inte är färdigutvecklade kan denna distinktionen skapa en del förvirringar. Ett annat sätt att särskilja dem är att lägga fokus på vem som är tänkta att ge ut dem. Tre olika varianter identifieras: Kryptovaluta, Big-Tech-Coin och Central Bank Digital Coin (CBDC).

## 3.3 Central Bank Digital Currency

För att förstå vad Central Bank Digital Currency (CBDC) är krävs det att vi skiljer på två typer av pengar: Centralbankspengar och privata pengar. Centralbankspengar är pengar som ges ut av centralbanker och består av fysiska sedlar och mynt och reserver hos centralbanken. Privata pengar är pengar som skapas genom den kommersiella bankverksamheten genom (bl.a) in- och utlåning (David Kuo Chuen Lee, Li Yan & Yu Wang 2021). Idag har vi som privatpersoner enbart tillgång till centralbankspengar genom innehavandet av sedlar och mynt, medan alla digitala betalningar görs med privata pengar (Riksbanken).

Central Bank Digital Currency är en digital form av centralbankspeng, dvs sedlar och mynt (ECB). Detta kommer innebära att vi kan, genom att inneha en digital plånbok, ha en direkt fordran på centralbanken. Tanken är att CBDC ska ha samma egenskaper som fysiska sedlar och mynt (Riksbanken) och kommer därför att; 1. Vara ett direkt komplement till sedlar och mynt (1-till-1 förhållande), 2. tillåta digitala peer-to-peer betalningar, 3. Kunna förvaras lokalt hos betalningsinstrument och 4. stå utanför den befintliga finansiella infrastrukturen. En typ av semi-centraliserad blockkedjeteknik planeras att appliceras här. Vad detta i slutändan kommer betyda är aningen oklart. Vad som är viktigt för centralbanker är att de behåller sin ensamrätt på

utgivning och makulering av valutan och att de därför står som garant för dess värde (Discourse Magazine).

Olika varianter på tekniska lösningar diskuteras flitigt. Två varianter lyfts ofta fram. Ska CBDC vara tokenbaserad eller kontobaserad? Den stora skillnaden sinsemellan är att en tokenbaserad CBDC lagras lokalt hos betalningsinstrumentet (egentligen i en nod i nätverket) medan en kontobaserad variant innebär att du lagrar dina CBDC i ett bankkonto hos centralbanken. (Discourse Magazine). Betalningar som görs med en kontobaserad CBDC kräver användarverifikation medan en tokenbaserad överföring endast behöver verifiera att betalningsmedlet är riktigt (Liberty Street Economics). Hursomhelst kommer inte val av teknik ha någon större betydelse för hur CBDC ser ut för slutanvändaren (E-kona rapport 1). En tokenbaserad CBDC har dock större potential att utföra anonyma offlinebetalningar.

### 3.4 Kryptovalutor

Kryptovalutor är ett samlingsnamn för digitala valutor som är byggda på ett fullt distribuerat nätverk. Den inneboende kraften i systemet är att det inte finns någon ”*single point of failure*”, dvs en avgöranden komponent eller person som kan riskera hela nätverket (bitcoin white paper). Säkerheten garanteras istället via avancerad kryptografi (Satoshi Nakamoto 2008). Idag existerar tusentals olika kryptovalutor. Bitcoin och ethereum är de två största (CoinMarketCap).

Vad som är speciellt med kryptovalutor är att det inte är någon som står som ansvarig utgivare. Detta kan låta lite konstigt. Men för att förstå detta så krävs det att vi backar bandet en aning. Idén bakom kryptovalutor är sprungen ur en aktiviströrelse som utvecklades i USA under sent 1980-tal. Aktiviströrelsen kom att bli kallad för Cyberpunk och hade ambition att genom avancerad kryptografi utveckla informationskanaler och valutanätverk utanför statlig kontroll (Lovén Linus, 2016). Cyberpunkrörelsen fick först uppmärksamhet i samband med Wikileaks och Julian Assange. En annan som sannerligen skapat momentum i rörelsen är Edward Snowden

när han 2013 läckte sekretessbelagda dokument som påvisade existensen av storskalig övervakningsprogram (Lovén L 2016).

Även fast Bitcoin idag ofta anses som Kryptovalutornas ”ground zero” är den faktiskt långt ifrån den första. Under de två sista decennier av 1900-talet gjordes ett antal försök att skapa digitala betalningsnätverk byggd på liknande teknik som Bitcoin; se Hashcash, Bitgold och Digicash. Anledningen till att Bitcoin fick fäste är aningen oklart. Men precis som de flesta andra innovationer är timingen en betydande faktor.

### 3.5 Big-Tech-Coin

Big-tech är samlingsnamn för de största, mest dominanta It-företagen i USA. Till dessa räknas Google, Amazon, Apple, Facebook och Microsoft. En digital valuta utgiven av någon av dessa företag kommer jag kalla för ”Big-Tech-Coin” (observera att detta inte är någon vedertagen term). Ett antal försök att ge ut en digital valuta har gjorts. Det kanske mest kända exemplet är Facebooks Libra, eller Diem som det ofta också kallas. Amazon-coin är ett annat exempel.

Libra sägs vara en cryptovaluta precis som Bitcoin, vilket kan vara aningen missvisande. Till skillnad från bitcoin är Libra tänkt att vara uppbackad av en ”korg”, eller reserv, med stabila valutor och statsskuldspapper (Riksbanken NR.9 2019), dvs en så kallad valutasäkring. Värdet på valutan blir det vägda genomsnittet av denna korg. Tanken är att detta ska hålla nere volatiliteten på valutan. Vad detta kommer innebära, som kryptovalutor annars är så måna om att inte göra, är att värdet på Libran, om än inte direkt, indirekt kommer bero på staters penningpolitik och ekonomiska utveckling (ibid). Detta har gjort att man ofta väljer kalla Libra o andra Big-Tech-Coin för *stabelcoin*.

### **CBDC och pengarnas grundläggande funktion**

Uppfyller CBDC pengarnas grundläggande funktion? Det korta svaret här är: JA. Men precis som att vissa erkända pappersvalutor inte uppfyller de krav vi ställer på valutor kan CBDC också misslyckas med detta. Introduceringen av CBDC och kommer med största sannolikhet inte äventyra pengarnas funktionalitet.

### **Kryptovalutor och pengarnas grundläggande funktion**

Det största problemet med kryptovalutor är deras volatilitet. Eftersom ingen i kan styra utbudet av bitcoin kan man inte heller styra priset på den. Priset har utvecklats som en bergochdalbana sedan introducerandet och det finns inget direkt tecken på att den inom snarare framtid kommer stabiliseras. Kryptovalutor, i synnerhet bitcoin uppfyller varken kraven för att vara en världsstandard eller värdebevarare. Betalningar görs med bitcoin, men de flesta håller bitcoin för värdeutveckling idag. Bitcoin uppfyller inte de tre grundläggande funktionerna vi idag ställer på pengar (Ammous, 2018) .

### **Big-Tech-Coin och pengarnas grundläggande funktion**

Big-Tech-Coin är inte lika utvecklat som CBDC eller Kryptovalutor. Med anledning av detta är det oklart hur den kommer konstrueras. Med största sannolikhet kommer den byggas upp liknande Libra; dvs vara valutasäkrat och inte direkt statligt styrt. Sannolikt är det största utmaningen för Big-Tech-Coin de juridiska. Inte förrän Big-Tech företag fått tillstånd att ge ut valutor så är sannolikheten att Big-Tech-Coin ser dagens ljus låg. Vad gäller pengarnas grundläggande funktion ser jag inte att något vidare problem med Big-Tech-Coin.

# 4. Hur kan digitala valutor och blockkedjeteknik minska ekonomiska ojämlikheter i utvecklingsländer?

Blockkedjeteknik erbjuder ett nytt finansiellt betalningsnätverk som har stor potential att öka det finansiella deltagandet, transparensen och minska transaktionskostnaderna. Det finns dock många frågetecken som behöver adresseras. Hur kommer blockkedjeteknik fungera jämsides med mikrofinansiering? Kommer mikrofinansieringen anamma digitala valutor? Och vad blir konsekvensen om det inte gör det?

## 4.1 Finansiella Systemet och dess funktioner

Det finansiella systemet är ett nätverk som binder samman finansiella intermediärer och marknader med företag och privatpersoner i syfte att 1. Förmedla betalningar; 2. Omvandla sparande till finansiering och; 3. Hantera risker (Riksbanken). Andra funktioner lyfts ofta fram, exempelvis möjlighet till diversifiering och kontroll (Jonung & Hansson 1999, s.174). Den övergripande uppgiften för det finansiella systemet är att allokera kapital mellan tid och rum; från de som har nettoöverflöd till de som har nettounderskott; från perioder med överskott till perioder med underskott. För att detta ska ske på ett effektivt sätt behövs en digital plattform för betalningar och andra finansiella transaktioner. Detta betalningssystem kallas för den finansiella infrastrukturen och består av en uppsättning regler, institutioner och gemensamma system. Det finansiella infrastrukturen kan liknas med kärnan i det finansiella systemet (Riksbanken).

### 4.1.1 Diversifiering

Det finansiella systemet möjliggör enkel diversifiering. I grundläggande portföljvalsteori får man lära sig hur man, genom att investera i en kombination av negativt korrelerade tillgångar, kan minska den exponerade risken och samtidigt erhålla hög avkastning (Byström 2020). Detta kallas för att diversifiera bort risk. Till vardags förklaras detta ofta som ”lägg inte alla ägg i samma korg!”. Genom det finansiella systemet kan du alltså enkelt sprida ut ditt kapital mellan aktörer och regioner och på så vis skydda ditt kapital och samtidigt erhålla god avkastning (Jonung & Hansson 1999, s.175). Ett bra exempel på detta är indexfonder. Indexfonder är en värdepappersfond som strävar efter att avspegla värdeutvecklingen i ett specifikt marknadsindex. De tre vanligaste marknadsindex är S&P 500, NASDAQ Composite Index och Dow Jones Industrial Average). Utan tillgång till det finansiella systemet är möjligheten till att diversifiera begränsad. Detta eftersom ditt förvärvade kapital enbart kan investeras/placeras i lokala tillgångar, vanligtvis i fastigheter. Det blir också svårare att sprida ut ditt kapital, speciellt om du inte har så mycket.

### 4.1.2 Likviditet

Det finansiella systemet är bra på att skapa likviditet, dvs hur bra det finansiellt är på att skapa pengar. Traditionellt sätt finns det en trade-off mellan likviditet och avkastning. Utan tillgången till ett finansiellt system blir denna trade-off närmare dikotomisk. Vad jag menar med detta är att du måste göra en noggrann övervägning om hur mycket av ditt förvärvade kapital som du vill spara/placera/investera och hur mycket som du behöver för vardaglig konsumtion. Med tillgång till det finansiella systemet, i synnerhet till den finansiella andrahandsmarknaden, är det möjligt att investera i tillgångar som lätt går att omvandla till likvida betalningsmedel om så skulle behövas. Detta gör att du inte kan få avkastning på större delar av ditt kapital, utan att ta på dig mer risk. Skulle pengar behövas för oförutsedda händelser kan det finansiella systemet skaffa fram de till dig (Jonung & Hansson 1999, s.175).

### 4.1.3 Risk

En tredje funktion är minimering av risk. Utan det finansiella systemet hade kapital rört sig långsamt mellan aktörer. Detta eftersom det i många fall hade varit en ansträngande och kostsam process att hitta någon som vill låna eller låna ut. När man väl hade matchat långgivare med låntagare hade ett nytt problem uppstått: Risk. Utan aktörer i det finansiella systemet som tar på sig risk hade räntan, dvs kostnaden för att låna pengar, varit hög. Det finansiella systemet matchar långgivare och låntagare effektivt och tar sedan också på sig mycket av den exponerade risken att lånet inte betalas tillbaka. Detta gör att kostnaden för att låna blir betydligt mindre, både med avseende på tid och pengar (Jonung & Hansson 1999, s.174).

### 4.2 Varför flödar inte pengar från rika till fattiga?

Enligt den klassiska nationalekonomiska teorin *lagen om avtagande marginalavkastning* borde avkastningen på investeringar i resursfattiga områden vara högre än i resurstäta. Hög avkastning möjliggör en hög ränta. Vad detta innebär, åtminstone i teorin, är att pengar borde flöda från rika till fattiga (Bergh & Jakobsson). Nobelpristagaren Robert Lucas. Jr har undersökt (1990) detta och kommit fram till att en låntagare i Indien är villig att betala 58 gånger mer för att få låna än en låntagare i USA. Trots detta så verkar det snarare vara tvärt om. Varför?

Det enkla svaret är: Risk (De Aghion, B. A m.fl 2007). För att kapital ska kunna flöda från rika till fattiga krävs det att risken minskar. Ett annat problem är att fattiga personer ofta efterfrågar mindre lån, vilket ger upphov till relativt stora fasta kostnader. Risk och stora fasta kostnader är som en barriär i systemet. För att denna barriären ska minska krävs det att vi hanterar tre problem:



1. **Adverse Selection** - Uppstår när långgivaren på grund av bristande information inte kan skilja på säkra och osäkra låntagare. Detta leder till att banken behöver ge en gemensam hög ränta till alla, oberoende risk. I värsta fall flyr de säkra låntagarna. Kvar blir bara de osäkra låntagarna.
2. **Transaktionskostnader**: Lån är förknippat med fasta kostnader. Mindre lån blir relativt dyrare för banken.
3. **Moral-hazard**: Förhindra att folk inte lånar och sen bara tar pengarna och försvinner.

### 4.3 Mikrofinans

Mikrofinans är ett samlingsnamn för olika finansiella tjänster tillgängliga för personer som av olika skäl, inte har tillgång till den konventionella bankverksamheten. Den vanligaste tjänsten är att förse fattiga personer med lån, så kallade mikrolån. Vanligtvis runt 100 dollar. Andra tjänster som sparande och försäkringar existerar också (De Aghion, B. A m.fl 2007 s.17). En av pionjärerna bakom mikrofinans, Muhammad Yunus, grundare av Grameen Bank (på engelska village bank) förklarade mikrofinans som att vända upp-och-ner på den redan upp-och-nervända bankverksamheten. Lite komiskt förklarar han i ett Ted-talk från 2012 att affärsmodellen bygger på att först lära sig hur konventionella banker verkar och sedan göra tvärtom. Han säger "Banks lend to people with money, I lend to people without money. Banks lend to men. I lend to women. banks will like to have collateral, I don't" (Ted Talk 2012).

En naturlig följd här borde vara "banks earn money", "microfinance do not". Detta är dock nödvändigtvis inte sant. Mikrofinansiering har i många regioner visat sig vara ekonomiskt lönsamt. Optimistiska rapporter har visat närmare perfekt återbetalningssttistik, trots höga räntor (De Aghion, B. A m.fl 2007 s.1 ) Hur kan detta vara fallet?

### 4.3.1 Dynamiken bakom mikrolån

Dynamiken bakom mikrolån visar en alternativ, om så vill icke-materialistisk, syn på den konventionella bankverksamheten. Det kan vara bra att nämna redan nu är att även fast den teoretiska tanken bakom mikrolån är rätt tydlig så är varianterna många med varierande resultat. Jag kommer dela upp mikrolån i två separata delar, vilket inte nödvändigtvis betyder att de inte kan kombineras. Snarare tvärt om. Den första delen handlar om att låna i grupp och den andra om att låna själv.

### 4.3.2 Låna i grupp - Socialt kapital

Grupputlåning fungerar genom att en grupp personer, som vanligtvis har en relation till varandra, går ihop och bildar en "långrupp". Gruppen storlek kan variera men små grupper om 5 personer är vanligt. Först beviljas två i gruppen lån. Lyckas de betala tillbaka får nästa två lån och om allt fungerat bra får även den sista i gruppen låna. Detta kallas ofta för (2-2-1 lån). Sådär rullar det på i så kallade cyklar och efter varje lyckad cykel ökar typiskt lånen i storlek. Om någon i gruppen dock inte förmår att betala tillbaka sitt lån straffas hela gruppen och ingen får låna igen, (alternativt att någon betalar "borgen") (Morduch & Armendáriz de Aghion 2005, s.102).

Att låna i grupp löser problemet med *Adverse Selection*. Genom att låta gruppen själv bestämma medlemmar kan man genom tid separera säkra och osäkra låntagare från varandra. Detta eftersom säkra långivare tenderar att para ihop sig med andra säkra låntagare och vice versa. Detta kallas ofta för "assortative matchning". Grupputlåning löser också de problem som är förknippade med *små lån*. Genom att låta gruppen själva ta över delar av "bankverksamheten" som annars vanligtvis utförs av banken själv kan kostnader för lånen minska. Exempelvis

kontroll och matchning. Att gruppmedlemmarna kontrollerar varandra har också visat sig kunna lösa Moral-Hazard -problemet (Morduch & Armendáriz de Aghion 2005, s.112).

Finessen med grupplåning är att alla egentligen möter samma lånevillkor men genom bl.a men "assortative matching" kan banken prisdiskriminera utan att egentligen göra någonting. Grupputlåning verkar vara ett bra verktyg för att försäkra sig om hög återbetalningsstatistik. Men det finns alltid två sidor av ett mynt. Richard Montgomery (1996, p. 289) poängterar att grupputlåning kan skapa stor press på de allra fattigaste individerna. Detta eftersom de är exponerade mot svårigheter som ofta är utanför deras kontroll. Exempelvis väderförhållanden eller att någon nära anhörig blir svårt sjuk eller avlider.

### 4.3.3 Bortom grupputlåning - dynamiska initiativ

Women's World Banking (2003, p.3) visar att 76 procent av alla som deltar i grupputlåningsverksamheten egentligen hade föredragit att låna själva. Liknande siffror går att hitta i andra delar av världen.

För att försäkra sig om att låntagarna betalar tillbaka sina lån kan 1. Långgivaren hota om att sluta låna ut, 2; använda sig av progressiv utlåning (dvs ge ut större och större lån efter varje lyckad återbetalning) och 3; börja med tidig återbetalning. Men precis på samma sätt som grupplåning kan dessa verktyg sätta onödigt stor press på låntagaren. Det är mycket som kan hända och det kan vara direkt kontraproduktivt att straffa välskötta låntagare för svårigheter utanför deras kontroll.

Med hänsyn till detta är det vanligt att använda sig av mer flexibla verktyg. Ett exempel på detta är så kallade flexibla lån som erbjuder progressiva lån, men hotar inte att abrupt sluta låna om låntagaren inte förmår betala tillbaka. Istället appliceras en lånestege här där för varje lyckat lån så klättrar individen upp och för varje misslyckad trillar den ner och får börja om. Detta bygger givetvis på det antagandet att personer vill "klättra upp den socioekonomiska stegen".

## 4.4 Mikrofinansiering och digitala valutor

Mikrofinansiering är i många fall en kostsam och tidskrävande process. Att använda sig av digitala valutor kan effektivisera verksamheten betydligt. Men det har visat sig att effektivitet och mikrofinansiering inte alltid går bra ihop. Erfarenheter från bangladesh och bolivia har visat att utlågningsverksamheten försämras med antalet långivare på marknaden. Detta är egentligen inte så konstigt som det låter. Mikrofinansiering fungerar genom en maktrelation; för att försäkra sig om att låntagarna betalar tillbaka kan långivaren hota om att inte låna ut mer. Om det finns många mikrokreditinstitut på marknaden förlorar detta hot kraft (Morduch & Armendáriz de Aghion 2005, s.128).

Det problem kan dock enkelt förhindras med hjälp av blockkedjeteknik. Om mikrokreditinstituten skulle dela "kundinformation" med varandra skulle digitala valutor kunna effektivisera mikrofinansieringen utan någon vidare baksida. Här blir det viktigt vilken typ av blockkedjeteknik som underliggör en digital valuta. Om det är en mer privat variant kan man tänka sig att kundinformationen mellan instituten är antingen är begränsade eller att informationsdelning kräver en del administration. Om ett publikt nätverk appliceras kan kundinformation delas helt automatiskt.

Vilken valuta som används i mikrofinansiering spelar mindre roll. Det som är viktigt är att valutan uppfyller pengarnas grundläggande funktion. Publika nätverk är i dagsläget inte riktigt redo för detta. Mer privata nätverk skulle kunna användas, men då förlorar man mycket av de fördelar som blockkedjeteknik annars för med sig.

Om mikrofinansieringsinstitut väljer att inte ansluta sig till någon variant av blockkedebaserade nätverk och därav inte anammar digitala valutor kommer det säkerligen växa fram någon blockkedje baserat nätverk vid sidan om. Interoperabilitet mellan olika finansiella system blir därmed en fråga för diskussion.

## 5. Diskussion

Blockkedjeteknik erbjuder en ny typ av finansiell infrastruktur med stor potential. Tekniken bakom blockkedjeteknik är dock komplicerad och även fast man inte riktigt kan greppa innebörden av distribuerade system, hashning och kryptering kan den vara bra att bekanta sig med termelogen. Resultaten ovan avslöjar en oviss framtid på den digitala betalningsmarknaden. Vad blockkedjeteknik är, vilka för och nackdelar, potential och utmaningar är oklart idag och lär med största sannolikhet ändras med tiden.

Den ursprungliga idén med uppsatsen var att analysera digitala valutors påverkan på ekonomiska ojämlikheter i utvecklingsländer. Under arbetets gång har fokus skiftat från digitala valutor till blockkedjeteknik. Digitala valutor är inte relevanta, utan fokus för analysen handlar om valutans underliggande betalningsnätverket. Tänk dig att den digitala infrastrukturen är som vägar, järnvägar etc och att digitala valutor är som märket på bilar eller tåg. Den verkliga effekten beror i större utsträckning på hur infrastrukturen är uppbyggd och inte om det körs en Renault eller Porsche på vägarna. Visserligen kan väl olika valutor ha en social påverkan, men i detta fall är den av underordnad betydelse. Särskilt för de allra fattigaste länderna.

### Slutsats - Barn av vår tid.

Blockkedjeteknik och digitala valutor erbjuder en ny digital infrastruktur med många fördelar: Transparent, smarta kontrakt, låga transaktionskostnader, ökad finansiellt deltagande för att nämna några. Blockkedjeteknik har potential att göra stordåd, revolutionera den internationella betalningsmarknaden och kanske till och med eliminera fattigdomen en gång för alla. Tekniken bakom blockkedjeteknik är dock komplicerad, vilket har lett till missuppfattningar, kritik och till och med förakt. Denna uppsats har ämnat att kasta ett ljus över denna teknik, bringat klarhet i några utbredda missuppfattningar och undersökt blockkedjeteknikens verkliga potential. Blockkedjeteknik är fortfarande ett relativt nytt och outforskat ämne. Jag hörde någon nämna att blockkedjeteknik idag är som bakelittelefonen var för dagens smartphones. Vart denna tekniken

är på väg att utvecklas till och hur den kan påverka oss i framtiden är svårt att förutse. Att göra några kvalificerade gissningar är ett lönlöst åtagande. Det krävs fortsatt forskning. Men en sak kan vi säga: Blockkedjeteknik har skapat en rörelse av stor magnitud som med största sannolikhet kommer definiera den tid vi lever i idag.

## Referenser

Bergh, A., & Jakobsson, N. (2017). *Modern mikroekonomi: marknad, politik och välfärd* (4: upplaga) ort: Lund. förlag: Studentlitteratur AB

Bank of International Settlement. [elektronisk] tillgänglig:

<https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc.htm>. Hämtdatum: 2021-12-15

Bitcoin.org [elektronisk] tillgänglig: <https://bitcoin.org/sv/> Hämtdatum: 2022-01-20

Boar, C., & Wehri, A. (2021). Ready, steady, go?-Results of the third BIS survey on central bank digital currency.

Bordo, M. D., & Levin, A. T. (2017). *Central bank digital currency and the future of monetary policy* (No. w23711). National Bureau of Economic Research.

CoinMarketCap [elektronisk] tillgänglig: <https://coinmarketcap.com/all/views/all/> Hämtdatum: 2021-12-15

De Aghion, B. A., Armendáriz, B., & Morduch, J. (2007). The economics of microfinance.

Discourse Magazine [elektroniskt], Tillgänglig:

<https://www.discoursemagazine.com/economics/2021/06/08/should-central-banks-offer-the-public-token-based-digital-currencies/> Hämtad: 2021-12-15

Federal Reserve Bank of St. Louis [elektroniskt] Tillgänglig:

<https://www.stlouisfed.org/education/economic-lowdown-podcast-series/episode-9-functions-of-money> Hämtad: 2021-12-07

Finansinspektionens webbplats [elektroniskt], Tillgänglig:

<https://www.fi.se/sv/marknad/penningtvatt/> Hämtdatum: 2021-12-06

Gasser, M., Goldstein, A., Kaufman, C., & Lampson, B. (1989). The Digital distributed system security architecture.

Grinberg, R. (2012). Bitcoin: An innovative alternative digital currency. *Hastings Sci. & Tech. LJ*, 4, 159.

Hansson, P., & Jonung, L. (2000). Det finansiella systemet och den ekonomiska tillväxten: Svenska erfarenheter 1834-1991. *bilaga*, 5, 165-236.

IBM Webbplats. [elektroniskt], Tillgänglig: <https://www.ibm.com/topics/what-is-blockchain>  
Hämtdatum: 2021-11-22

Liberty Street Economics 2020 [elektroniskt], Tillgänglig:

<https://libertystreeteconomics.newyorkfed.org/2020/08/token-or-account-based-a-digital-currency-can-be-both/> Hämtad: 2021-12-07.

Lovén Linus, 2016 *Bitcoin: En finansiell revolution*. Ort: Malmö. Förlag: Johan Linus AB

Milton Friedman intervju (1999) [elektroniskt] :

<https://www.youtube.com/watch?v=mlwxdyLnMXM&t=0s> Hämtdatum: 2022-01-04

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 21260.

New York Times [elektroniskt] Tillgänglig:

<https://www.nytimes.com/interactive/2021/09/03/climate/bitcoin-carbon-footprint-electricity.htm>

| Hämtdatum: 2022-01-10

Riksbankens webbplats [elektroniskt] Tillgänglig:

<https://www.riksbank.se/sv/finansiell-stabilitet/det-finansiella-systemet/> Hämtdatum: 2021-12-06

Riksbankens E-krona projekt, Rapport 1 (2017). [elektroniskt] Tillgänglig:

[https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapport\\_ekrona\\_uppdaterad\\_170920\\_sve.pdf](https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_sve.pdf)

Robert, Bruce L., Jr. (1979). "Agricultural Credit Cooperatives, Rural Development, and Agrarian Politics in Madras, 1893-1937," *Indian Economic and Social History Review* 16 (2), April-June: 163-184.

Söderberg, Gabriel. (2018) "Vad är pengar och vilken typ av pengar skulle en e-krona vara?" Riksbankens rapport om Penning och valutapolitik. Utgåva: 2018:3 (specialnummer om E-krona) s.16-27.

TEDx Talks 2012 [elektroniskt] Tillgänglig:

<https://www.youtube.com/watch?v=6UCuWxWiMaQ>

Wen-kai, W. (2020, March). Application of Blockchain in Targeted Poverty Alleviation. In *5th International Conference on Financial Innovation and Economic Development (ICFIED 2020)* (pp. 186-188). Atlantis Press.

World Bank Global Findex [elektroniskt] Tillgänglig: <https://globalfindex.worldbank.org>

World Bank Webbplats: <https://remittanceprices.worldbank.org/en> Hämtdatum: 2021-11-25



World Development Indicator [elektroniskt] Tillgänglig:

<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> Hämtdatum: 2022-01-10

Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2019). Blockchain technology overview. *arXiv preprint arXiv:1906.11078*.