



**UHASSELT**

KNOWLEDGE IN ACTION

## **Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen**

master in de handelswetenschappen

### ***Masterthesis***

#### ***De voor- en nadelen van geldtransacties via de blockchain***

#### **Giovanni Russo**

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting  
accountancy, financiering en fiscaliteit

#### **PROMOTOR :**

Prof. dr. Sigrid VANDEMAELE

#### **BEGELEIDER :**

De heer Sander VANDEVENNE



**UHASSELT**

KNOWLEDGE IN ACTION

[www.uhasselt.be](http://www.uhasselt.be)  
Universiteit Hasselt  
Campus Hasselt:  
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt  
Campus Diepenbeek:  
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

**2021**  
**2022**



# Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

## ***Masterthesis***

### ***De voor- en nadelen van geldtransacties via de blockchain***

#### **Giovanni Russo**

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting accountancy, financiering en fiscaliteit

#### **PROMOTOR :**

Prof. dr. Sigrid VANDEMAELE

#### **BEGELEIDER :**

De heer Sander VANDEVENNE



## Woord vooraf

Het onderwerp van mijn masterproef is: 'De voor- en nadelen van geldtransacties via de blockchain'. Ik heb dit onderwerp gekozen, omdat ik geïnteresseerd ben in deze technologie. Door mijn bacheloropleiding ben ik in aanraking gekomen met de werking van verschillende cryptomunten en de achterliggende blockchaintechnologie. Naar mijn mening kan deze technologie een grote rol spelen in de financiële wereld. Door mijn bachelor in de bedrijfsmanagement met als afstudeerrichting Financie- en verzekeringswezen vond ik het dan ook een toegevoegde waarde om onderzoek te doen naar dit onderwerp, en meer specifiek op het gebied van geldtransacties.

Het moeilijke aan dit onderwerp is dat het om een vrij recente technologie gaat. Het is een technologie die soms moeilijk te begrijpen is. Soms was het nodig om even af te wijken van enkel wetenschappelijke artikels om zo het volledige topic te begrijpen. In het begin was het wel bang afwachten of ik de juiste personen kon contacteren die ervoor open stonden om mee te werken aan het onderzoek.

Daarom wil ik mijn contactpersonen dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin), dhr. Hermans (KBC Bank & Verzekeringen), dhr. Boedts en Beernaert (allebei BNP Paribas Fortis) bedanken voor hun medewerking aan mijn interviews. Ik zou graag ook mijn promotor Prof. dr. Sigrid Vandemaele en mijn begeleider Sander Vandevenne willen bedanken om steeds waardevolle feedback te geven en klaar te staan om al mijn vragen te beantwoorden.

Als laatste wil ik ook nog mijn mama bedanken voor de jaren lange steun, en om mij de kans te geven om verder te studeren.

# Inhoudsopgave

## Inhoud

Woord vooraf .....	3
Inhoudsopgave .....	4
Inhoud .....	4
Lijst met figuren .....	6
Lijst met afkortingen .....	7
Introductie.....	8
1. Onderzoeksvragen.....	11
1.1 Wat zijn de verschillen tussen het traditioneel betalingsmechanisme en het betalingsmechanisme van de blockchain?.....	11
1.1.1 Gecentraliseerd betalingsmechanisme.....	11
1.1.2 Gedistribueerd betalingsmechanisme .....	12
1.2 Hoe verloopt een geldtransactie via de blockchain?.....	14
1.2.1 Transactie via het Proof-of-Work consensus protocol.....	14
1.2.2 Transactie via het Proof-of-Stake consensus protocol.....	16
1.3 Wat zijn de verschillen tussen PoW consensus en PoS consensus? .....	18
1.3.1 Voor welk doelpubliek is een bepaald netwerk beter geschikt dan het andere netwerk? .....	19
1.4 Wat zijn de sterktes, zwaktes, opportuniteiten en bedreigingen voor de blockchain?.....	20
1.4.1 De sterktes van geldtransacties via de blockchaintechnologie.....	21
1.4.2 De zwaktes van de geldtransacties via de blockchain .....	26
1.4.3 De opportuniteiten van de geldtransacties via de blockchaintechnologie.....	30
1.4.4 De bedreigingen van de geldtransacties via de blockchaintechnologie .....	31
1.5 Op welke manier kunnen banken de blockchaintechnologie implementeren in het betaalsysteem?.....	35
1.6 Welke invloed heeft de blockchain op de geldtransacties die een bank verricht? .....	39
1.7 In hoeverre is de technologie al doorgedrongen in de traditionele financiële instellingen? .....	40

Conclusie.....	42
Bibliografie .....	48
Bijlagen.....	54
Bijlage 1: Interview Start2Bitcoin .....	54
Bijlage 2: Interview KBC.....	64
Bijlage 3: Interview BNP Paribas Fortis.....	73

## Lijst met figuren

Figuur 1: Centralized payment system vs blockchain system (Adriano & Monroe, 2016)	13
Figuur 2: Structuur van het blok (Bagrecha et al., 2020)	15
Figuur 3: Transactie via het Bitcoin-netwerk (Nakamoto, 2008)	16
Figuur 4: PoW consensus process versus PoS consensus process (Nguyen et al., 2019)	18
Figuur 5: SWOT-analyse (eigen verwerking)	20
Figuur 6: Voorbeeld blockchain met drie blokken (Biswas & Gupta, 2019)	24
Figuur 7: Aanval van Sybil nodes op Honest nodes (Vasudeva & Sood, 2018)	25
Figuur 8: Energieverbruik (XRP Ledger, z.j.)	26
Figuur 9: Bitcoin Volatility Time Series Charts – 60-Day volatility (Bitcoin Volatility Index, z.j.)	28
Figuur 10: infrastructure en access technologie CBDC (Auer & Böhme, 2020)	32
Figuur 11: verschillende mogelijkheden van de infrastructuur van CBDC {Auer & Böhne, 2020}	38
Figuur 12: Overzicht onderzoek (eigen verwerking)	42

## Lijst met afkortingen

Dhr. = De heer

DLT = Distributed Ledger Technologie

ECB = Europese Centrale Bank

FnGP = Fnality Global Payments

ILP = Interledger Protocol

KYC = Know-Your-Customer

PoS = Proof-of-Stake

PoW = Proof-of-Work

SEPA = Single Euro Payments Area

SWIFT = Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication



## Introductie

Het belang van vertrouwen tussen de partijen staat centraal bij geldtransacties met (giraal) geld. Zonder vertrouwen tussen de partijen zal er teruggevallen worden op ruilhandel. Het onderzoek zal zich hoofdzakelijk richten op blockchaintechnologie op het gebied van geldtransacties. Bij geldtransacties via de blockchain is het vertrouwen tussen de partijen minder belangrijk, maar moet er wel vertrouwen zijn in het mechanisme dat enkel legale transacties gevalideerd worden.

Dit onderzoek zal ingaan op de voordelen, opportuniteiten en verschillen van geldtransactie via de blockchaintechnologie. Ook bedreigingen en potentiële nadelen zullen worden besproken. De blockchaintechnologie is een zeer nieuwe technologie die zijn intrede deed in 2008. De eerste cryptomunt werd ontwikkeld in 2008, en is bij iedereen beter bekend als "de Bitcoin". De ontwikkelaar van Bitcoin is Satoshi Nakamoto. Deze persoon of groep personen ontwikkelde de Bitcoin om een alternatieve manier te bieden om geld over de hele wereld te transfereren. Dit komt omdat het duur is en een lange transactieduur heeft om geld te transfereren via het traditionele betalingsmechanisme. Bitcoin heeft een disruptief karakter voor financiële tussenpersonen op het gebied van geldtransacties. Bitcoin is de eerste nieuwe geldsoort waarvan transacties worden verricht met behulp van de blockchaintechnologie. Volgens ING-hoofdeconoom Peter Vanden Houte is het succes van de cryptomunten mede te danken aan de schrik voor de hoge inflatie (Vangelder, 2021). Opvallend is dat wanneer het minder gaat met de economie of er een grote hoeveelheid geld in omloop is gebracht, waardoor de inflatie sterk oploopt, mensen eerder geneigd zijn zich tot goud te wenden. Goud is namelijk een waarde vaste activa. Volgens Vanden Houte is Bitcoin de moderne versie van goud (Vangelder, 2021).

De relevantie van het onderzoek is dat er wordt onderzocht of de blockchaintechnologie het potentieel heeft om uit te groeien tot een technologie die het traditionele betalingsmechanisme kan vervangen, of een interessante aanvulling kan zijn voor bestaande bedrijfsprocessen. Er wordt gezegd dat de technologie efficiënter en goedkoper is dan het traditionele betalingsmechanisme. De blockchaintechnologie kan voor verschillende toepassingen worden gebruikt, maar dit onderzoek zal zich beperken tot het onderzoeken van de voor- en nadelen ervan in de context van geldtransacties. Het is belangrijk om te weten dat er wordt gekeken naar de verschillende factoren vanuit het oogpunt van de blockchaintechnologie en minder vanuit het oogpunt van economen, etc. Sommige factoren worden in deze masterproef opgenomen als een voordeel terwijl dit voor economen, etc. eerder een nadeel is. Er wordt hoofdzakelijk aandacht besteed aan het Proof-of-Work (PoW) en het Proof-of-Stake (PoS) consensus mechanisme. De transacties via deze consensus mechanismen worden gedetailleerder onderzocht, omdat dit ook de

meeste gebruikte consensus mechanismen zijn, of er zijn alternatieve ontwikkeld die geïnspireerd zijn door één van deze consensus mechanismen. Ook is het interessant om te onderzoeken wat het standpunt is van de financiële instellingen over de blockchaintechnologie. Er wordt afgetoetst op welke manier de blockchaintechnologie nuttig kan zijn voor financiële instellingen, en op welke manier het mogelijk geïmplementeerd kan worden in de bedrijfsprocessen van financiële instellingen. Er wordt op een neutrale manier gekeken naar de mogelijkheden voor de blockchain en in hoeverre financiële instellingen staan met de implementatie ervan of met het ontwikkelen van nuttige projecten op gebied van de blockchain.

Definitie van de blockchain: *"A blockchain is essentially a distributed database of records or public ledger of all transactions or digital events that have been executed and shared among participating parties. Each transaction in the public ledger is verified by the consensus of a majority of the participants in the system. Once entered, information can never be erased. The Blockchain contains a certain and verifiable record of every single transaction ever made."* (Osmani et al., 2020).

De hoofdonderzoeksvraag is: "Wat zijn de voor- en nadelen van de geldtransacties via de Blockchain?" Om dit voldoende te onderzoeken worden er ook een aantal deelvragen gesteld.

De eerste deelvraag is: "Wat zijn de verschillen tussen het traditioneel betalingsmechanisme en het betalingsmechanisme van de Blockchain?" Dit is belangrijk, omdat deze deelvraag meteen een groot verschil blootlegt tussen het traditionele betalingsmechanisme en het betalingsmechanisme via de Blockchain.

Daarna wordt het betalingsmechanisme via de blockchain nog verder onderzocht. De volgende deelvraag is: "Hoe verloopt een geldtransactie via de blockchain?". Hier zal zowel het verloop van een transactie worden toegelicht via het PoW consensus mechanisme als via het PoS consensus mechanisme. Er wordt gekozen voor deze twee netwerken, omdat PoW het eerste netwerk is dat is ontwikkeld en PoS het netwerk is dat de problemen van PoW (gedeeltelijk) heeft opgelost.

Aangezien het PoW consensus mechanisme van Bitcoin enkele nadelen heeft, zijn de volgende munten ontwikkeld op basis van de PoS consensus mechanisme. Deze principes zullen in de masterproef nader worden toegelicht. Aangezien de volgende generatie voornamelijk gebruik zal maken van dit principe, zal hier ook naar verwezen worden. Hieruit volgt een andere onderzoeksvraag en dat is: "Wat zijn de verschillen tussen het Proof-of-Work consensus en het Proof-of-Stake consensus?". Bij deze deelvraag wordt ook een bijkomende vraag gesteld, die als volgt luidt: "Voor welke doelpubliek is een bepaald netwerk beter geschikt dan het andere netwerk?". Deze masterproef probeert aan te tonen

voor welke doelgroep (B2B, B2C of C2C) een bepaald blockchain consensus mechanisme beter geschikt is dan het andere.

Aangezien de blockchain het mogelijk maakt om de financiële tussenpersonen buitenspel te zetten (Ali et al., 2020) is het belangrijk om te kijken naar de sterktes, de zwaktes, de kansen en de bedreigingen. Dit zijn belangrijke aspecten om te onderzoeken of de blockchain de mogelijkheid heeft om financiële tussenpersonen overbodig te maken. Dit komt ook aan bod in de masterproef en vandaar de bijhorende deelonderzoeksvraag: "Wat zijn de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen voor de blockchain?".

De bovenstaande deelvragen zullen worden onderzocht aan de hand van eerder gepubliceerde wetenschappelijke artikelen met als onderwerp blockchain of cryptomunten.

Daarnaast zullen interviews worden afgenomen bij financiële instellingen of andere partijen om de masterproef te onderwerpen aan een praktijktest. Op deze manier zal onderzocht kunnen worden wat het voordeel van de blockchain in de praktijk is, en hoe financiële instellingen hiermee omgaan. Aan de hand van interviews worden vervolgens de volgende deelvragen nader onderzocht: "Op welke manier kunnen banken de blockchaintechnologie implementeren in het betaalsysteem?", "Welke invloed heeft de blockchain op de geldtransacties die een bank verricht?" en "In hoeverre is de technologie al doorgedrongen in de traditionele financiële instellingen?".

# 1. Onderzoeksvragen

## 1.1 Wat zijn de verschillen tussen het traditioneel betalingsmechanisme en het betalingsmechanisme van de blockchain?

In deze masterproef worden de gecentraliseerde en gedistribueerde betalingsmechanismen besproken. Voor de opkomst van de blockchaintechnologie bestond alleen het gecentraliseerde betalingsmechanisme. Met de opkomst van de blockchaintechnologie wordt er ook gesproken over een gedistribueerd betalingsmechanisme. Uit het interview met de heer (dhr.) Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022) is gebleken dat er een soort schaal wordt gehanteerd tussen gecentraliseerde en gedecentraliseerde systemen. Er bestaat geen systeem dat volledig gedecentraliseerd is. Er wordt dan ook vaak gesproken over een gedistribueerd betalingsmechanisme. Het traditioneel betalingsmechanisme komt overheen met een gecentraliseerd betalingsmechanisme en het blockchain-betalingsmechanisme met een gedistribueerd betalingsmechanisme.

### 1.1.1 Gecentraliseerd betalingsmechanisme

Bij een gecentraliseerd betalingsmechanisme zijn het niet de klant en de handelaar die het geld rechtstreeks naar elkaar transfereren. Zowel de klant als de handelaar vertrouwen erop dat een derde partij deze betaling zal valideren, of met andere woorden om de rekening van de klant te debiteren en de rekening van de handelaar te crediteren (Luther & Stein Smith, 2020). Één (of meer) financiële instelling(en) zal ervoor moeten zorgen dat het geld tussen de partijen wordt overgemaakt. De financiële instelling zal de functie van een gecentraliseerd knooppunt vervullen (Luther & Stein Smith, 2020). In de traditionele betalingsmechanismen is het bestaan van een tussenpersoon (in dit geval een financiële dienstverlener) belangrijk om girale geldtransacties te valideren. De onderstaande figuur (figuur 1, linkse foto) illustreert dit visueel.

De duur en de kost van de validatie van het gecentraliseerd betalingsmechanisme zijn sterk afhankelijk van het aantal partijen (banken of externe partijen<sup>1</sup>) dat bij de validatie van een transactie is betrokken. De geografische locatie van de betrokkenen speelt een belangrijk rol. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen drie soorten geografische betalingen, zoals nationaal, betalingen binnen de zone van de Single European Payment Area (SEPA) en internationale betalingen. Nationale transacties zijn transacties binnen het

---

<sup>1</sup> Bijvoorbeeld Clearinghouse Interbank Payment System.

betreffende land. Transacties binnen de SEPA-zone zijn transacties binnen Europa. Internationale betalingen zijn transacties buiten de SEPA-zone. Bij internationale betalingen zijn de kosten en duur van een transactie het hoogst, omdat er één of meerdere tussenpersonen voor nodig kunnen zijn en het om een andere valuta gaat.

### 1.1.2 Gedistribueerd betalingsmechanisme

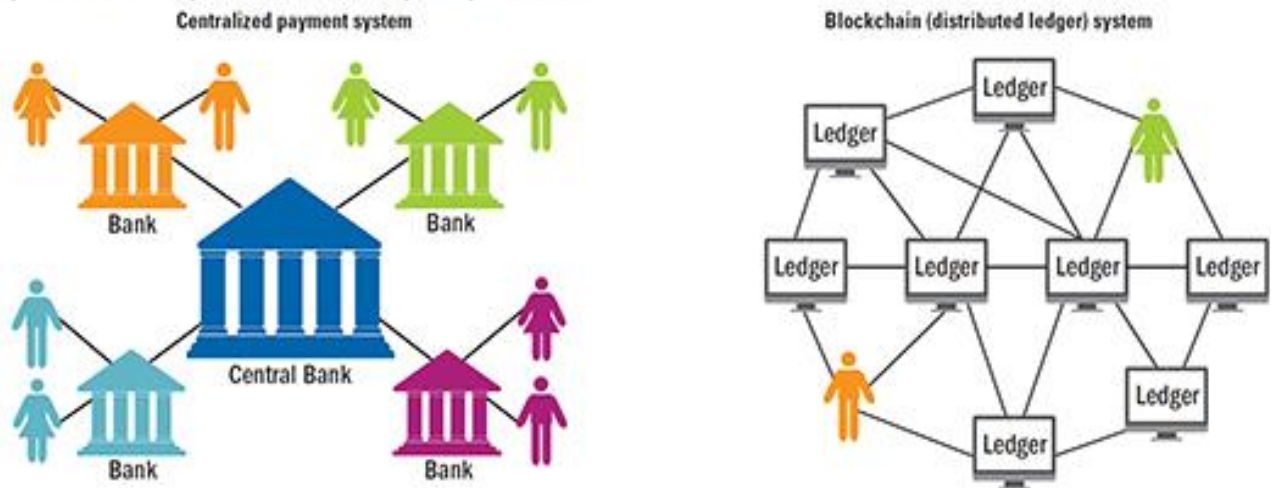
Vele mensen beweren dat Bitcoin een gedecentraliseerd betalingsnetwerk is, maar dit is niet helemaal juist. Bitcoin is noch een gecentraliseerd, noch een gedecentraliseerd<sup>2</sup> betaalnetwerk (Luther & Stein Smith, 2020). Dit komt omdat bij gedistribueerde betalingsmechanismen de gebruikers erop “vertrouwen” dat het netwerk verantwoordelijk is voor het uitvoeren en goedkeuren van transacties (Luther & Stein Smith, 2020). Consensus protocollen zijn de basisvereisten voor het vertrouwen van de blockchain transacties. Aangezien er geen centrale autoriteit is om hierop toe te zien, is een bepaald protocol vereist. Een consensus protocol zorgt ervoor dat het probleem dat éénzelfde euro tweemaal wordt uitgegeven, wordt vermeden en dat het systeem op een vooraf bepaalde manier blijft functioneren (Consensus, z.j.).

De gebruikers zorgen ervoor dat de ene rekening (in dit geval een wallet) wordt gecrediteerd en de andere rekening wordt gedebiteerd (Luther & Stein Smith, 2020). Het verschil met gecentraliseerd is dat elke transactie wordt bijgehouden in een openbaar en observeerbaar grootboek, en dat een bepaald protocol in staat moet zijn om het netwerk te updaten (Luther & Stein Smith, 2020). In een gedistribueerd betalingsmechanisme verloopt alles via een grootboek die verantwoordelijk worden gehouden voor het valideren van de transactie tussen de wallets. Elke grootboek staat rechtstreeks in verbinding met elkaar zonder dat er een externe partij noodzakelijk is om de transactie te valideren. Dit wordt visueel voorgesteld in onderstaande figuur (figuur 1, rechterkant).

---

<sup>2</sup> Bij een gedecentraliseerd betalingsmechanisme verlopen de betalingen tussen de twee partijen onderling zonder dat er nood is aan externe partijen (Luther & Stein Smith, 2020).

In traditional banking, the central bank tracks payments between clients; in blockchain banking, transactions are recorded on multiple network computers and settled by many individuals.



Figuur 1: Centralized payment system vs blockchain system (Adriano & Monroe, 2016)

## 1.2 Hoe verloopt een geldtransactie via de blockchain?

De problemen waar het traditionele banksysteem mee wordt geconfronteerd, kunnen worden opgelost door de blockchaintechnologie. De problemen zijn de hoge kosten, de lange duur van geldtransacties en de noodzaak van externe partijen en systemen om geldtransacties te valideren. Deze problemen werden aangehaald tijdens de verschillende interviews.

Deze technologie heeft een peer-to-peer gedistribueerde structuur (Mohammad Hashemi et al., 2020). Een gedistribueerd structuur is een technologie waarbij elke transactie tussen de partijen chronologisch, permanent, vakkundig en verifieerbaar wordt vastgelegd in één grootboek (Mohammad Hashemi et al., 2020).

De volgende delen bespreken de werking van verschillende consensusprotocollen, zoals het PoW en PoS.

### 1.2.1 Transactie via het Proof-of-Work consensus protocol

In dit deel van de masterproef wordt het Bitcoin-netwerk uitgelegd dat werkt volgens het PoW consensus mechanisme.

Het blockchainnetwerk bestaat uit knooppunten die met elkaar verbonden zijn (Schinckus, 2021). Elk knooppunt wordt voorgesteld als een blok dat deel uitmaakt van een keten van verschillende blokken. Bij een PoW worden er voortdurend nieuwe blokken aangemaakt, doordat miners deze blokken minen (Schinckus, 2021). Mining is het berekenen van een complexe wiskundige bewerking met behulp van krachtige computerprocessen (Schinckus, 2021).

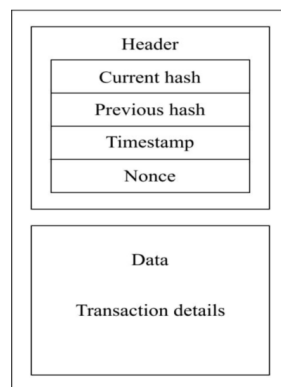
Als een "miner" de complexe wiskundige bewerking heeft opgelost, wordt er een nieuw blok gecreëerd. Een miner heeft de wiskundige bewerking succesvol opgelost als de hexadecimale tekenreeks<sup>3</sup> overeenkomt met de hash van het blok en de wiskundige oplossing. Gemiddeld worden er elke 10 minuten een nieuw blok aan het netwerk toegevoegd (Mohammad Hashemi et al., 2020). Voor sommige blokken kan de tijdsduur verschillen op het moment dat een nieuwe blok aan het netwerk wordt toegevoegd. De duur is afhankelijk van de moeilijkheidsgraad van de wiskundige bewerking van het specifieke blok. De gemiddelde tijdsduur is afhankelijk van het netwerk, bijvoorbeeld bij Bitcoin is de gemiddelde tijdsduur 10 minuten.

---

<sup>3</sup> Hexadecimale tekenreeks bestaat uit een reeks van zowel letters (A tot en met F) als cijfers (0 tot en met 9).

Een blok bestaat uit twee delen, zoals de body en de header (Bagrecha et al., 2020). Zo bestaat de header uit de huidige hash-waarden, de hash-waarden van de vorige blok, de tijdsduur<sup>4</sup> en de nonce<sup>5</sup> (Bagrecha et al., 2020).

In onderstaande figuur (figuur 2) wordt dit visueel weergegeven. Te zien is dat het volgende blok bestaat uit zowel zijn eigen hash-waarden<sup>6</sup> als de hash-waarden van het vorige blok (Bagrecha et al., 2020). Elk nieuw blok bevat de hash-waarden van vorige blok, waardoor elk nieuw blok gekoppeld is aan vorige blok (Mohammad Hashemi et al., 2020). Dit is uiterst cruciaal in het kader van fraudebestrijding (Nofer et al., 2017). De body van het blok bestaat uit data en de transactiegegevens (Bagrecha et al., 2020).



*Figuur 2: Structuur van het blok (Bagrecha et al., 2020)*

Op het moment dat een nieuwe blok wordt gemined, wordt een kopie naar de andere gebruikers gestuurd (Biswas & Gupta, 2019). De gebruikers controleren of het blok correct is aangemaakt (Biswas & Gupta, 2019). Op het moment dat de transactie gevalideerd is, wordt dit blok pas toegevoegd aan de keten (Biswas & Gupta, 2019). Een transactie wordt gevalideerd op voorwaarde dat de meerderheid van de validators van het netwerk een overeenstemming hebben bereikt over de geldigheid van het blok en de transacties in het blok, en dit op basis van het consensus mechanisme (Nofer et al., 2017).

Onderstaande figuur (figuur 3) toont het transactieproces in meer detail. Om een transactie uit te kunnen voeren, is het van belang dat beide partijen beschikken over een wallet en de bijhorende zogenaamde sleutels. Het hebben van een wallet is noodzakelijk voor elke transactie met een cryptomunt, zowel voor de ontvangende partij als voor de partij die de transactie zal onderschrijven. Een wallet bestaat uit een publieke sleutel en een privésleutel (Nerurkar et al., 2021). Om cryptomunten te kunnen transfereren, is het cruciaal dat de

---

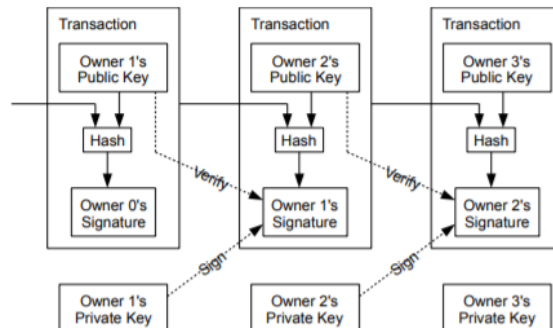
<sup>4</sup> De tijdsduur geeft de duur weer vooraleer dat er een nieuw blok wordt aangemaakt (Golosova & Romanovs, 2018).

<sup>5</sup> Een nonce is een 32-bit waarde die ervoor zorgt dat de juiste hash-waarden zal worden berekend. Deze hash-waarden is nodig om een Bitcoin te minen.

<sup>6</sup> De waarden van de hash zijn de (digitale) handtekeningen van elk blok (Bagrecha et al., 2020).



opdrachtgever in het bezit is van de publieke sleutel van de tegenpartij (Nerurkar et al., 2021). De noodzaak om in het bezit te zijn van een privésleutel is van belang voor de persoon die de transactie zal onderschrijven, aangezien de transactie moet worden ondertekend met de privésleutel (Golosova & Romanovs, 2018).



Figuur 3: Transactie via het Bitcoin-netwerk (Nakamoto, 2008)

### 1.2.2 Transactie via het Proof-of-Stake consensus protocol

In tegenstelling tot het PoW consensus protocol is het PoS consensus protocol geschikt om de zwaktes van een PoW op te lossen, zoals de behoefte aan veel rekenkracht, energie-inefficiëntie en hoge transactiekosten (Nguyen et al., 2019). Transacties die gebruikmaken van het PoS-netwerk verbruiken veel minder energie, de snelheid van de validatie is sneller en de transactiekosten zijn lager (Nguyen et al., 2019).

De ontwikkeling van de volgende generatie blockchains zijn gebaseerd op de PoS consensus mechanisme of bepaalde varianten daarvan (Nguyen et al., 2019).

De grote voordelen van Bitcoin zijn decentralisatie en veiligheid, en veel cryptomunten willen deze voordelen behouden. Maar veel ontwikkelaars van cryptomunten realiseren zich dat PoW niet de beste optie is om een blockchain te ontwikkelen die op dit principe is gebaseerd. Deze ontwikkelaars stellen veiligheid nog steeds voorop, maar ze willen deze veiligheid niet langer afhankelijk maken van het energieverbruik (King & Nadal, 2012).

Bij PoS is het niet meer belangrijk hoeveel rekenkracht een miner heeft, maar zal het aantal munten dat een gebruiker staked<sup>7</sup> zwaarder doorwegen (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022).

De transactieleider wordt dus bepaald op basis van het aantal munten dat de persoon staked op het netwerk (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022).

<sup>7</sup> Bij staking plaats een staker een x aantal munten op een bepaalde plaats, bijvoorbeeld in een wallet. De staker wordt willekeurig gekozen (John et al., 2020). Doordat de staker zijn munten vast zet in een wallet om transacties te valideren, krijgt de staker hiervoor een vergoeding in fees of in munten (John et al., 2020). De munten kunnen dan een bepaalde periode niet worden verhandeld (John et al., 2020).

Omdat het bij PoS niet meer nodig is om miners aan te trekken om de blockchain in stand te houden, worden de stakers bij een PoS gekwalificeerd als validators (Thin et al., 2018). Validators zijn knooppunten die de transacties al dan niet zullen valideren (Thin et al., 2018). Momenteel is het noodzakelijk dat er een overeenstemming is tussen twee derde van de validators vooraleer een transactie gevalideerd zal worden (Thin et al., 2018).

De beloning van een validator is gebaseerd op een bepaald percentage munten dat de gebruiker op het netwerk staked (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022). De validators hebben recht op een beloning voor het uitvoeren van niet-kwaadaardige activiteiten (Thin et al., 2018).

Er zijn nogal wat cryptomunten die via dit principe functioneren, maar de bekendste munten zijn Cardano en Solana.

De XRP Ledger consensus is niet bekend bij de geïnterviewden, maar is belangrijk genoeg om te vermelden in het onderzoek. Ripple is ontwikkeld via dit consensus protocol. Het bijzondere aan Ripple is dat het de banken niet wil uitsluiten. Het Ripple-netwerk is in eerste instantie ontwikkeld om de transactiesystemen van banken te optimaliseren, zodat onderlinge geldtransacties sneller en goedkoper kunnen worden gevalideerd (Jani, 2018). In de voetnoot<sup>8</sup> hieronder wordt de werking gedetailleerder uitgelegd.

---

<sup>8</sup> Op deze manier kunnen transacties zo goed als meteen worden uitgevoerd en zijn de kosten beperkt (Qiu et al., 2019). Ripple werkt via het Interledger Protocol (ILP), wat betekent dat het de betalingsnetwerken van verschillende banken met elkaar verbindt zonder dat er een centrale autoriteit nodig is om een transactie te valideren (Jani, 2018). Het gaat erom een universeel netwerk te bieden voor het overbrengen van valuta. Dit zorgt ervoor dat alles via hetzelfde netwerk gaat, en ze het niet eerst naar een specifiek netwerk of naar een gecentraliseerd platform moeten sturen om te handelen. Een persoon kan bijvoorbeeld Bitcoin verzenden en de ontvanger zal nog steeds XRP ontvangen (Ngetich, 2019). Het is dus niet nodig om daadwerkelijk XRP-munten te bezitten om transacties tussen verschillende partijen en valuta's mogelijk te maken (Jani, 2018).

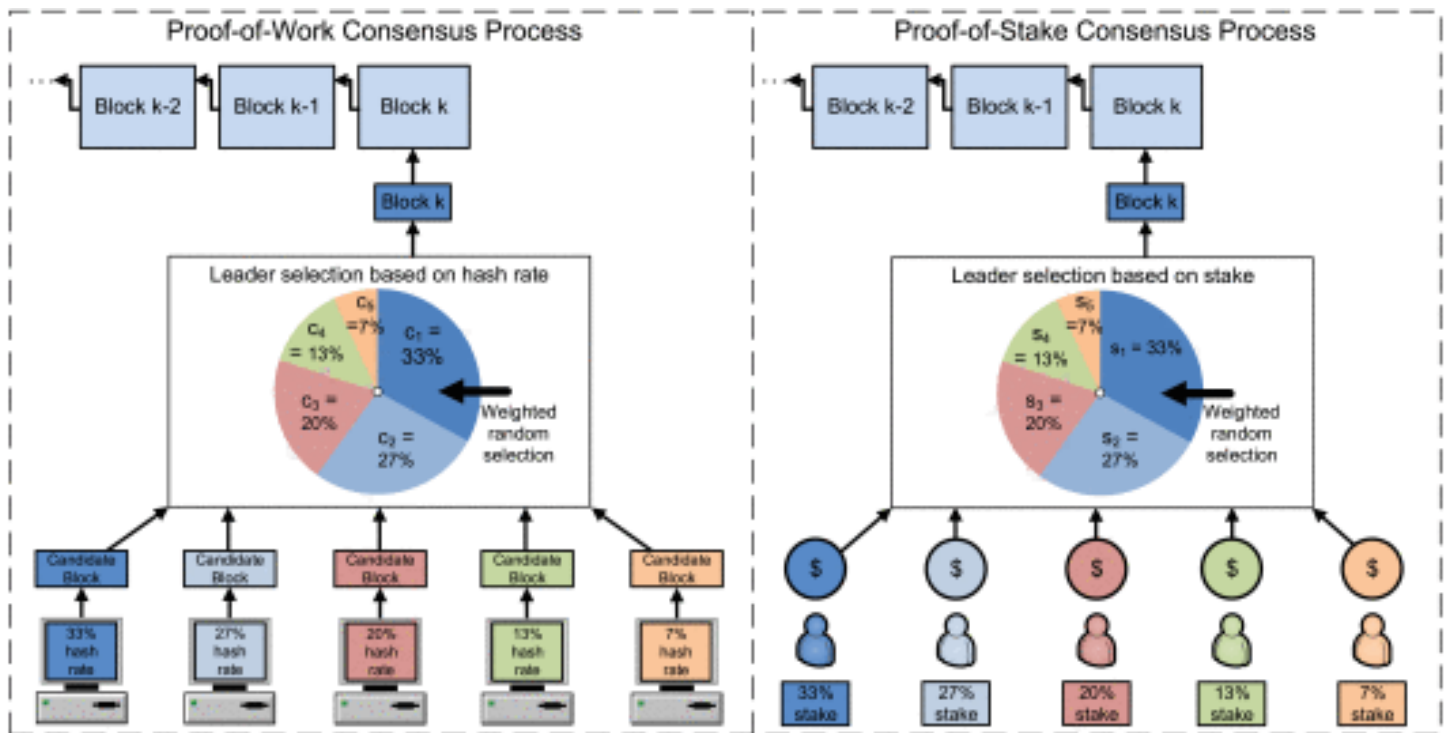
De transacties met RippleNet vinden plaats op het blockchainnetwerk van het XRP Ledger Consensus. Deze servers accepteren of weigeren transacties (Consensus, z.j.). Een aantal servers van het netwerk worden validators of tracking servers genoemd. Dit zijn de servers die de transacties verwerken, ontvangen en doorgeven (Consensus, z.j.). Voordat een transactie wordt gevalideerd, wordt het een kandidaat-transactie genoemd. Deze kandidaat-transacties worden beschouwd als transacties die door de tracking servers zijn aanvaard (Consensus, z.j.). Idealiter zouden deze kandidaat-transacties bij elke server bekend moeten zijn, maar dit vergt enige tijd (Consensus, z.j.). Aangezien het netwerk snelle transacties wil verrichten, is er een consensus. Elke server die in het XRP Ledger protocol actief is, is belast met zijn eigen UNL (Schwartz et al, 2014). UNL is een lijst van talrijke validators die de server vertrouwt om mee samen te werken om transacties te valideren (Schwartz et al, 2014). In het geval van het netwerk is er voor de laatste stemronde vereist dat 80% van de servers de transactie goedkeurt voordat deze daadwerkelijk wordt gevalideerd en in het grootboek wordt opgenomen (Schwartz et al, 2014). Transacties die worden aanvaard, worden opgenomen als blokken en toegevoegd aan het netwerk (Rella, 2020).

### 1.3 Wat zijn de verschillen tussen PoW consensus en PoS consensus?

Deze analyse is gebaseerd op voorgaande paragrafen.

In volgende figuur (figuur 4) toont het verschil tussen PoW consensus proces en PoS consensus proces. Het is duidelijk dat de manier van valideren van een transactie verschillend is in twee systemen. In het PoW-systeem is het de rekenkracht die zal bepalen welke miner de transactie-leider zal zijn, en bij PoS-systeem is het gebaseerd op het percentage dat door een persoon wordt gestaked. De handeling van het valideren van een transactie in PoS wordt geen mining genoemd, maar forging (Houben & Snyers, 2018).

Een ander belangrijk verschil tussen PoW consensus en PoS consensus is het energiegebruik van het netwerk. Om het PoW-netwerk in stand te houden is er veel rekenkracht nodig, waardoor het energieverbruik hoog is. Bij het PoS-netwerk is het energieverbruik minder, omdat hier geen rekenkracht meer nodig is om het netwerk in stand te houden.



Figuur 4: PoW consensus process versus PoS consensus process (Nguyen et al., 2019)

### 1.3.1 Voor welk doelpubliek is een bepaald netwerk beter geschikt dan het andere netwerk?

In deze masterproef worden twee soorten netwerken besproken, omdat deze het meest gekend zijn of variaties op het netwerk zijn ontwikkeld. Het ene netwerk kan beter geschikt zijn voor een bepaalde gebruiker dan het andere. Om dit te beoordelen wordt er rekening gehouden met het doel, de voordelen en de nadelen van een bepaald netwerk. Aan elk soort netwerk kan een bepaalde gebruiker worden toegekend. De gebruikers waaronder een onderscheid wordt gemaakt zijn: "Business-to-Business", "Business-to-Customer" en "Customer-to-Customer".

Om te beginnen zal het PoW-netwerk nader worden bekeken. Aangezien Bitcoin volgens dit principe is ontwikkeld, is het meer geschikt voor betalingen van "Business-to-Customer" en "Customer-to-Customer". Voor bepaalde soorten betalingen is een PoW-netwerk minder geschikt om geld te transfereren volgens dit principe, vooral voor microbetalingen zoals het kopen van drinken, eetwaren, etc. De reden hiervoor is dat de transactiekosten in PoW vrij hoog zijn (Gatteschi et al., 2018). De kosten kunnen fluctueren afhankelijk van de drukte op het netwerk (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022). Op drukke momenten zullen de transactiekosten hoger zijn dan op momenten dat er minder activiteit op het netwerk is (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022). Het is belangrijk om af te wegen of de kosten opwegen tegen het verschuldigde bedrag.

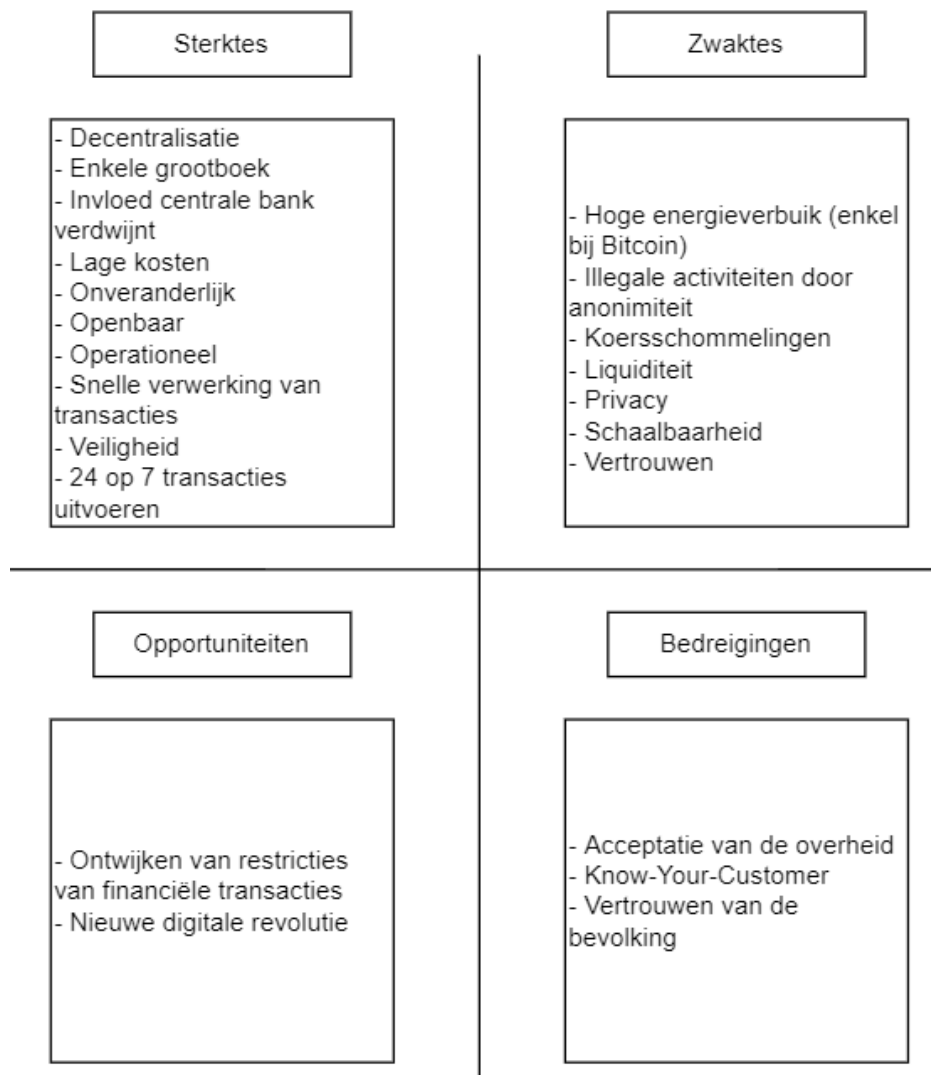
Tot slot wordt het PoS-netwerk nader bekeken. Dit netwerk is eerder geschikt om geld te transfereren tussen consumenten, omdat de transactiekosten lager zijn en transactiesnelheid sneller is dan bij Bitcoin (Nguyen et al., 2019). Voor microbetalingen is het dan aan te raden om geld via dit netwerk te transfereren.

Het is dus duidelijk dat er aantal suggesties gedaan kunnen worden over welk netwerk beter geschikt is om geld te transfereren. Dit is niet vaststaand, en het is zeker mogelijk om hiervan af te wijken. Het is van groot belang om geld te transfereren via het netwerk dat de gebruiker het meest vertrouwt en dat de andere partij als betaling accepteert. Dit is een doorslaggevende factor bij het maken van een keuze om geld te transfereren. Bitcoin is het netwerk dat haar nut al bewezen heeft, het langst bestaat en ook wordt beschouwd als 'de cryptomunt' (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022). Bitcoin kan daarom dan ook genieten van de voorkeur bij meerdere mensen.

## 1.4 Wat zijn de sterktes, zwaktes, opportuniteiten en bedreigingen voor de blockchain?

Veel mensen erkennen de voordelen van de blockchaintechnologie op verschillende gebieden. De technologie wordt omarmd, maar de cryptomunten zelf stuiten op veel weerstand. De blockchain heeft een aantal sterktes, maar kent ook een aantal zwakke punten. In zijn huidige vorm zijn er ook een aantal opportuniteiten en bedreigingen.

De sterktes, zwaktes, opportuniteiten en bedreigingen zijn samengevat in een SWOT-tabel (figuur 5). In een SWOT-analyse wordt onderscheid gemaakt tussen interne sterktes en zwaktes, en externe opportuniteiten en bedreigingen. Intern ligt de nadruk op de sterktes en zwaktes van het proces zelf, in dit geval de blockchaintechnologie. Extern ligt de nadruk voornamelijk op de opportuniteiten en bedreigingen van buitenaf waar de technologie mee geconfronteerd wordt.



Figuur 5: SWOT-analyse (eigen verwerking)

### 1.4.1 De sterktes van geldtransacties via de blockchaintechnologie

Een geldtransactie via de blockchain heeft ongetwijfeld voordelen. Dit is nu al te merken doordat steeds meer partijen onderzoeken of blockchaintechnologie een meerwaarde kan zijn, of door het aantal nieuwe start-ups die worden opgericht (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022). In dit deel wordt nader ingegaan op de sterktes van een transactie via de blockchain.

#### - Decentralisatie

Dit is één van de belangrijkste voordelen van de blockchain. Door het gedecentraliseerd systeem zijn er geen tussenpersonen meer nodig (Gatteschi et al., 2018). Hierdoor kunnen alle deelnemers inspraak hebben in het systeem (Golosova & Romanovs, 2018). Door het decentrale karakter van de blockchaintechnologie kan de geldhoeveelheid niet worden beïnvloed door een centrale bank of kunnen er geen extra munten in de markt worden gebracht.

#### - Enkele grootboek

Elke transactie wordt opgeslagen in één centraal grootboek (Golosova & Romanovs, 2018). In traditionele systemen worden de transacties opgeslagen bij een centrale autoriteit (Baygin et al., 2019). Bij de blockchain zullen de transacties worden opgeslagen in elke knooppunt van het netwerk (Baygin et al., 2019).

#### - Invloed centrale bank verdwijnt

De centrale banken kunnen een grote invloed uitoefenen op het niveau van de rentevoeten. De centrale banken hebben instrumenten in handen om de inflatie indirect te verhogen of te verlagen. Hierdoor hebben de centrale banken ook de macht om de investeringsmogelijkheden van bedrijven en particulieren te beïnvloeden.

Regelmatig wordt weergegeven dat Bitcoin niet onderhevig is aan inflatie, omdat een centrale autoriteit niet de mogelijkheid heeft om de geldhoeveelheid te verhogen of te verlagen (Meynknard, 2019). In het onderzoek van Meynknard wordt aangetoond dat de inflatie van Bitcoin in de loop der jaren afneemt, omdat er een beperking is op de totale uitgifte van de cryptomunt (Meynknard, 2019). Dit komt doordat de vergoeding van miners elke vier jaar halveert, en er dus minder munten in omloop worden gebracht (Meynknard, 2019). Er is ook een totale maximum van Bitcoins dat kan worden uitgegeven, en euro's kunnen wel bij worden geprint zonder dat er rekening moet worden gehouden met een maximale beschikbare hoeveelheid euro's.

Maar er moet ook rekening gehouden worden met de prijsstijging van de goederen en diensten die met Bitcoin gekocht worden. Er kan dus niet worden gezegd dat Bitcoin niet

onderhevig is aan inflatie. De ontwikkeling van de prijs van elk product en het aandeel van de bestedingen in Bitcoin voor elk individueel product spelen ook een rol (Boonstra, 2021).

Over deze sterke kan er worden gediscussieerd of dit een sterkte is. In de ogen van de cryptoaanhangers is het een voordeel, maar economen en beleidsmakers zullen dit geen voordeel vinden.

- Lage kosten

De transactiekosten zijn voornamelijk een groot verschil bij internationale overschrijvingen. Voor internationale overschrijvingen kunnen er meer tussenpersonen nodig zijn. Deze tussenpersonen rekenen ook kosten aan, waardoor de kosten hoog kunnen oplopen. Dit werd bevestigd door de verschillende interviews. Doordat er minder tussenpersonen nodig zijn om een transactie te valideren, moeten er ook minder tussenpersonen worden vergoed. Dit zorgt er dan voor dat de transactiekosten lager zijn.

De transactiekosten zijn afhankelijk van de drukte op het netwerk. Tijdens het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022) werd besproken dat elk blok een bepaalde hoeveelheid transacties kan uitvoeren. Wanneer het ene blok vol is, worden de overige transacties uitgevoerd in het volgende blok. Dit proces wordt steeds herhaald. Hoe meer transacties er op het netwerk worden uitgevoerd, hoe duurder de transactiekosten zullen zijn.

Bij PoW zullen de kosten nog hoger oplopen, omdat er een hogere vergoeding moet worden betaald aan de miners als de gebruiker de transactie zo snel mogelijk wil valideren. Bij Bitcoin kan een transactie wel \$ 6 kosten, omdat het PoW-principe veel rekenkracht vereist en het bijhorende hoge energieverbruik (Gatteschi et al., 2018).

PoS kan voor een oplossing zorgen, omdat hier geen vergoeding moet worden betaald aan de miners en het energieverbruik minder is. De kosten voor een transactie via het Ripple-netwerk kost amper 0,00001 XRP (XRP Ledger, z.j.). De koers van Ripple noteert, op het moment van schrijven, aan een koers van € 1,0055. Het kost dan amper € 0,00001 (€ 1,0055 x 0,00001 XRP) om een transactie uit te voeren (XRP Ledger, z.j.).

- Onveranderlijk

Een transactie is onveranderlijk op het moment dat deze is goedgekeurd en is gedeeld in de blockchain (Golosova & Romanovs, 2018). Het is niet mogelijk om een transactie te verwijderen of te wijzigen zodra deze gekoppeld is aan de blockchain (Golosova & Romanovs, 2018). Dit is belangrijk om malafide intenties van de gebruikers tegen te gaan, en zo niet zelfs onmogelijk maken.

- Openbaar

Iedere actie wordt geregistreerd in de blokken van de blockchain (Golosova & Romanovs, 2018). De gegevens van de transacties zijn beschikbaar voor elke deelnemer aan het netwerk (Golosova & Romanovs, 2018). Omdat de blockchain openbaar en transparant is, kunnen de knooppunten de transactiegegevens verifiëren en dit heeft als voordeel dat de transactiegegevens geloofwaardig zijn (Chen et al., 2017).

- Operationeel

Deze sterkte is beantwoord aan de hand van het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022).

Bitcoin is in 99,98% van de gevallen operationeel, zonder netwerkstoringen. Als dit vergeleken wordt met Visa of PayPal, is het percentage bij Bitcoin verbluffend hoger dan bij Visa of PayPal. Bij Visa en PayPal schommelt dit ongeveer tussen 60 à 70%.

De blockchain is vrijwel continu operationeel, maar er is ook wel een operationeel risico. Om cryptomunten te transfereren, hebben mensen een wallet nodig. Deze wallet is in eigen beheer van de eigenaar. Aangezien een digitale wallet niet in bewaring wordt gehouden door een externe partij is de wallet interessant voor hackers. Maar een fout van de houder van de wallet kan snel gebeuren door de munten naar een verkeerde publieke sleutel te transfereren of door de privésleutel te vergeten. Het verlies van de privésleutel zorgt ervoor dat er geen toegang meer is tot de wallet (Antipova & Emelyanova, 2018).

- Snelle verwerking van transacties

Deze sterkte is beantwoord aan de hand van de verschillende interviews.

Geldtransacties via het traditionele geldsysteem kunnen soms meerdere dagen duren. Het voordeel van de blockchain is de snelheid waarmee de blockchain transacties kan uitvoeren. Door de blockchaintechnologie kan dit beperkt worden tot enkele minuten of zelfs enkele seconden (Golosova & Romanovs, 2018). De snelheid van de verwerking van de transactiekosten is afhankelijk van de drukte op het netwerk. Tijdens het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022) werd besproken dat elk blok slechts een bepaalde maximale capaciteit heeft om transacties te kunnen valideren. Als de capaciteit van een blok vol zit, wordt de transactie pas gevalideerd in het volgende blok (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022). Bij het PoW-netwerk spelen de miners hier een belangrijke rol. Hoe hoger de beloning voor de miners, hoe sneller de transactie wordt gevalideerd.

Wanneer er wordt gekeken naar een enkele transactie, worden transacties via het blockchainnetwerk sneller gevalideerd dan via traditionele betalingsmechanismen. En dit



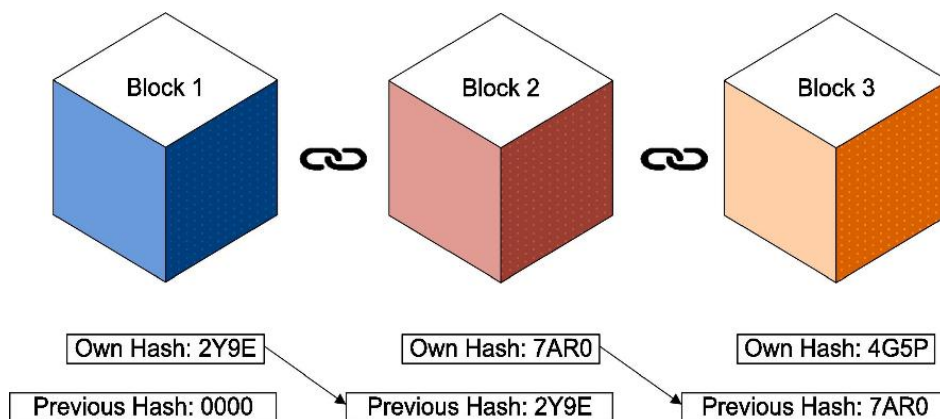
voornamelijk voor internationale transacties of tussen verschillende financiële instellingen. Bij Belgische banken is er een instant overschrijving mogelijk, waardoor transacties onmiddellijk worden uitgevoerd (Instant Payments, z.j.).

- Veiligheid

Er zijn twee redenen waarom de blockchaintechnologie veilig is. De eerste reden is dat elke deelnemer van het blockchainnetwerk een unieke identiteit heeft die is gekoppeld aan het desbetreffende account (Glosova & Romanovs, 2018). De tweede reden is dat transacties worden beveiligd door cryptografie (Xu, 2016). Het netwerk staat niet onder controle van een bepaalde autoriteit, waardoor de veiligheid wordt gewaarborgd door gebruik te maken van cryptografie (Mohammad Hashemi et al., 2020). Alleen degene die in het bezit is van de cryptografische sleutels (publieke sleutel en privésleutel) kan een transactie uitvoeren (Mohammad Hashemi et al., 2020).

De reden dat de hash voor veiligheid zorgt, is dat de nieuwe hash allerlei informatie bevat, zoals hash-waarde van het vorige blok (Glosova & Romanovs, 2018). Andere informatie die de nieuwe hash heeft, is het niveau van het minen, ID-nummers van de gebruikers, ID-nummer van het blok, merkleroot waar de hashes zijn opgeslagen, informatie van de eerdere transacties en het tijdstip wanneer het blok is toegevoegd aan het netwerk (Glosova & Romanovs, 2018).

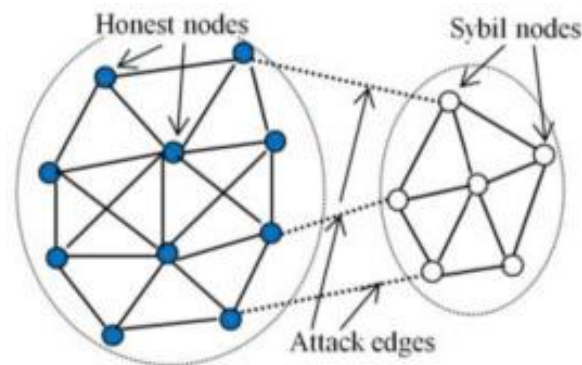
In onderstaande figuur (figuur 6) wordt visueel weergegeven welke hash-waarde de blokken bevatten. Als er dus toch iets verandert in het blok zullen de hash-waarden van het blok veranderen. Dit zorgt ervoor dat alle volgende blokken ongeldig zijn.



*Figuur 6: Voorbeeld blockchain met drie blokken (Biswas & Gupta, 2019)*

Een voordeel van de blockchain is de veiligheid, maar er zijn ook een aantal problemen dat de blockchain kan worden gehacked waardoor de transactie-validatie gehacked kan worden. Er zijn verschillende manieren om de blockchain te hacken, zoals Sybil-aanval en 51% aanval. Hieronder wordt dit gedetailleerder besproken

Een Sybil-aanval is een poging om het netwerk te controleren door gebruik te maken van een groot aantal valse identiteiten (Zhang & Lee, 2019). De knooppunten die dan geïnfecteerd zijn door de aanvaller worden de Sybil-knooppunten genoemd (Vasudeva & Sood, 2018). De aanvaller zal dan een aantal zero power miners toevoegen aan het netwerk (Swathi et al., 2019). Deze miners minen geen nieuwe blokken, maar helpen met de verspreiding van gegevens (Swathi et al., 2019). Daarom worden er twee regio's gecreëerd, met name een eerlijke regio en een Sybil regio (Vasudeva & Sood, 2018). Dit komt omdat elk knooppunt er de voorkeur aan geeft om actief te blijven in de eigen regio (Vasudeva & Sood, 2018). In onderstaande figuur (figuur 7) wordt aangetoond dat Sybil-knooppunten aanvallen uitvoeren op de eerlijke regio's (Vasudeva & Sood, 2018). Op deze manier kunnen deze knooppunten controle krijgen over het netwerk, en het netwerk manipuleren.



*Figuur 7: Aanval van Sybil nodes op Honest nodes (Vasudeva & Sood, 2018)*

Een 51% aanval op het blockchainnetwerk betekent dat 51% van de rekenkracht wordt beheerd door één knooppunt (Niranjanamurthy, 2019). Als dit het geval is, kan deze persoon of dit bedrijf het netwerk manipuleren en veranderingen aanbrengen. Een kleinere keten bestaande uit een kleiner aantal knooppunten vergroot de kans op een 51% aanval (Yli-Huumo et al., 2016).

- 24 op 7 transacties uitvoeren

Deze informatie wordt voornamelijk gehaald uit de verschillende interviews en uit eigen ervaring.

Transacties via blockchain kunnen 24 uur per dag en 7 op 7 worden uitgevoerd. Bij traditionele betalingsmechanismen worden transacties voornamelijk uitgevoerd tijdens de openingsuren van de betrokken bank(en). Dit betekent dat betalingen niet worden uitgevoerd na openingsuren, in het weekend en/of feestdagen en dat de klant moet wachten tot de eerst volgende dag dat de bank open is. Dit kan verklaren waarom internationale betalingen langer duren, aangezien banken zich in verschillende tijdzones kunnen bevinden en dus verschillende openingsuren hebben.

## 1.4.2 De zwaktes van de geldtransacties via de blockchain







De blockchaintechnologie heeft een reeks sterkte punten, maar de technologie heeft ook een aantal zwaktes. Deze zwakke punten worden hieronder in meer detail besproken.

- Hoge energieverbruik

Energieverbruik is niet direct gerelateerd aan een geldtransactie, maar het is tegenwoordig wel een belangrijke factor.

Omdat miners vele oplossingen per seconde zoeken om een blok te minen, en om een transactie te valideren, is er veel rekenkracht nodig (Glosova & Romanovs, 2018). Door de grote behoefte aan rekenkracht, om het netwerk in stand te houden, zal er ook veel elektriciteit nodig zijn (Yang et al., 2018). Volgens het onderzoek van Truby zou het maandelijks elektriciteitsverbruik van een normaal huishouden in het Verenigd Koninkrijk overeenkomen met een transactie van Bitcoin (Truby, 2018). Dit is te danken aan het PoW-protocol dat zorgt voor de validatie van de transacties.

In onderstaande figuur (figuur 8) wordt rekening gehouden met het energieverbruik, CO<sub>2</sub>-emissie en het aantal Gallons gas. In deze figuur is duidelijk te zien dat Bitcoin totaal niet duurzaam is en dat Ripple het goed doet tegenover de andere cryptomunten en betaalmiddelen.

	Kilowattuur	CO <sub>2</sub> emissies	Gallons gas
 <b>Bitcoin</b>	951.58 kWh/tx	4.66 <sup>-7</sup> Mt/tx	75,7 gal/tx
 <b>Ethereum</b>	42.8633 kWh/tx	2,73 <sup>-8</sup> Mt/tx	2.3867 gal/tx
 <b>XRP</b>	0,0079 kWh/tx	4,5 <sup>-12</sup> Mt/tx	0,00063 gal/tx
 <b>Visa</b>	0,0008 kWh/tx	4.6 <sup>-13</sup> Mt/tx	0.00006 gal/tx
 <b>MasterCard</b>	0,0006 kWh/tx	5.1 <sup>-13</sup> Mt/tx	0.00005 gal/tx
 <b>Papiergeld</b>	0,044 <sup>0</sup> kWh/tx	2.32 <sup>-11</sup> Mt/tx	0,0035 <sup>0</sup> gal/tx

Figuur 8: Energieverbruik (XRP Ledger, z.j.)

- Illegale activiteiten door anonimiteit

Ongeveer de helft (46%) van de transacties via het Bitcoin-netwerk en ongeveer een kwart van de gebruikers (26%) wordt in verband gebracht met illegale activiteiten (Foley et al., 2019). In het onderzoek wordt geschat dat 27 miljoen Bitcoin-marktdeelnemers vooral Bitcoin gebruiken voor illegale activiteiten (Foley et al., 2019).

De anti-witwasrichtlijn van Europa stelt dat exchanges die ervoor zorgen dat fiatgeld kan worden ingewisseld voor cryptomunten verplicht zijn om de identiteit van de rekeninghouder op te vragen (Frick, 2019). De Europese lidstaten verplichten de exchanges hiertoe, omdat deze entiteiten dan een licentie verkrijgen om deze diensten in de desbetreffende lidstaat aan te bieden (Frick, 2019). Op deze manier kunnen de geldstromen gecontroleerd en getraceerd worden (Frick, 2019).

In de interviews met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022) en dhr. Hermans (KBC, 02/02/2022) kwam naar voren dat geldtransacties die gelinkt kunnen worden aan de blockchaintechnologie amper 0,15% van de illegale transacties uitmaken. In tegenstelling tot de studie van Foley et al. (2019) zijn de illegale activiteiten sterk gedaald. Voor chartaal geld kon 5% van de transacties gelinkt worden aan illegale activiteiten dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022). Het argument dat een groot deel van de transacties illegaal zouden zijn, is niet meer volledig correct.

- Koersschommelingen

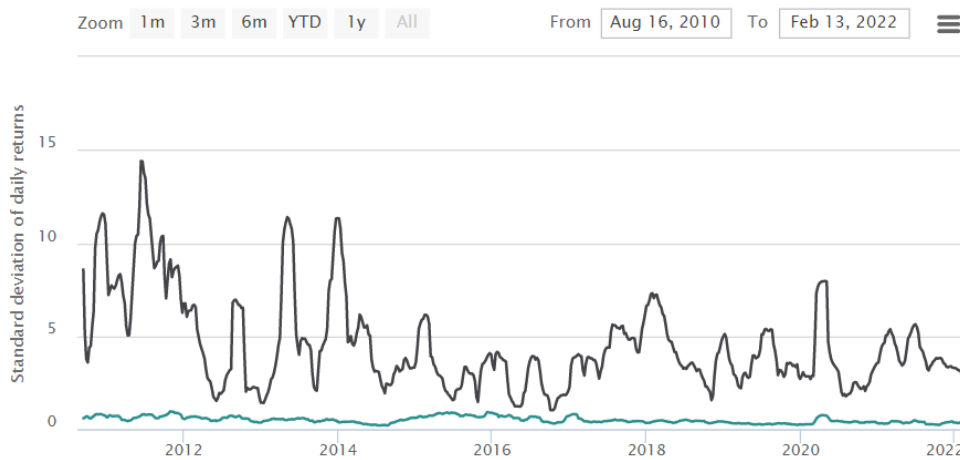
Cryptomunten zijn onderhevig aan sterke koersschommelingen. Dit zorgt ervoor dat het moeilijk is om in te schatten wat de waarde van de munt op korte of lange termijn zal zijn. Volgens een studie kan de amplitude van een koersschommeling van Bitcoin € 20 per minuut bedragen (Yermack, 2015)<sup>9</sup>. Dit geldt niet alleen voor Bitcoin, maar elke cryptomunt is onderhevig aan sterke koersschommelingen.

Aangezien mensen en bedrijven financiële stabiliteit nodig hebben, is dit een zwak punt voor het transfereren van geld via een publieke blockchain (Start2Bitcoin, dhr. Haegebaert, 01/02/2022). Onderstaande figuur (figuur 9) toont de volatiliteit tussen BTC/USD (zwarte lijn) en USD/EUR (blauwe lijn). Dit bewijst dat de koersen van de cryptomunt heel sterk fluctueren in vergelijking met USD/EUR. Als er naar de grafiek wordt gekeken, lijkt het erop dat de volatiliteit in de loop van de tijd is afgenomen. Tijdens het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022) werd vermeld dat naarmate de cryptomunten

---

<sup>9</sup> Dit onderzoek werd gepubliceerd in 2015. Er moet wel een kanttekening worden gemaakt dat de koers van Bitcoin nog niet zo hoog was als op het moment van schrijven. Dit wilt zeggen dat de koers toen tussen 5% tot 10% per minuut kon schommelen. De koers in 2015 schommelde ongeveer tussen € 200 en € 400.

meer en meer geaccepteerd zullen worden de koersschommelingen minder hevig zullen zijn. Dit kan wel verklaren waarom de volatiliteit de afgelopen jaren is afgenomen.



Figuur 9: Bitcoin Volatility Time Series Charts – 60-Day volatility (Bitcoin Volatility Index, z.j.)

Deze zwakte is opgelost door de ontwikkeling van stablecoins. Stablecoins zijn munten waarvan de wisselkoers, in normale omstandigheden, vrij stabiel is en veel minder onderhevig is aan volatiliteit. Een bekende stablecoin is Tether (afkorting USDT). Dit is een stablecoin die gekoppeld is aan de Amerikaanse dollar. Dit werd vermeld in het interview met dhr. Hermans (KBC, 02/02/2022).

#### - Liquiditeit

Tijdens het interview met dhr. Hermans (KBC, 02/02/2022) werd liquiditeit als een zwak punt aangehaald. Om een transactie te kunnen uitvoeren, is het belangrijk dat de wallet minstens het aantal cryptomunten bevat dat iemand transfereert. Als dit niet het geval is, zal een transactie niet worden uitgevoerd. Omdat een transactie snel wordt verwerkt, zal de persoon deze cryptomunt later niet meer kunnen gebruiken.

Dhr. Hermans gaf het voorbeeld van de functie van de clearinghouses. De clearinghouses berekenen aan het einde van de dag hoeveel geld dat een bepaalde bank moet transfereren naar een andere bank, en omgekeerd. Deze clearinghouses berekenen dan het verschil tussen deze twee bedragen, en dit bedrag zal de ene bank aan de andere bank moeten transfereren. Het voordeel hiervan is dat het bedrag dat de banken beschikbaar moeten hebben lager is dan zonder de clearinghouses.

Er zijn particulieren die een creditcard gebruiken. Bij een creditcard wordt de betaling niet onmiddellijk gedebiteerd van de rekening, maar op een bepaald moment in de toekomst. Voor deze particulieren is het niet nodig dat het geld al op de rekening staat. Bij betalingen via een publieke blockchain is dit, op dit moment, nog niet mogelijk.

#### - Privacy

Een wallet heeft een privésleutel en een publieke sleutel (Liu et al., 2017). De privésleutel is alleen in het bezit van de eigenaar van de wallet (Liu et al., 2017). De publieke sleutel is voor iedereen zichtbaar, waardoor elke inkomende en uitgaande transactie in de wallet zichtbaar is (Liu et al., 2017). De identiteit achter de wallet is niet bekend, maar de hoeveelheid cryptomunten die een wallet heeft ontvangen en verstuurd, is wel zichtbaar (Liu et al., 2017).

Bij de sterktes wordt er vermeld dat "openbaar" een sterkte van de blockchain is. Dit kan ook worden gezien als een nadeel in verband met de privacy. De identiteit van de gebruiker kan niet worden geïdentificeerd, maar wel de transacties die hebben plaatsgevonden. Dit is een nadeel voor de gebruiker voor wat betreft de privacy.

#### - Schaalbaarheid

In elk interview wordt bevestigd dat het aantal transacties via de blockchain momenteel niet voldoende is om uit te groeien tot een wereldwijd toepasbaar systeem. Geen enkele blockchain kan, op dit moment, de minimum vereiste transacties verrichten.

Alleen al in Europa zou het netwerk minimum 5.000 transacties per seconde moeten kunnen verwerken om schaalbaar te zijn (Terpstra et al., 2021). Vergelijk dit met Visa dat 24.000 transacties per seconde kan verwerken, met PayPal 193 met mogelijke transacties per seconde, en Bitcoin dat 7 transacties per seconde kan verwerken (Chang et al., 2020).

Het aantal transacties dat Bitcoin kan verwerken, is dus veel te weinig om voldoende schaalbaar te zijn. Een alternatieve cryptomunt die veel minder last heeft van dit probleem is Ripple. Het Ripple-netwerk kan 1.500 transacties per seconde verwerken (Mauri et al., 2020) met een maximum van 50.000 transacties (Kaygin et al., 2021).

#### - Vertrouwen

Vertrouwen is het kernaspect van transacties, zoals vermeld in de inleiding, en zonder vertrouwen zal er worden teruggegrepen naar ruilhandel. Het vertrouwen van het consensus mechanisme kan worden vergroot naarmate dat er meer knooppunten en gedeelde processen zijn (Golosova & Romanovs, 2018).

Tijdens het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022) werd besproken dat als partijen elkaar niet vertrouwen dat het dan beter is om geld te transfereren via de blockchaintechnologie. Het vertrouwen tussen de partners is van belang om te bepalen of het transfereren van geld via de blockchain een meerwaarde is of niet. De volgende doorslaggevende factor om geld te transfereren via het PoW of PoS is of de partijen elkaar kennen of niet. Het PoW-netwerk is een betere optie als de partijen elkaar niet vertrouwen,

maar elkaar ook niet kennen. Als de partijen elkaar wel kennen, maar elkaar niet vertrouwen dan is het een goede optie om het PoS-netwerk te overwegen.

### 1.4.3 De opportuniteiten van de geldtransacties via de blockchaintechnologie

De blockchaintechnologie biedt ook opportuniteiten. De opportuniteiten worden hieronder in detail besproken.

#### - Ontwijken van restricties van financiële transacties

Verschillende landen of internationale organisaties kunnen sancties opleggen, waardoor het voor bepaalde mensen moeilijker wordt om geld naar het buitenland te transfereren. Als bepaalde sancties worden genomen tegen bepaalde landen, zoals het uitsluiten van SWIFT, is het gevolg dat het land geen toestemming meer heeft om internationale transacties uit te voeren. Publieke blockchains kunnen een oplossing bieden voor deze situatie. Geen enkele autoriteit kan bepaalde mensen uitsluiten van de blockchain, omdat er geen centrale autoriteit is die dit regelt. Door geld via de blockchain te transfereren, kunnen internationale transacties toch gevalideerd worden. Hierdoor kunnen gesanctioneerde landen de sancties omzeilen. Dit kan een potentiële opportuniteit zijn, aangezien partners, leveranciers en klanten van gesanctioneerde entiteiten verplicht kunnen worden om betalingen via de blockchain te verzenden of te ontvangen.

De invasie van Rusland in Oekraïne heeft ertoe geleid dat Rusland is uitgesloten van het SWIFT-systeem. Als gevolg daarvan kunnen Russische financiële instellingen geen internationale transacties uitvoeren via het SWIFT-netwerk.

#### - Nieuwe digitale revolutie

Blockchain wordt gezien als een nieuwe digitale revolutie die een impact kan hebben op heel wat sectoren. Uit het interview met dhr. Hermans (KBC, 02/02/2022) bleek dat de technologie de onderliggende geldsystemen, die gebruikt worden om een transactie te valideren, sterk kan vereenvoudigen, sneller kunnen worden uitgevoerd en de kosten kan verlagen.

Tijdens het interview met dhr. Hermans (KBC, 02/02/2022) kwam naar voren dat blockchaintechnologie voor meerdere doeleinden kan worden ingezet. Dhr. Hermans heeft het begrip "smart contract" aangehaald. Smart contracts zijn digitale contracten waarin bepaalde afspraken kunnen worden vastgelegd. Deze contracten worden gebruikt in de blockchain omgeving. Een voorbeeld dat dhr. Hermans aanhaalde, was het gebruik van elektrische wagens waarbij de betaling automatisch wordt geregeld nadat de auto is opgeladen bij een openbare laadpaal (KBC, dhr. Hermans, 02/02/2022). Er kunnen

meerdere partners zijn die recht hebben op een vergoeding. Het slimme contract wordt dan zo geprogrammeerd dat deze betaling automatisch wordt getransfereerd aan de verschillende rechthebbenden (KBC, dhr. Hermans, 02/02/2022).

#### 1.4.4 De bedreigingen van de geldtransacties via de blockchaintechnologie

De technologie wordt ook geconfronteerd met een aantal bedreigingen die de mogelijkheid van geldtransacties met behulp van de blockchain kunnen beperken. Enkele bedreigingen worden hieronder nader toegelicht.

- Acceptatie van de overheid

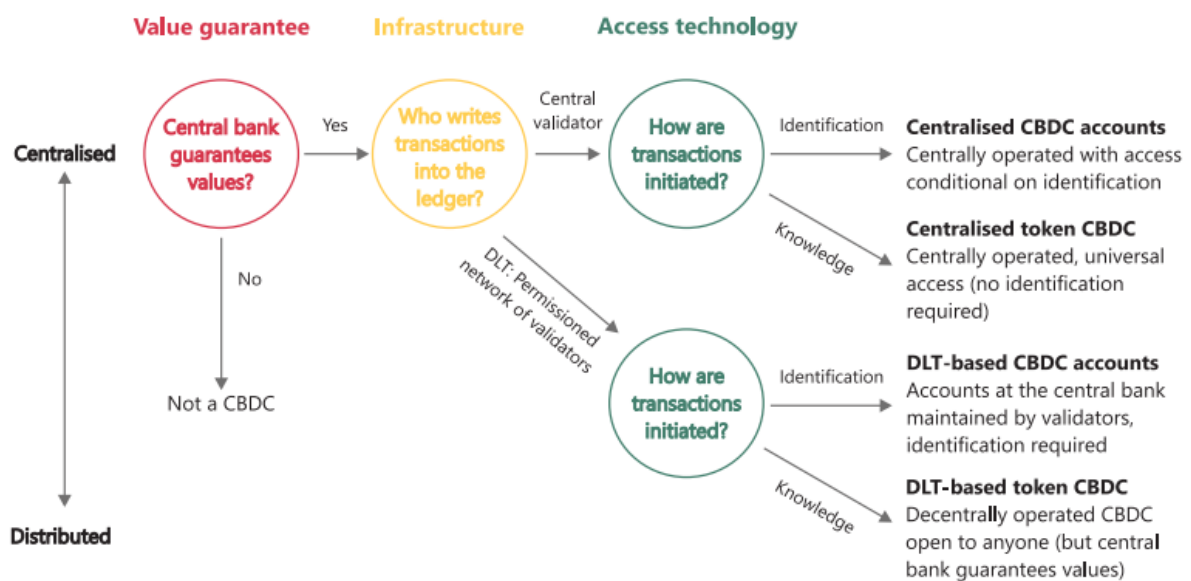
Er zijn al een aantal landen die Bitcoin als wettig betaalmiddel hebben aangenomen of bezig zijn dat te doen. El Salvador is het eerste land dat dit doet.

Het resultaat van een onderzoek heeft aangetoond dat als de overheid de cryptomunten omarmt dit het vertrouwen van mensen zal vergroten (Arli et al., 2021). Als de overheid er sceptisch tegenover blijft of zich sterk blijft verzetten, zal dit als een rem werken onder de bevolking en zal het gebruik van de cryptomunten beperkt blijven.

Op de website van de Europese Centrale Bank (ECB) is te lezen dat de ECB werkt aan een Central Bank Digital Currency (CBDC). Het wordt een munt die door de ECB zal worden uitgegeven. Dit is ook het verschil met een cryptomunt. Een digitale munt wordt beheerd door een autoriteit, terwijl een cryptomunt wordt beheerd door een computeralgoritme (Chadha, 2021). Een digitale munt is de digitale vorm van de huidige fiatgeld (Chadha, 2021). De bedoeling van de ECB is dat de digitale munt in de toekomst een aanvulling zal zijn op het huidige chartaal geld (Rkeuper, 2021). De reden dat de ECB een munt aan het ontwikkelen is, is dat giraal geld een vordering is van de particulier op commerciële banken (KBC, dhr. Hermans, 02/02/2022). Door middel van deze digitale munt willen zij ervoor zorgen dat particulieren een directe vordering hebben op de ECB zoals dat nu het geval is met chartaal geld (KBC, dhr. Hermans, 02/02/2022). Op die manier blijft het voordeel van chartaal geld bestaan, maar digitaliseert de ECB het papiergeld. De digitale munt zou ook kunnen ontworpen worden voor wholesale banking en zal dan eerder tussen financiële instellingen worden gebruikt (KBC, dhr. Hermans, 02/02/2022). De architectuur van de digitale munt is nog niet bekend (KBC, dhr. Hermans, 02/02/2022).



In onderstaande figuur (figuur 10) wordt er weergegeven voor welke opties de ECB kan kiezen op gebied van infrastructuur en de blockchaintechnologie. De infrastructuur kan gebaseerd zijn op een centraal beheerde database of een Distributed Ledger Technologie (DLT) (Auer & Böhme, 2020). Hier moet eerst een beslissing worden genomen, waarna gekozen kan worden voor token gebaseerde of account gebaseerde toegang (Rkeuper, 2021). Bij een account gebaseerde toegang moet de gebruiker zich identificeren, terwijl bij token gebaseerde toegang een publieke sleutel en een privésleutel worden gebruikt (Auer & Böhme, 2020). Met een token gebaseerde toegang kan de gebruiker anoniem geld transfereren (Auer & Böhme, 2020).



This graph maps out the four possible combinations of whether a CBDC infrastructure is distributed or centralised and whether access is based on identification (accounts) or cryptographic knowledge (digital tokens). All four combinations are possible for any CBDC architecture (indirect, direct or hybrid), but in the different architectures, the central bank and the private sector operate different parts of the respective infrastructure.

Figuur 10: infrastructuur en access technologie CBDC (Auer & Böhme, 2020)

Regelgeving kan een belangrijke bedreiging vormen voor de blockchaintechnologie. De regelgeving is bepalend voor de acceptatie van de blockchaintechnologie. Als overheden en/of financiële autoriteiten dit niet aanvaarden, kan dit een bedreiging zijn voor de technologie. Momenteel zijn er cryptomunten ontwikkeld waarmee particulieren of bedrijven op een alternatieve manier onderling betalingen kunnen verrichten. Uit het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022) blijkt dat weinig bedrijven en particulieren er gebruik van maken. De reden zou volgens dhr. Hermans (KBC, 02/02/2022) kunnen zijn dat er geen concrete of zelfs geen regelgeving rond bestaat. Bedrijven of particulieren vinden regelgeving belangrijk, omdat ze dan kunnen controleren of de handelingen legaal of illegaal zijn.

Op dit moment is er volgens elke geïnterviewden geen regelgeving die transacties met cryptomunten via de bijhorende blockchain illegaal zou maken. Op dit moment is dit nog toegelaten en zijn er geen beperkingen. Tijdens de interviews kwam ook naar voren dat dit te maken kan hebben met het geringe aantal bedrijven of personen dat gebruik maakt van dit betalingsmechanisme.

In de toekomst kan regulering een bedreiging vormen voor blockchaintechnologie, maar dan voornamelijk voor een blockchain die niet door een financiële autoriteit is ontwikkeld. Met andere woorden, blockchain die functioneert als een open systeem.

- Know-Your-Customer (KYC)

Voor financiële instellingen, die diensten verlenen op het gebied van betalingsverkeer, is KYC een heel belangrijk aspect om het witwassen van geld en het financieren van terrorisme een halt toe te roepen. Voor financiële instellingen is het dan ook belangrijk om de afkomst van het geld te kunnen traceren (Frick, 2019).

Dhr. Hermans (KBC, 02/02/2022) wees erop dat het bij gesloten systemen (private blockchain<sup>10</sup>) vrij eenvoudig te traceren is, omdat elke partij op de hoogte is van de deelnemers aan het systeem. Bij een open systeem (publieke blockchain) is het volgens dhr. Hermans moeilijker te traceren, omdat er anonimiteit is voor de gebruikers. Bedrijven en particulieren kunnen het geld niet zomaar naar de bank brengen. Voor particulieren is dit probleem minder belangrijk, omdat deze bedragen eerder beperkt zijn. Voor bedrijven daarentegen is het moeilijk om de cryptomunten om te wisselen in de traditionele munteenheid en het geld naar de bankrekening te transfereren.

- Vertrouwen van de bevolking

De landen waar de bevolking de meeste cryptomunten bezit, zijn meestal landen waar het aantal bankkantoren beperkt is of waar de inflatie sterk is gestegen. Dit werd bevestigd in het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022). Landen met een zwakke munt zijn op zoek naar alternatieven om de zwakke munt te compenseren. Een zwakke munt wordt veroorzaakt door hoge en langdurige inflatie, waardoor de munt minder waard wordt. Uit het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022) blijkt dat de nadelen van een zwakke munt in deze landen groter zijn dan de koersschommelingen van Bitcoin.

---

<sup>10</sup> Een publieke blockchain is een blockchain die vrij beschikbaar is voor iedereen, bijvoorbeeld Bitcoin. Elke particulier of onderneming kan deze technologie gebruiken als ze deze cryptomunten bezitten. Een private blockchain is een blockchain die niet vrij gebruikt kan worden door het grote publiek, bijvoorbeeld de KBC Coin.

Het vertrouwen en de acceptatie van het grote publiek is belangrijk om te laten uitgroeien tot een alternatief betaalmiddel. Op dit moment is het vertrouwen en acceptatie bij het publiek laag. Dit kwam naar voren tijdens het interview met dhr. Haegebaert (Start2Bitcoin, 01/02/2022).

## 1.5 Op welke manier kunnen banken de blockchaintechnologie implementeren in het betaalsysteem?

Dit deel werd onderzocht op basis van interviews met verschillende partijen, namelijk Start2Bitcoin (dhr. Haegebaert, 01/02/2022), KBC Bank & Verzekeringen (dhr. Hermans, 02/02/2022) en BNP Paribas Fortis (dhr. Boedts & dhr. Beernaert, 04/02/2022).

Banken kunnen op verschillende manieren de blockchaintechnologie implementeren in de betaalsystemen. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen de transacties zelf, en om betalingsprocessen efficiënter in te richten. Over de hele wereld vindt een sterke digitalisering plaats. Dit betekent dat bedrijven en banken al veel hebben geïnvesteerd in het efficiënter maken van betalingsprocessen. Dit blijkt onder meer uit de mogelijkheid van instant payment, waardoor de tijd die banken nodig hebben om transacties te valideren aanzienlijk is verkort. Elke bank biedt momenteel instant payment aan tegen betaling of gratis (afhankelijk van de bank). Dit heeft uiteraard een impact op de implementatie van de blockchaintechnologie in de betalingssystemen. Tijdens de interviews met de banken viel het op dat er een afweging wordt gemaakt tussen de kosten en de voordelen om de blockchain te implementeren in het betaalsysteem, tegenover het verder gebruiken van het huidige betaalsysteem. Op dit moment is het voordeel nog niet voldoende om betaalprocessen om te vormen naar de blockchain.

De geïnterviewden zijn het erover eens dat de blockchaintechnologie zeer nuttig kan zijn voor internationale transacties. Het is aannemelijk zo dat de blockchain hiervoor eerder zal worden ingezet. In latere instanties zal worden gekeken naar andere mogelijkheden binnen het betalingssysteem als de blockchaintechnologie van toegevoegde waarde kan zijn.

KBC gaat nog een stap verder en ziet de technologie niet alleen als een meerwaarde voor internationale betalingen, maar ook voor nationale betalingen. KBC is ook al actief bezig geweest met het testen van de blockchaintechnologie. KBC heeft een eigen cryptomunt ontwikkeld. Voor KBC wordt blockchain niet alleen gebruikt om transacties sneller en goedkoper te valideren, maar ook om de bedrijfsprocessen achter geldtransacties efficiënter en goedkoper in te richten. Om de bedrijfsprocessen efficiënter in te richten, zou volgens dhr. Hermans gebruik worden gemaakt van slimme contracten. Deze slimme contracten werken via de blockchain. KBC ziet mogelijkheden om elektrische auto's uit te rusten met een eigen wallet die dan automatisch het opladen uitbetaalt aan de partijen die daar recht op hebben. Dat wordt dan geregeld in zo'n smart contract. Dit vereenvoudigt het hele betalingsproces en geen enkele partij is nog belast met de afhandeling ervan.

Het is voor banken ook niet simpel om de blockchaintechnologie te implementeren, omdat er ook nog veel 'legacy' IT systemen moeten worden meegedragen. Hier moet veel onderzoek naar gedaan worden. Blockchain is, volgens dhr. Hermans, ook maar 30% van

de hele oplossing. Als de blockchaintechnologie in het proces wordt geïmplementeerd, moeten er nog steeds connecties gemaakt worden naar legacy (onboarding klanten, inbouwen in mobile, connectie naar payments, etc.). Ook dhr. Beernaert is van mening dat de 'legacy' IT systemen een deel van de complexiteit is om de blockchaintechnologie te enten met de huidige systemen. De blockchaintechnologie moet kunnen communiceren met de oudere technologie. Het is voor banken duur om kennis op te bouwen in nieuwe technologieën en om vervolgens op zoek te gaan naar toepassingen die een echte business case kunnen ondersteunen.

De moeilijkheid bij het implementeren van de blockchaintechnologie is dat er voldoende partijen nodig zijn die willen meewerken aan de implementatie van de blockchaintechnologie. Als er wordt gekeken naar het aantal successen dat de blockchain al heeft geboekt, is dat nog erg klein. Daardoor willen banken niet meteen hun bedrijfsprocessen aanpassen aan de blockchain. Bij BNP Paribas Fortis verwachten ze dat eerder kleinere banken het zullen implementeren, omdat ze een veel kleiner aantal volumes moeten verwerken. Kleinere banken kunnen dan makkelijker opschalen, terwijl de grootbanken op dit moment al zoveel transacties per seconde verwerken dat ze er zeker van willen zijn dat de blockchain minstens even goed werkt als het huidige betaalsysteem. Het hangt ook af van de investeringsbeslissingen die een bank neemt. Op dit moment liggen de investeringsbelangen van BNP Paribas Fortis elders.

Buiten de commerciële banken is ook de ECB bezig met het ontwikkelen van een digitale munt. Dit is niet volledig hetzelfde als een cryptomunt, maar de blockchaintechnologie ligt wel aan de basis voor het ontwikkelen van de digitale munt.

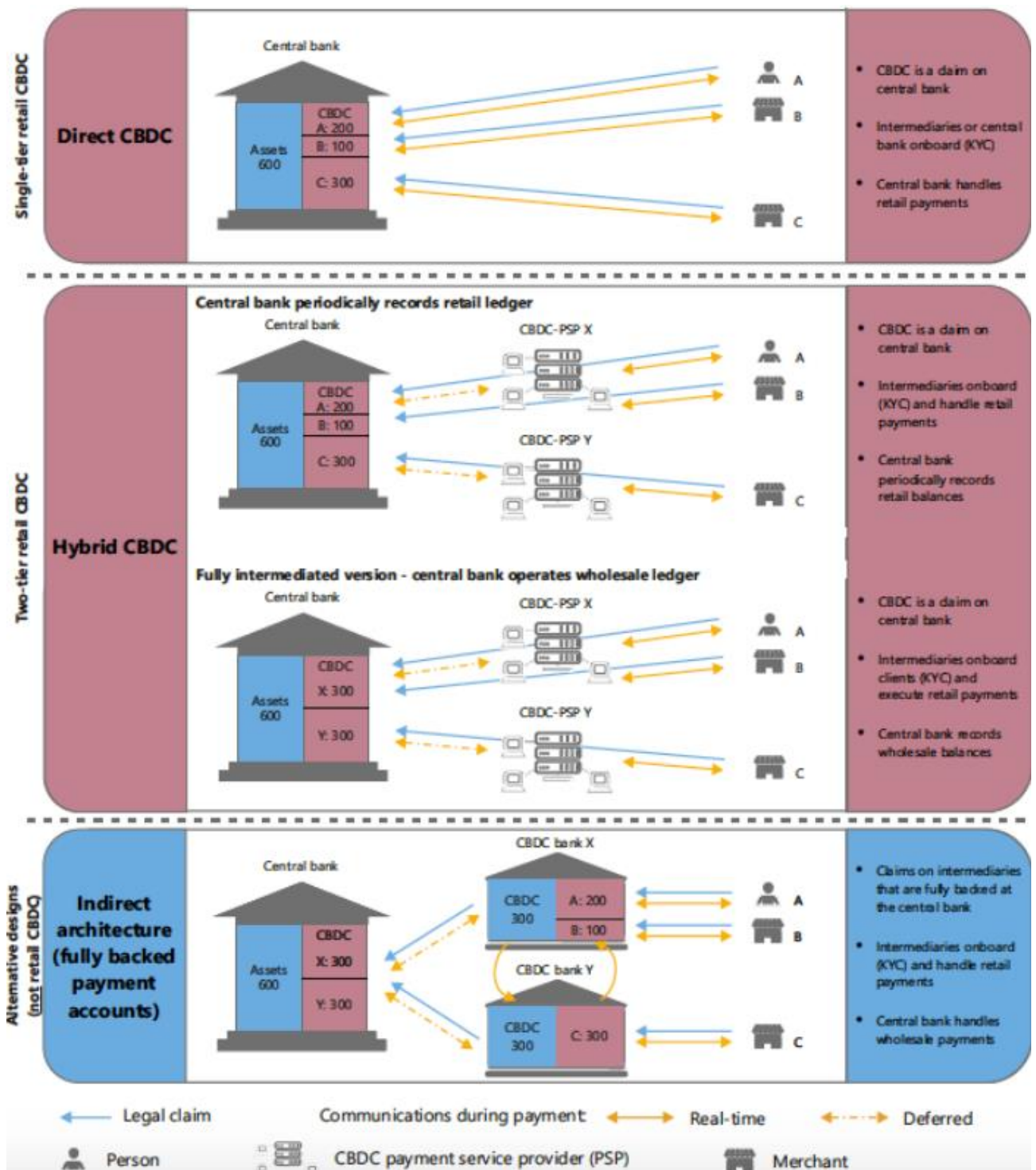
De drie mogelijke architecturen voor een retail CBDC zijn een direct CBDC, hybride CBDC en intermediated CBDC (Rkeuper, 2021). Als het één van deze structuren wordt, is het een retail DBDC. Maar de digitale munt kan ook dienen voor wholesale banking en dan zou de ECB opteren voor een indirecte CBDC. In onderstaande figuur (figuur 11) wordt dit visueel voorgesteld.

Bij een directe CBDC handelt de bank zelf de retailbetalingen af zonder tussenkomst van een retailbank (Auer & Böhme, 2020). Retailers hebben dan een rechtstreekse vordering op de ECB (Auer & Böhme, 2020). Volgens dhr. Hermans (KBC, 2/02/2022) ontnemt de ECB op deze manier middelen om de economie te ondersteunen. Aangezien banken hun functie verliezen van het verdelen van het geld dat wordt uitgegeven door de ECB, kunnen ze niet meer aan geldcreatie doen. Doordat commerciële banken dan niet meer aan geldcreatie kunnen doen, is er te weinig geld om nog leningen te kunnen uitgeven.

Bij een hybride CBDC hebben retailers nog steeds een directe vordering op de ECB, maar worden de retailbetalingen afgehandeld door tussenpersonen (Auer & Böhme, 2020). Op deze manier kan de ECB nog steeds toezicht houden op elke CBDC transactie, en ervoor kan zorgen dat een transactie te allen tijde kan worden gevalideerd (Auer & Böhme, 2020).

Bij een intermediated CBDC houdt de ECB enkel een grootboek bij van de retailbetalingen (Rkeuper, 2021). Terwijl bij een hybride CBDC ontvangt de ECB van elke retailbetaling een kopie (Rkeuper, 2021). Dit grootboek moet dan ook in de gaten worden gehouden dat de wholesale posities overeenkomen met de transacties van de retailbetalingen samen (Rkeuper, 2021). Het voordeel is dat de ECB dan enkel het grootboek bijhoudt en dus geen rekening moet houden met gegevensbescherming en privacy van particulieren (Auer & Böhme, 2020).

Bij een indirecte CBDC hebben de retailers een rechtstreekse vordering op de retailbank. De CBDC worden voornamelijk gebruikt voor interbancaire transacties af te handelen (Auer & Böhme, 2020). De indirecte CBDC is dus vergelijkbaar met het huidige systeem, maar dan meer gedigitaliseerd (Auer & Böhme, 2020).



Figuur 11: verschillende mogelijkheden van de infrastructuur van CBDC {Auer & Böhne, 2020}

## 1.6 Welke invloed heeft de blockchain op de geldtransacties die een bank verricht?

Dit deel is onderzocht op basis van interviews met verschillende partijen, met name Start2Bitcoin (dhr. Haegebaert, 01/02/2022), KBC Bank & Verzekeringen (dhr. Hermans, 02/02/2022) en BNP Paribas Fortis (dhr. Boedts & dhr. Beernaert, 04/02/2022).

Uit de interviews blijkt dat blockchain een zeer nuttige technologie kan zijn op het gebied van geldtransacties. Op dit moment heeft de technologie nog weinig impact op geldtransactie voor particulieren en bedrijven. Er zijn wel al een aantal Proof-of-Concepts ontwikkeld om te kijken of het nuttig is, maar er is nog weinig naar voren gekomen dat veelbelovend is.

KBC is een proefproject gestart met een zelf ontwikkelde cryptomunt, maar dat is een heel klein deel voor de transacties die KBC dagelijks verricht voor particulieren en bedrijven. Als de ontwikkelingen en de resultaten van de technologie zich in positieve zin doorzetten, dan is het mogelijk dat er meer projecten worden opgezet. Dan zal er ook aandacht moeten worden besteed aan de impact van de technologie op sommige afdelingen.

Zowel BNP Paribas Fortis als KBC zijn positief over de technologie. Ze zijn ervan overtuigd dat het de huidige werking kan beïnvloeden, maar de schaalbaarheid is nog een belangrijk hiaat voor de blockchaintechnologie. Door de weinige successen is het voor de banken niet eenvoudig om de huidige systemen te vervangen door de blockchaintechnologie. De huidige systemen hebben hun werkzaamheid al bewezen en zijn in staat om een groot volume aan transacties, zelfs op piekmomenten, te valideren. De systemen zijn verouderd, maar bewijzen nog steeds hun goede werking. Het is daarom niet eenvoudig om deze nieuwe technologie op deze structuren te enten. In de interviews werd ook duidelijk dat de kosten en de weinige bewezen voordelen van de blockchaintechnologie de vervanging van de huidige systemen nog niet rechtvaardigen.

Op dit moment zijn de verwachtingen laag dat banken niet langer een rol zullen spelen voor wat betreft de geldtransacties. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat de schaalbaarheid van de blockchain nog onvoldoende is. De blockchaintechnologie kan er wel voor zorgen dat transacties efficiënter, sneller en goedkoper door een bank kunnen worden gevalideerd.

Een belangrijke overweging voor banken is of de nieuwe technologie, die nog in de kinderschoenen staat, zwaarder weegt dan processen die al langer bestaan en al aanzienlijk zijn verbeterd.



## 1.7 In hoeverre is de technologie al doorgedrongen in de traditionele financiële instellingen?

Dit deel is onderzocht op basis van interviews met verschillende partijen, met name Start2Bitcoin (dhr. Haegebaert, 01/02/2022), KBC Bank & Verzekeringen (dhr. Hermans, 02/02/2022) en BNP Paribas Fortis (dhr. Boedts & dhr. Beernaert, 04/02/2022).

De technologie is nog maar heel beperkt tot niet geïmplementeerd in processen van financiële instellingen.

BNP Paribas Fortis heeft verschillende Proof-of-Concepts ontwikkeld, maar deze zijn nog niet doorgebroken. Voor BNP Paribas Fortis is dit nog geen prioriteit. BNP Paribas Fortis werkt nog met processen die niet altijd up-to-date zijn, maar die wel hun werkzaamheid al hebben bewezen. Voor BNP Paribas Fortis is het belangrijk dat blockchain een effectief voordeel heeft ten opzichte van de huidige processen. Ook is het voor BNP Paribas Fortis belangrijk dat haar klanten te allen tijde kunnen vertrouwen op de betaaldiensten van BNP Paribas Fortis.

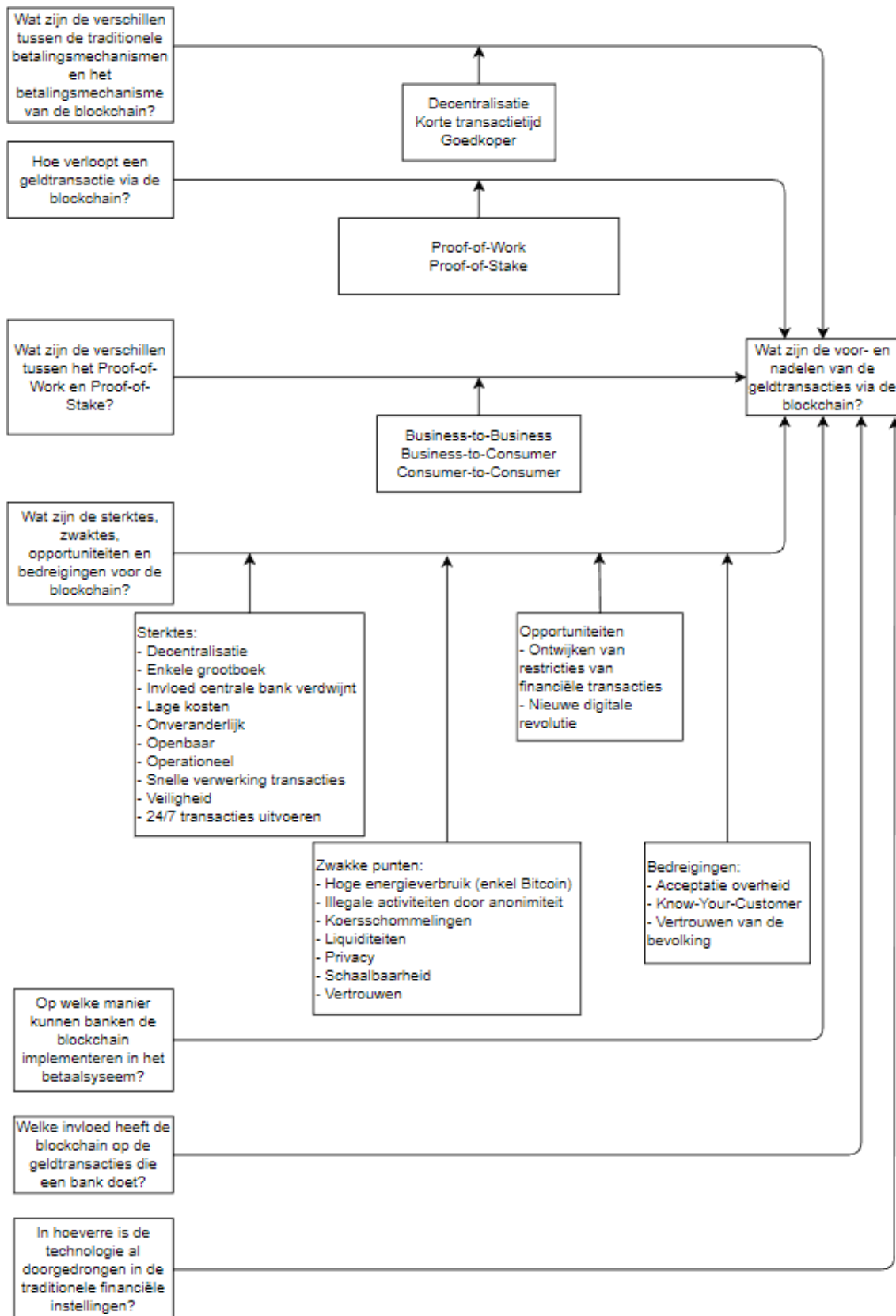
Als Belgische bank is de technologie het meest doorgedrongen bij KBC. KBC heeft namelijk een eigen cryptomunt ontwikkeld om haar betalingsprocessen efficiënter in te richten. De resultaten van dit proefproject waren succesvol. Het proefproject heeft zich beperkt tot elektrische auto's. KBC bekijkt nu hoe ze dit verder kunnen implementeren in het betaalproces.

KBC neemt ook deel aan het proefproject om betalingen, tussen de banken onderling, via blockchaintechnologie te laten verlopen. De organisatie die hiervoor verantwoordelijk is, is Finality International (Finality). De kerndoelstelling voor de oprichting van Finality is de definitieve afwikkeling van tokenized transacties door de creatie van een peer-to-peer digitaal contant geldmiddel (Finality International, z.j.). De drie componenten (fundamenten, bedrijfsplatform en interoperabiliteitsprotocol) van de Finality Global Payments (FnGP) worden ondersteund door DLT (Finality International, z.j.). Met fundamenten wordt valuta bedoeld (Finality International, z.j.). De DLT wordt zo opgezet dat het FnGP-netwerk de peer-to-peer markt kan beheren. Op die manier wil Finality ervoor zorgen dat transacties onmiddellijk kunnen worden afgewikkeld en interopereren tussen rechtsgebieden en bedrijfsplatformen (Finality International, z.j.). Er zijn een aantal grote instellingen die aandeelhouders zijn in dit bedrijf. De aandeelhouders zijn KBC Group, ING, Banco Santander, Barclays, BNY Mellon, MUFG Bank, Mizuho Financial Group, Lloyds Banking Group, UBS, State Street Corporation, Nasdaq, Credit Suisse, Commerzbank, Sumitomo Mitsui Banking Corporation en CIBC (Finality International, z.j.). Het netwerk zal

worden gebruikt voor internationale betalingen tussen banken. Dit jaar gaat Fnlity starten met de eerste transacties via het netwerk.

Er zijn dus wel degelijk veranderingen gaande op het gebied van transacties via de blockhain. Wanneer er wordt gekeken naar de kern van deze masterproef, "geldtransacties", is de voornaamste verwachtingen dat de technologie eerst zal worden toegepast om internationale transacties uit te voeren.

# Conclusie



Figuur 12: Overzicht onderzoek (eigen verwerking)

Op basis van het onderzoek kunnen er een aantal waardevolle conclusies worden getrokken. (1.1) Het eerste wat geconcludeerd kan worden, is dat er een belangrijk verschil is tussen het valideren van geldtransacties via het traditioneel mechanisme en via de blockchain. Een belangrijk punt is dat het bij blockchain gedecentraliseerd is, dus zonder tussenpersonen, terwijl bij het traditionele mechanisme een transactie wordt gevalideerd met behulp van tussenpersonen. Het aantal tussenpersonen hangt af van het soort transactie (nationaal, binnen de SEPA-zone of internationaal).

(1.2 + 1.3) Het verloop van een geldtransactie hangt af van het consensusprotocol dat wordt toegepast. Bij het PoW-mechanisme wordt het mechanisme in stand gehouden door miners. Miners moeten een wiskundige bewerking oplossen. Deze voegt vervolgens bij elke geslaagde bewerking een blok toe aan het netwerk, waardoor de transacties worden gevalideerd. De transacties worden gevalideerd wanneer de meerderheid het eens is over de geldigheid van de transactie.

In het PoS-mechanisme zal het staken van de gebruiker zorgen voor het in standhouden van het netwerk. De gebruikers die de munten op het netwerk staken, zullen ervoor zorgen dat de juiste transacties worden gevalideerd. In dit type netwerk wordt de transactie leider bepaald op basis van het aantal munten dat de gebruiker staked, en niet op basis van de rekenkracht zoals in PoW. In PoS is het noodzakelijk dat er een twee derde overeenkomst is tussen de validators voordat een transactie wordt gevalideerd.

Een ander bijhorend onderzoek die is uitgevoerd, is het onderzoeken welk netwerk het meest geschikt is voor een bepaalde doelgroep (Business-to-Business, Business-to-Consumer en Consumer-to-Consumer). Naar mijn mening is het van groot belang om te kijken naar de kosten van het uitvoeren van een transactie via het desbetreffende netwerk. Transacties via het PoS-netwerk zijn over het algemeen goedkoper, waardoor het meer geschikt is voor microbetalingen. Een ander belangrijk punt is het vertrouwen in het bepaalde netwerk.

Voor wat de doelgroepen betreft, zal het naar mijn mening eerder gebruikt worden voor Business-to-Business en Business-to-Customer. Ik verwacht in mindere mate een doorbraak voor Customer-to-Customer, tenzij het gecoördineerd kan worden door een centrale autoriteit. Als het via een publieke blockchain verloopt, geloof ik er minder in omdat de koersschommelingen van de cryptomunten sterk kunnen fluctueren. Bij Business-to-Customer is het heel sterk afhankelijk van de acceptatie van de transacties in cryptomunten. Bij Business-to-Business is het wel al mogelijk, een voorbeeld hiervan is het Finality International project.

(1.4) De SWOT-analyse vormt de kern van dit onderzoek. Blockchain transacties hebben sterktes en opportuniteiten, maar er zijn ook zwaktes en bedreigingen. De sterktes van de blockchain zijn: decentralisatie, enkele grootboek, invloed centrale bank verdwijnt, lage kosten, onveranderlijk, openbaar, operationeel, snelle verwerking van transacties, veiligheid en 24 op 7 transacties uitvoeren. De zwaktes van de blockchain zijn: hoge energieverbruik (enkel bij Bitcoin), illegale activiteiten door anonimiteit, koersschommelingen, liquiditeit, privacy, schaalbaarheid en vertrouwen. De opportuniteiten zijn: ontwijken van restricties van financiële transacties en nieuwe digitale revolutie. De bedreigingen zijn: acceptatie overheid, Know-Your-Customer en vertrouwen van de bevolking.

Naar mijn mening kan de blockchain een grote toegevoegde waarde hebben voor internationale betalingen. Wat SEPA en nationale betalingen betreft, is het naar mijn mening de transactieduur al sterk geëvolueerd door de ontwikkeling van instant payments. Hier wordt er niet meteen verwacht of in mindere mate dat de betaalprocessen voor dat soort transactie worden ontwikkeld op basis van de blockchaintechnologie. Een heel belangrijk minpunt is dat er zekerheid moet zijn over de schaalbaarheid. Aangezien dit een sterk hiaat is, is het beter om dit te testen waarbij minder transacties verwerkt moeten worden of het werken met een kleine testgroep. Voor de zwaktes worden steeds meer oplossingen ontwikkeld, zodat er steeds minder zwaktes zijn. Daardoor nemen de zwaktes steeds af en worden de sterktes steeds groter. Daardoor zal het opzetten van een blockchain of het uitvoeren van transacties via de blockchain steeds meer voordelen hebben. Voor de publieke blockchain speelt de regelgeving een belangrijke rol voor de evolutie van de betalingen via de blockchain. Bedrijven en particulieren hebben ook nood aan financiële stabiliteit en dat is niet het geval bij de publieke blockchain. Private blockchain kunnen dan weer sterk groeien, want deze transacties kunnen gecoördineerd worden door de deelnemers aan het netwerk. Deze cryptomunten worden ook niet aangeboden aan het publiek.

De ECB is geen tegenstander van de technologie, want de ECB is bezig met het ontwikkelen van een digitale munt. Het is nog niet volledig duidelijk welke richting de ECB precies uit wil met hun digitale munt. Het is wel zo dat als ze opteren voor de 'direct CBDC' dan valt de functie die de commerciële banken hebben weg, met name het verdelen van geld dat door de ECB wordt uitgegeven. Het probleem is dan dat er voor commerciële banken te weinig geld is om uit te lenen, waardoor ze niet meer aan geldcreatie kunnen doen. Hierdoor worden de middelen die banken hebben om de economie te ondersteunen ontnomen. Dit kan voor problemen zorgen als de economische groei laag is, want door middel van leningen kunnen bedrijven investeren in nieuwe projecten en zo kan de economische groei toenemen.

(1.5) De verschillende partijen zijn het er wel over eens dat de blockchaintechnologie nuttig kan zijn om betaalprocessen effectiever te maken en de kosten te verlagen. De partijen zijn het erover eens dat dit vooral een toegevoegde waarde kan zijn voor internationale transacties. Voor binnenlandse betalingen is het de vraag of de kosten van het implementeren van de blockchain in de huidige processen niet te hoog zijn. Banken hebben de afgelopen jaren al veel geld geïnvesteerd in het effectiever maken van de betaalprocessen. Op dit moment is er onvoldoende bewijs dat de voordelen van de blockchain opwegen tegen de kosten om het in de huidige processen te implementeren.

(1.6) De invloed van de blockchain op de geldtransacties die een bank verricht, is nog zeer beperkt. Bij BNP Paribas Fortis zijn al verschillende Proof-of-Concepts gelanceerd, en KBC heeft zowaar een eigen munt ontwikkeld. Maar voor de rest is de invloed op het gebied van geldtransacties nog beperkt. Momenteel gebruiken banken nog verouderde systemen, maar deze systemen hebben hun doeltreffendheid al bewezen en kunnen een groot aantal transacties verwerken. De blockchain heeft nog niet bewezen dat het te allen tijde zo'n groot aantal transacties kan verwerken.

(1.7) De blockchaintechnologie is nog maar beperkt doorgedrongen tot de traditionele financiële instellingen. KBC heeft zijn eigen cryptomunt ontworpen, maar gebruikt dit eerder om betalingsprocessen te vereenvoudigen. De munt werd getest voor betalingen aan laadstations voor elektrische auto's. Op die manier kan het betalingsproces worden vereenvoudigd en krijgt elke betrokken partij onmiddellijk het geld waar de partij recht op heeft. BNP Paribas Fortis heeft ook een aantal Proof-of-Concepts getest, maar daar is nog niets uitgekomen.

KBC neemt ook deel aan een proefproject om betalingen tussen banken via de blockchain te laten verlopen. Samen met andere banken heeft KBC hiervoor Finality International opgericht. Het doel van dit proefproject is om tokenized transacties af te wikkelen via de creatie van een peer-to-peer digitaal geld.

De algemene conclusie na het afnemen van de interviews is dat de financiële instellingen zich bewust zijn van de voordelen van blockchain, maar dat het nog niet erg diep is doorgedrongen. Banken zijn op dit moment nog voorzichtig om nu roekeloos van start te gaan om over te schakelen naar de blockchaintechnologie. Het is namelijk niet gemakkelijk om verschillende systemen te connecteren, en al zeker niet als de een nieuwe technologie (blockchaintechnologie) moet communiceren met de oude technologie. Het is voor banken ook vrij kostelijk om alle systemen te enten op de blockchain. Naar mijn mening zal dit ook geleidelijk aan gebeuren dat blockchain meer en meer toepassingen binnen een bank zal krijgen. KBC is de Belgische bank die het meeste bezig is met blockchaintechnologie,

of steken veel tijd om verschillende Proof-of-Concepts te ontwikkelen. KBC heeft ook al een praktijktest gedaan met een eigen ontworpen munt (KBC Coin).

Het feit dat de blockchain een meerwaarde kan betekenen voor internationale betalingen wordt door alle partijen bevestigd. Dit kan ook worden afgeleid als er wordt gekeken waarvoor het Finality-netwerk is opgericht op het gebied van transacties. Finality zal dit jaar nog de eerste transactie uitvoeren via het netwerk. Als de resultaten positief evolueren en het netwerk haar meerwaarde bewijst, kan er een doorbraak zijn. Het is dan mogelijk dat meerdere partijen geïnteresseerd zijn om deel te nemen aan het netwerk, en dus meer transacties via de blockchaintechnologie zullen verlopen op gebied van wholesale banking.

Ik ben er minder van overtuigd dat het ook zal worden toegepast voor nationale betalingen of SEPA-betalingen. De urgentie om de transactietijd en de kosten van internationale betalingen te verkorten en te verminderen is groter. Het is niet meer van deze tijd dat mensen een aantal dagen moeten wachten voordat het geld op de rekening is bijgeschreven. Aan de andere kant verwacht ik wel dat de technologie ervoor kan zorgen dat de betaalprocessen zelf efficiënter kan worden ingericht, zonder onderscheid te maken in het betalingstype (nationale betalingen, SEPA-betalingen en internationale betalingen).

Er zijn een aantal aanbevelingen voor verder onderzoek:

- 1) Voor toekomstig onderzoek kan het interessant zijn om de blik te verruimen en te onderzoeken in hoeverre de andere Europese banken staan met de implementatie van de blockchaintechnologie, en de manier waarop de blockchaintechnologie in de betaalprocessen kan worden geïmplementeerd. Op deze manier kan er dan een Europees overzicht worden gegeven van welke banken de opties van de blockchain aan het onderzoeken zijn en welke banken hier minder mee bezig zijn.
- 2) Een andere mogelijkheid is het uitvoeren van een haalbaarheidsanalyse om hun legacy systemen, die het betalingsverkeer vertragen, te vervangen door performantere systemen op basis van blockchaintechnologie.
- 3) Een ander nuttig onderzoek kan zijn dat als banken blockchain implementeren in hun bedrijfsprocessen, het mogelijk zal zijn om de transactiekosten te verlagen. Er zullen zeer grote investeringen nodig zijn om de blockchaintechnologie te implementeren, en dat brengt uiteraard kosten met zich mee.
- 4) Op dit moment zijn er nog geen transacties uitgevoerd door Finality International. Het kan nuttig zijn om te onderzoeken of Finality International helpt om de transacties doeltreffend te verwerken, en of het kostenbesparend is voor de deelnemende banken.

- 5) Dit onderzoek concentreert zich voornamelijk op geldtransacties en financiële instellingen, maar het kan nuttig zijn om de toegevoegde waarde van de blockchaintechnologie binnen de bedrijfsprocessen van bedrijven te onderzoeken.

#### Moeilijkheden en beperkingen bij het uitvoeren van het onderzoek

Het is geen makkelijke technologie om volledig onder de knie te krijgen. Hier heb ik soms toch wel mee geworsteld, in een poging om alles zo duidelijk mogelijk te beschrijven. Sommige wetenschappelijke artikelen waren soms zo ingewikkeld geschreven dat het voor een nieuwkomer moeilijk was om alles meteen te begrijpen.

Het onderzoek kende ook enkele beperkingen. In eerste instantie was het niet altijd eenvoudig om met de juiste mensen in contact te komen. De blockchaintechnologie is ook nog een vrij nieuwe technologie, wat het moeilijk maakte om te bepalen welke banken ermee bezig zijn. Er is contact genomen met verschillende banken, maar uiteindelijk hebben maar twee banken ingestemd om een interview af te nemen. Dit is natuurlijk een nadeel, want het beperkt de blik. De connecties om met de juiste personen in contact te komen, waren ook vrij beperkt. Dit zorgt er dan ook voor dat het moeilijker is om met de juiste personen in contact te komen. De medewerkers die zich met de blockchaintechnologie bezighouden binnen de banken zijn ook schaars.

Het was ook vrij moeilijk om soms diepgaande vragen te stellen, aangezien mijn kennis van de bedrijfsprocessen binnen de banken zelf, in het begin, beperkt was.

Als het onderzoek opnieuw zou moeten gedaan worden, is het beter om eerst informatie in te winnen over de werking van het traditionele betalingsmechanisme en de huidige bedrijfsprocessen binnen de banken. De basis van de blocktechnologie op gebied van geldtransacties was wel al gekend.



## Bibliografie

- Adriano, A., & Monroe, H. K. (2016). The Internet of Trust: Created to avoid banks, bitcoin's blockchain technology may end up helping them. *Finance & Development*, 53(002)
- Ali, O., Ally, M., & Dwivedi, Y. (2020). The state of play of blockchain technology in the financial services sector: A systematic literature review. *International Journal of Information Management*, 54, 102199
- Antipova, T., & Emelyanova, I. (2018). Cryptocurrency in Digital Wallet: Pros and Cons. In (Vol. 850, pp. 313-322). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02351-5\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02351-5_36)
- Arli, D., van Esch, P., Bakpayev, M., & Laurence, A. (2021). Do consumers really trust cryptocurrencies? *Marketing intelligence & planning*, 39(1), 74-90. <https://doi.org/10.1108/MIP-01-2020-0036>
- Auer, R., & Böhme, R. (2020). CBDC architectures, the financial system, and the central bank of the future. *VoxEU.org-CEPR's policy portal*
- Auer, R., & Böhme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*, March
- Bagrecha, N. R., Mustafa Polishwala, I., Mehrotra, P. A., Sharma, R., & Thakare, B. S. (2020). Decentralised Blockchain Technology: Application in Banking Sector
- Baygin, N., Baygin, M., & Karakose, M. (2019). Blockchain Technology: Applications, Benefits and Challenges. 2019 1st International Informatics and Software Engineering Conference (UBMYK)
- Biswas, B., & Gupta, R. (2019). Analysis of barriers to implement blockchain in industry and service sectors. *Computers & industrial engineering*, 136, 225-241. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.005>
- (3.51%) Bitcoin Volatility Index - Charts vs Dollar & More. (z.j.). Buy Bitcoin Worldwide. Geraadpleegd op 13 februari 2022, via <https://www.buybitcoinworldwide.com/volatility-index/>
- Boonstra, W. (2021). "De toekomst van de Bitcoin." Geraadpleegd op 16 november 2021 via <https://economie.rabobank.com/publicaties/2021/april/de-toekomst-van-de-bitcoin/>

- Carbon Calculator | XRPL.org. (z.j.). XRP Ledger. Geraadpleegd op 6 februari 2022, van <https://xrpl.org/carbon-calculator.html>
- Chadha, S. (2021). Digital currency vs cryptocurrency: How are they different? *The times of India (Bombay, India)*. <https://go.exlibris.link/j5DPdqWb>
- Chang, V., Baudier, P., Zhang, H., Xu, Q., Zhang, J., & Arami, M. (2020). How Blockchain can impact financial services—The overview, challenges and recommendations from expert interviewees. *Technological forecasting and social change*, 158, 120166
- Chen, P.-W., Jiang, B.-S., & Wang, C.-H. (2017). Blockchain-based payment collection supervision system using pervasive Bitcoin digital wallet. <https://go.exlibris.link/YC1gm8YW>
- Duursma, J. (z.j.). "Wat is Bitcoin en Blockchain en wat kan je ermee?" Geraadpleegd op 6 februari 2022 via <https://jarnoduursma.nl/blog/bitcoin-blockchain-uitgelegd/>
- Finality International. (z.j.). *About Us*. About Us. Geraadpleegd op 12 februari 2022 via <https://www.fnality.org/about-fnality>
- Foley, S., Karlsen, J. R., & Putniņš, T. J. (2019). Sex, Drugs, and Bitcoin: How Much Illegal Activity Is Financed through Cryptocurrencies? *The Review of financial studies*, 32(5), 1798-1853. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz015>
- Frick, T. A. (2019). Virtual and cryptocurrencies—regulatory and anti-money laundering approaches in the European Union and in Switzerland. *Era Forum*,
- Gatteschi, V., Lamberti, F., Demartini, C., Pranteda, C., & Santamaria, V. (2018). To blockchain or not to blockchain: That is the question. *IT Professional*, 20(2), 62-74
- Golosova, J., & Romanovs, A. (2018). The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology
- Houben, R., & Snyers, A. (2018). *Cryptocurrencies and blockchain: Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion*
- Instant Payments: dat is geld overschrijven in enkele seconden. (z.j.). Febelfin. Geraadpleegd op 6 februari 2022, van <https://www.febelfin.be/nl/dossiers/instant-payments-dat-geld-overschrijven-enkele-seconden>
- Introduction to Consensus | XRPL.org. (z.j.). XRP Ledger. Geraadpleegd op 12 februari 2022, van <https://xrpl.org/intro-to-consensus.html>
- Jani, S. (2018). An overview of ripple technology & its comparison with bitcoin technology. In: Retrieved from ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication>

- John, K., Rivera, T. J., & Saleh, F. (2020). Economic implications of scaling blockchains: Why the consensus protocol matters. *Available at SSRN 3750467*
- Kaygin, E., Zengin, Y., Topcuoglu, E., & Ozkes, S. (2021). The Evaluation of Block Chain Technology within the Scope of Ripple and Banking Activities. *Journal of Central Banking Theory and Practice (Podgorica)*, 10(3), 153-167. <https://doi.org/10.2478/jcbtp-2021-0029>
- Kim, S., & Sarin, A. (2018). Distributed ledger and Blockchain technology: framework and use cases. *Forthcoming, Journal of Investment Management*
- King, S., & Nadal, S. (2012). Ppcoin: Peer-to-peer crypto-currency with proof-of-stake. *self-published paper, August, 19(1)*
- Levulytė, L., & Šapkauskienė, A. (2021). Cryptocurrency in context of fiat money functions. *The Quarterly review of economics and finance*, 82, 44-54. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2021.07.003>
- Liu, Y., Li, R., Liu, X., Wang, J., Zhang, L., Tang, C., & Kang, H. (2017). An efficient method to enhance Bitcoin wallet security. 2017 11th IEEE International Conference on Anti-counterfeiting, Security, and Identification (ASID), (pp. 26-29). IEEE
- Luther, W. J., & Stein Smith, S. (2020). Is Bitcoin a decentralized payment mechanism? *Journal of institutional economics*, 16(4), 433-444. <https://doi.org/10.1017/S1744137420000107>
- Mauri, L., Cimato, S., & Damiani, E. (2020). A Formal Approach for the Analysis of the XRP Ledger Consensus Protocol. In *ICISSP* (pp. 52-63). [https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/728100/1457556/ICISSP\\_2020\\_42.pdf](https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/728100/1457556/ICISSP_2020_42.pdf)
- Meynkhart, A. (2019). Fair market value of bitcoin: Halving effect. *Investment Management and Financial Innovations*, 16(4), 72-85
- Mohammad Hashemi, J., Nishikawa, Y., & Dandapani, K. (2020). Cryptocurrency, a successful application of blockchain technology [Cryptocurrency]. *Managerial Finance*, 46(6), 715-733. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/MF-09-2018-0451>
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 21260
- Nerurkar, P., Patel, D., Busnel, Y., Ludinard, R., Kumari, S., & Khan, M. K. (2021). Dissecting bitcoin blockchain: Empirical analysis of bitcoin network (2009–2020).

- Journal of network and computer applications*, 177, 102940.  
<https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102940>
- Ngetich, D. (2019, 11 juni). Ripple's InterLedger Protocol (ILP) is What the Internet of Value Needs to Thrive. Ethereum World News. Geraadpleegd op 6 februari 2022 via <https://ethereumworldnews.com/ripples-interledger-protocol-ilp-is-what-the-internet-of-value-needs-to-thrive/>
- Nguyen, C. T., Hoang, D. T., Nguyen, D. N., Niyato, D., Nguyen, H. T., & Dutkiewicz, E. (2019). Proof-of-stake consensus mechanisms for future blockchain networks: fundamentals, applications and opportunities. *IEEE Access*, 7, 85727-85745
- Niranjanamurthy, M., Nithya, B., & Jagannatha, S. (2019). Analysis of Blockchain technology: pros, cons and SWOT. *Cluster Computing*, 22(6), 14743-14757
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., & Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business & information systems engineering*, 59(3), 183-187. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3>
- Osmani, M., El-Haddadeh, R., Hindi, N., Janssen, M., & Weerakkody, V. (2020). Blockchain for next generation services in banking and finance: cost, benefit, risk and opportunity analysis. *Journal of enterprise information management, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/JEIM-02-2020-0044>
- Qiu, T., Zhang, R., & Gao, Y. (2019). Ripple vs. SWIFT: Transforming Cross Border Remittance Using Blockchain Technology. *Procedia computer science*, 147, 428-434. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.260>
- Rella, L. (2020). Steps towards an ecology of money infrastructures: materiality and cultures of Ripple. *Journal of Cultural Economy*, 13(2), 236-249
- Rkeuper. (2021). Bankstil: CBDCs: an opportunity for the monetary system. In. Chatham: Newstex.
- Schinckus, C. (2021). Proof-of-work based blockchain technology and Anthropocene: An undermined situation? *Renewable & sustainable energy reviews*, 152, 111682. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111682>
- Schwartz, D., Youngs, N., & Britto, A. (2014). The ripple protocol consensus algorithm. *Ripple Labs Inc White Paper*, 5(8), 151
- Swathi, P., Modi, C., & Patel, D. (2019). Preventing sybil attack in blockchain using distributed behavior monitoring of miners. 2019 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT)

- Terpstra, L., Schoenmakers, M. & Nieuwenhuizen, J. (2021, 25 februari). Wat is de beste technologie CBDC? RaboResearch - Economisch onderzoek. Geraadpleegd op 12 november 2021 via <https://economie.rabobank.com/publicaties/2021/februari/is-distributed-ledger-technologie-dlt-geschikt-voor-grootschalig-betalingsverkeer-met-een-retail-cbdc/>
- Thin, W. Y. M. M., Dong, N., Bai, G., & Dong, J. S. (2018). Formal analysis of a proof-of-stake blockchain. 2018 23rd International Conference on Engineering of Complex Computer Systems (ICECCS),
- Transaction Queue | XRPL.org. (z.j.). XRP Ledger. Geraadpleegd op 6 februari 2022 via <https://xrpl.org/transaction-queue.html>
- Truby, J. (2018). Decarbonizing Bitcoin: Law and policy choices for reducing the energy consumption of Blockchain technologies and digital currencies. *Energy research & social science*, 44, 399-410. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.06.009>
- Vangelder, J. (2021, 24 april). Peter Vanden Houte (ING België): "De bitcoin is de moderne versie van het goud" (video). Site-Trends-NL. Geraadpleegd op 20 maart 2022, van [https://trends.knack.be/economie/finance/peter-vanden-houte-ing-belgie-de-bitcoin-is-de-moderne-versie-van-het-goud-video/article-longread-1726467.html?fbclid=IwAR1nT97in218GiWpb8jJhd8Wma3yv0vX6J6Cz8w38q\\_ixe1o8tnFax7wA0g&cookie\\_check=1654029470](https://trends.knack.be/economie/finance/peter-vanden-houte-ing-belgie-de-bitcoin-is-de-moderne-versie-van-het-goud-video/article-longread-1726467.html?fbclid=IwAR1nT97in218GiWpb8jJhd8Wma3yv0vX6J6Cz8w38q_ixe1o8tnFax7wA0g&cookie_check=1654029470)
- Vasudeva, A., & Sood, M. (2018). Survey on sybil attack defense mechanisms in wireless ad hoc networks. *Journal of network and computer applications*, 120, 78-118. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.07.006>
- Xu, J. J. (2016). Are blockchains immune to all malicious attacks? *Financial innovation (Heidelberg)*, 2(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0046-5>
- Yang, W., Garg, S., Raza, A., Herbert, D., & Kang, B. (2018). Blockchain: Trends and Future. In (Vol. 11016, pp. 201-210). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97289-3\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97289-3_15)
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. In (pp. 31-43). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00002-3>
- Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where Is Current Research on Blockchain Technology?-A Systematic Review. *PloS one*, 11(10), e0163477-e0163477. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163477>

Zhang, S., & Lee, J.-H. (2019). Double-Spending With a Sybil Attack in the Bitcoin Decentralized Network. *IEEE transactions on industrial informatics*, 15(10), 5715-5722. <https://doi.org/10.1109/TII.2019.2921566>

# Bijlagen

## Bijlage 1: Interview Start2Bitcoin

### **1) Sinds wanneer is de interesse in de blockchaintechnologie gegroeid?**

De interesse is gegroeid door een pijnpunt die dhr. Haegebaert had. Dhr. Haegebaert ging op reis naar Bali en hij moest een betaling doen voor een event en dat lukte niet via een bankoverschrijving of het lukte wel maar het duurde erg lang. Het was ook een vrij duur, ongeveer 10 à 15% transactiekosten. VISA weigerde voortdurend betaling en PayPal was niet beschikbaar. Hij had een e-mail gestuurd en kreeg antwoord waarom hij niet in Bitcoin betaalde, dit was in 2016. Zo raakte dhr. Haegebaert bekend met Bitcoin.

### **2) Waarom heeft u ervoor gekozen om workshops te geven over de blockchaintechnologie en de bijhorende onderneming ervoor op te richten?**

Het was begonnen voor workshops voor individuen. Doordat er heel wat kennissen en familie in zijn omgeving zijn opgelicht. Het oplichten van kennissen en familie gebeurt nog steeds, maar minder in zijn dichte omgeving. Hij doet dit vooral om mensen beter te informeren over wat het precies is en dat ze niet altijd bij de eerste de beste investeringsmogelijkheid moeten instappen. Van daaruit is alles een beetje gegroeid en intussen is het een fulltime bezigheid geworden. Hieruit zijn ook workshops voor bedrijven ontstaan.

Er worden weinig workshops gegeven bij bedrijven. De belangstelling gaat vooral altijd uit naar Bitcoin. Voor blockchain gaat het vooral over wat zijn de trends, missen we de boot of niet, wanneer moeten we er op springen, en wat voorbeelden aanhalen uit bepaalde sectoren, maar dat is op dit moment een heel kleine zaak. Er zijn nog maar heel weinig succesverhalen te vertellen, als die er al zijn. Het is allemaal nog erg nieuw en iedereen is nog bezig in de conceptuele fase van de blockchaintechnologie. Daardoor is er veel meer belangstelling vanuit een investeringsoogpunt dan vanuit een implementatieoogpunt.

Was het, voordat de vragen over Bitcoin kwamen, vooral om Bitcoin te gebruiken om geld over te maken? Dat hangt af van het bedrijf en de sector. Veel bedrijven hebben ook de neiging om alleen informatie te geven over wat Bitcoin is. Sommige andere bedrijven gaan meer de diepte in, zoals het opzetten van wallets en dergelijke. Het gaat er echt om hoe het bedrijf Bitcoin kan kopen op de balans en hoe het werkt met de belastingdienst. Maar de meeste bedrijven willen informatie om te investeren op een persoonlijk niveau. Heel weinig bedrijven gebruiken het echt voor betalingen aan werknemers of voor internationale overboekingen. Het gaat meer om diversificatie van hun portefeuille.

Wat dhr. Haegebaert wel zag is meer naar buitenland, bijvoorbeeld in Zuid-Amerika is er een variant van Decathlon. Wat zij deden was dat als zij betalen of materiële moesten kopen vanuit China dan deden ze de overschrijving in Bitcoin, omdat dit sneller en goedkoper ging dan via de traditionele manier. In de Filipijnen was er ook een bedrijf opgestart en die gingen Bitcoins faciliteren tussen verschillende eilanden en waarbij de betalingen sneller gingen dan via het normale bankensysteem, waarbij betalingen via het bankensysteem een week of twee kon onderweg zijn tussen de verschillende eilanden. De betaling werd dan gefaciliteerd met Bitcoin en waarbij de eindklant gewoon de lokale munt ontvangen, maar het systeem ertussen gebeurde werkte via Bitcoin. In België is het net zoals altijd is dat we nog achterlopen wat betreft transacties via de blockchain.

### **3) Waarom is de blockchaintechnologie volgens u zo interessant op het gebied van geldtransacties?**

*Wat zijn de voor- en nadelen van een gecentraliseerd betalingssysteem?*

- Voordeel:
  - o Het grootste voordeel is prijsstabiliteit.
  - o Vertrouwen bij de bevolking. Vooral ouderen staan hier kritisch tegenover omdat cryptomunten niet tastbaar zijn. Het leven is eigenlijk zo gedigitaliseerd dat de mensen niet meer beseffen dat er meerdere zaken zijn die gedigitaliseerd zijn en waarmee ze geen problemen hebben, zoals het nemen van foto's met onze smartphones.
  
- Nadelen:
  - o Weinig innovatie. Dat is omdat in een gesloten systeem krijg je eigenlijk heel moeilijke innovatie en heel moeilijke ontwikkelingen.
    - Bijvoorbeeld het internet. Het internet heeft heel de media-industrie opzij geschoven naar een meer decentrale vormgeving waarbij iedereen mee kon gaan verdelen. Iedereen kan op Facebook, Twitter, etc. zijn mening delen en lezen, en informatie kwam van veel verschillende plaatsen. Wat voor een meer centrale omgeving zorgde. Dit zorgde dan ook voor meer innovatie en voor ontwikkelingen en wat heel wat goede zaken heeft voortgebracht. Bitcoin is een beetje gelijkaardig. Ze noemen Bitcoin ook wel het geld van het internet. Bitcoin is ook opnieuw een technologie die in ontwikkeling is die ervoor zorgt waarbij dat er niet één centrale partij de beslissingen kan nemen, maar kan ook niet de deur sluiten voor één bepaalde partij. Iedereen kan transacties doen met elkaar, applicaties bouwen, etc. zonder dat er een aantal juridische vereisten



voor nodig zijn. Dit zorgt dan ook voor een explosie van technologie start-ups. Het huidige financiële systeem zorgt voor veel minder innovatie.

- Meer illegale activiteit.

*Wat zijn de voor- en nadelen van een gedecentraliseerd betalingssysteem?*

- Voordeel:

- Toegankelijkheid voor ontwikkelaars die financieel systeem willen ontwikkelen die voor iedereen open en toegankelijk is.
- Single-point of failor. Bijvoorbeeld: sinds de lancering van Bitcoin is het 99,98% operationeel. Bitcoin is dus zo goed als altijd operationeel. Als je deze cijfers vergelijkt met een PayPal en VISA dat is dit wel sterk, want bij deze bedrijven schommelt dit rond de 60% à 70%. Het is dus robuuster dan centrale platformen.
- De helft van de wereld heeft de financiële toegangen niet zoals wij die vanzelfsprekend vinden. Dit komt omdat banken niet actief willen zijn, omdat banken niet genoeg geld verdienen in dat land, niet voldoende identiteitsdocumenten die aanwezig zijn in een land en onvoldoende geletterdheid. Terwijl een gedecentraliseerd systeem al aanwezig is in het land. Bitcoin is ontwikkeld voor mensen (4 miljard) die geen toegang hebben tot de financiële mogelijkheden zoals wij ze kennen in België.
- Cryptomunten kunnen gebruikt worden om in onderpand te geven bij een lening of om een bedrijf op te starten. Cryptomunten zijn heel liquide asset, waarbij de lener heel gemakkelijk zijn onderpand kan verkopen om zijn schuld te betalen. Het kan een heel liquide waarborg zijn. Dit is heel afhankelijk van het werelddeel. In sommige onstabiele landen kan Bitcoin gebruikt worden als alternatief, omdat bepaalde munten niks meer waard zijn. In de eurozone is de euro een vrij stabiele munt, waardoor het hier eerder als investeringsproduct wordt gezien.
- Makkelijk internationale transacties doen.
- Illegale activiteiten zijn sterk afgenomen. Uit de laatste cijfers blijkt dat minder 0,15% van de transacties die op jaarbasis gelinkt zijn aan illegale activiteiten. Bij cash is dit rond 5% op jaarbasis. Dit toont dan ook aan dat het linken van cryptomunten met illegale activiteiten niet meer correct is.
- Nood aan alternatief financieel systeem, doordat mensen niet meer geloven in het financiële systeem omdat er teveel geld wordt bij geprint.
- Om internationale transacties te verrichten.
- Mensen die onder dictatoriale regimes leven en hun land willen ontvluchten.

- Nadeel:
  - o Geen prijsstabiliteit. Een munt die heel sterk onderhevig is aan vraag en aanbod heeft niet echt prijsstabiliteit. Die ook niet centraal worden gestuurd door centrale banken, door commerciële banken of een overheid. Prijsstabiliteit is een heel belangrijk kenmerk wilt een cryptomunt zich ontwikkelen als een algemeen aanvaard betaalmiddel. Naarmate de markt zal groeien, is de kans groot dat de munten stabielere gaan worden en de volatiliteitsschommelingen gaan verminderen.
  - o Schaalbaarheid. Gecentraliseerde systemen kunnen altijd veel beter schalen, veel meer transacties toelaten dan gedecentraliseerde systemen. Een VISA, Mastercard of PayPal zal altijd op een efficiëntere manier transacties kunnen doen dan Bitcoin omwille van het feit dat je met één partij of met één server of bedrijf die makkelijk beslissingen kan nemen en heel snel kan schakelen. Terwijl een gedecentraliseerd systeem zoals cryptomunten is eigenlijk als een volmaakte democratie. Het is goed om beslissingen te maken, maar de beslissingen gaan altijd heel langzaam en met veel geroep, getrek en gesleur. Het is soms moeilijk om hier beslissingen te nemen. Bitcoin kan maar 7 transacties per seconde uitvoeren, in vergelijking met VISA of Mastercard deze doen er 25.000 transacties per seconde. Er zijn wel al technologieën die ervoor zorgen dat er meer transacties mogelijk zijn. Facebook ging zelf ook een eigen munt ontwikkelen, Libra genaamd en dan hernoemt naar Diem. Facebook heeft wel beslist om het project te stoppen. Deze munt zou veel gebruiksvriendelijker, sneller en beter zijn dan Bitcoin. De reden is hiervoor dat Facebook erachter zit, maar het is dan niet volledig meer gedecentraliseerd.
  - o Technologie staat nog in de kinderschoenen
    - Dit zijn dan de problemen van prijsstabiliteit en schaalbaarheid.

*Welke principe heeft uw voordeel en wat verwacht u van de toekomst (blijven de betalingen gecentraliseerd of toch gedecentraliseerd)?*

- Dhr. Haegebaert is een groot voorstander van het gedecentraliseerde, vooral als het om geld gaat. Als we naar de centrale banken kijken, kunnen we ons afvragen of zij wel de juiste beslissingen nemen. Daarom gelooft dhr. Haegebaert dat we zullen evolueren naar een gedecentraliseerd systeem. De technologie om naar een gedecentraliseerd systeem te gaan is nooit zwart-wit, het is altijd een schaal. Niets is 100% gedecentraliseerd, maar hoe ver gaat decentralisatie? Bitcoin is

gedecentraliseerd in termen van ontwikkelaars die ermee werken, maar op het gebied van miners kunnen er vraagtekens worden gezet. Tot vorig jaar bevond 60% van de miners zich in China. Gedecentraliseerd is een bewegend doel, er zullen er nooit 100 gedecentraliseerd zijn. Op het gebied van geld moeten we streven naar een gedecentraliseerd systeem, blockchain is de beste manier om te gaan.

#### **4) Hoe verloopt een geldtransactie via de blockchain?**

In essentie: een Excel-lijst waarin alle transacties worden bijgehouden. Bij een bank wordt één Excel-bestand bijgehouden, terwijl er in het geval van blockchain 1.000 mensen over de hele wereld zijn die hetzelfde Excel-bestand bijhouden en synchroon met elkaar updaten. Er is dus niet slechts één partij die moet updaten, maar duizenden partijen over de hele wereld die nieuwe transacties moeten bijwerken. Dit maakt de doorlooptijd langzamer, omdat één partij het sneller kan doen die een excellijst moet bijwerken. De miners controleren welke transacties aan alle regels hebben voldaan. De miners worden dan uitgedaagd om als eerste de nieuwe transacties goed te keuren, want daar krijgen ze een beloning voor en elke 10 minuten is dat een ander persoon.

#### **5) Wat zijn de verschillen tussen Proof-of-Work principe en het Proof-of-Stake principe?**

PoW en PoS zijn twee verschillende manieren van validatie.

- PoW: verbrand energie voor de goedkeuring van de transacties, miners genaamd.
  
- PoS: Cardano is PoS. PoS zegt dat in plaats van energie te verbranden, crypto tokens in een pot worden gestopt en een deelnemer heeft dan een inzet (of bet), en met die inzet heeft een persoon de keuze welke regels te volgen. Als de persoon de verkeerde maakt, met andere woorden probeert vals te spelen, zal die persoon zijn of haar inzet verliezen. Op deze manier probeert men een eerlijk systeem te hebben, dat wil zeggen een regelsysteem waarbij mensen daadwerkelijk iets kunnen verliezen als ze op het verkeerde regelsysteem inzetten. Bij PoS is het zo dat hoe meer geld iemand heeft, hoe meer hij kan inzetten en hoe meer hij kan verdienen. Als iemand geld inzet en hij kiest het juiste, dan krijgt hij rente. Het is dus een beetje alsof de rijken rijker worden, en dit geeft dhr. Haegebaert een verdraaid gevoel, want hoe meer geld iemand heeft, hoe meer hij kan verdienen en hij kan eerder beslissingen nemen. In PoW bestaat dit probleem niet, omdat er geen inspraak is in welke keuzes er gemaakt worden. PoS is nog steeds een Proof-of-Concept. Het is iets dat veel tijd kost.

- Beide systemen zullen wel een use-case hebben. PoW heeft zich wel al bewezen en een PoS heeft zich nog niet echt bewezen.
- Is de transactiekosten bij een PoS niet goedkoper dan bij PoW, omdat er PoW gebruik wordt gemaakt van miners?
  - Dit heeft er niet zo veel mee te maken, want de transactiekosten zijn afhankelijk van hoeveel capaciteit een blockchain heeft om transacties te kunnen uitvoeren. De nieuwe transacties die worden uitgevoerd proberen ze niet te groot te maken, zodat lijst van de, zogenaamde excel, niet te lang wordt. De transactiekosten zijn verbonden aan de snelheid van het uitvoeren van een transactie. Hoe meer transactiekosten dat een persoon betaalt, hoe meer voorrang deze persoon zal krijgen. Aangezien de transacties die worden toegevoegd zijn gelimiteerd, omdat deze lijst niet te lang mag worden. Zowel PoW als bij PoS zit nog steeds met een bepaalde capaciteit van de blokken. Bij Bitcoin is dit 1 MB. Er kunnen dus maar x aantal transacties in die 1 MB krijgen, en bij PoS zit je ook nog steeds met deze maximale capaciteit. De transactiekosten zullen altijd verschillen van de drukte van het netwerk. Hoe drukker het netwerk, hoe duurder de transactiekosten zullen zijn omdat mensen hun eigen transacties zo snel mogelijk willen versturen.

**6) Voor welke soorten klantengroepen (B2B, B2C of C2C) zou een transactie via de blockchain het meest geschikt zijn, en via welk systeem (PoW en PoS)?**

In B2B business tussen banken en verzekeraars bevinden we ons in een besloten omgeving waarin elke partij elkaar kent, maar niet vertrouwt. In deze situatie is er behoefte aan blockchain. Hiervoor gebruiken ze de PoS, maar dan doen ze niet aan mining. Mining is goed als de mensen elkaar echt niet kennen. Voor alles in de B2B business gebruiken ze liever een PoS systeem.

Één PoW-systeem is al meer dan genoeg, omdat dit veel energie verbruikt. Dit is ideaal als er een wereld currency is tussen verschillende landen die elkaar totaal niet vertrouwen.

Als er vertrouwen is, is er geen noodzaak om een blockchain te ontwikkelen. Pas als er geen vertrouwen is, is er behoefte aan een blockchain. Als er vertrouwen is, is het beter om een SQL (database) op te zetten. Dan is er geen blockchain nodig. PoW is nuttig wanneer er geen vertrouwen is en mensen elkaar helemaal niet kennen en wanneer er een andere hiërarchie is. Er zijn overheden en particulieren die met Bitcoin werken. Terwijl er in een private omgeving een consortium is van een x aantal banken die elkaar kennen,

maar elkaar niet per se vertrouwen. Er is veel onderzoek naar gedaan, maar er zijn nog geen succesvolle zaken naar buiten gekomen. Waarom is er zoveel geld in blockchain gepompt en is het toch niet van de grond gekomen? Dit is ook een vraag voor dhr. Haegebaert. Er is een groot verschil tussen het uitbrengen van een eigen cryptomunt of het gebruik van blockchain in betalingssystemen. Op het moment dat men een eigen cryptomunt ontwikkelt met de intentie om een alternatief betaalmiddel te zijn, kan men in het vaarwater van centrale banken terechtkomen. In een bank- of verzekeringscontext die polissen of informatie wil delen zal dit meer als innovatie worden gezien, maar hier is er nog te weinig van terecht gekomen. Het is moeilijk om hier te standaardiseren en er is sprake van een orakelprobleem. Orakelprobleem wil zeggen: hoe wordt de gebeurtenis in de echte wereld vertaald naar de digitale wereld, zodat er geen fouten worden gemaakt. De blockchain geeft een waarheidsgetrouw beeld, zodat men niet naar andere partijen hoeft te gaan, maar wel weet dat de informatie juist is. Dit is heel erg het punt van blockchain dat er onafhankelijke waarheidsgetrouwheid is. Bij Bitcoin of andere cryptomunten is er geen orakelprobleem, omdat er een vertaling nodig is van de echte wereld naar de virtuele wereld.

**7) Op welke manier gebruikt de financiële instelling de blockchain voor geldtransacties?**

Het zal vooral gebruikt worden om internationale betalingen te verrichten.

**8) Waarom kan de blockchaintechnologie nuttig zijn in het kader van geldtransacties?**

*Welke sterktes heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?*

- Internationale geldtransacties. Dit is de enigste use case op dit moment.
  - o Door goedkope kosten en snelheid
- Volledige eigenaar van uw geld.

*Welke zwaktes heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?*

- Geen prijsstabiliteit.
- Schaalbaarheid.

*Welke opportuniteiten heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?*

- Internationale overschrijvingen. Het belangrijkste hierbij is dat de hele cryptomarkt nog moet groeien, waardoor de schommelingen in de prijzen zullen afnemen en de cryptomunten stabielere zullen zijn. Dit maakt het interessanter om cryptomunten

te bewaren, want op dit moment is het nog een erg groot risico om cryptomunten in een wallet te bewaren. Stablecoins zouden hier een voordeel kunnen bieden, maar ze zijn ook meer gecentraliseerd. Stablecoins hebben het voordeel dat ze sneller en goedkoper zijn dan Bitcoin, maar ze zijn ook meer gecentraliseerd. Stablecoins kunnen nuttig zijn om een tijdje aan te houden, omdat hun prijsschommelingen beperkt zijn, maar ook niet voor vijf jaar. Het is allemaal nog erg nieuw en riskant, maar het zou een voordeel kunnen zijn als ze verder kunnen groeien.

- Als investeringstandpunt.

*Welke bedreigingen heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?*

- Mensen moeten begrijpen wat blockchain is. Goede educatie zou hier een oplossing kunnen bieden.
- Overheden die het verbieden.

### **9) Welke invloed heeft de blockchain op de geldtransactie die een bank doet?**

Blockchain kan efficiënter en goedkoper werken, maar het is ook erg duur voor een bank om de overstap naar blockchain te maken. Er moet dus een evenwicht worden gevonden tussen de kosten om de investering te doen en de voordelen die ontstaan door betalingen met de blockchain te organiseren. Een bank zal niet van de ene dag op de andere zijn hele systeem veranderen.

De blockchaintechnologie zal voornamelijk invloed hebben op internationale transacties.

### **10) In hoeverre is de technologie al doorgedrongen in de traditionele financiële instellingen?**

De technologie is in België nog maar beperkt doorgedrongen, quasi miniem. KBC bouwt al aan een getrouwheidssysteem, maar dat is niet echt te vergelijken met een blockchain-systeem.

**11) Hoe staan de Belgische overheid en de Europese Centrale Bank tegenover de blockchaintechnologie?**

Welke juridische beperkingen zijn er?

- Er is nog geen regelgeving en dat schrikt ook veel bedrijven af. Geen regelgeving schrikt hen soms nog meer af, omdat ze automatisch denken dat ze iets verkeerd doen.

**12) Kan Bitcoin of een andere cryptomunt een disruptieve werking hebben voor de financiële instellingen als grotere bedrijven en landen cryptomunten als wettelijk betaalmiddel aanvaarden? Waarom wel of waarom niet?**

Waarom wel:

- El Salvador is hier een voorbeeld van. Bitcoin is daar een wettig betaalmiddel en dat zorgt voor wat schrik bij andere landen, omdat als bitcoin stijgt dan is dat land machtig en groter.

Waarom niet:

- Er is niet echt een waarom niet. Het lijkt erop dat overheden eerder bezig zijn met de regulering ervan.

**13) Hoe ervaart de financiële instelling en/of u persoonlijk zelf de algemene aanvaarding van de blockchain-technologie?**

Er is nog niet veel. Er zijn nog maar een beperkt aantal successen met blockchain bereikt. Dat is ook de reden dat het niet echt in de belangstelling staat, waardoor niet veel bedrijven investeren in de technologie. Dit weerhoudt andere bedrijven er natuurlijk ook van om er veel in te investeren, maar de investeringen leiden ook niet echt tot resultaat.

**14) Hoe ziet u de toekomst evolueren van de blockchaintechnologie voor geldtransacties?**

Dhr. Haegebaert ziet het zich vooral ontwikkelen in landen die het het meest nodig hebben, zoals El Salvador, Chili, Colombia, Argentinië, enz. Dus eigenlijk landen waar de inflatie hoog is en er behoefte is aan alternatieven. Dit is waar dhr. Haegebaert de blockchaintechnologie ziet. In landen die makkelijk toegang hebben tot bankcontact of Payconiq is er minder behoefte, en landen die een redelijk stabiele munt hebben.

Op het gebied van betalingen zal het eerder nuttig zijn om internationale betalingen te verrichten.

### **Bedrijfsspecifieke vragen**

**1) Op uw site zie ik dat u over de hele wereld bent rondgetrokken. Is er een verschil in evolutie van het gebruik van de blockchaintechnologie in de verschillende landen of werelddelen? Zo ja, in welke landen of werelddelen staan het positiefst en welk het minst positief of zelfs wantrouwig tegenover de blockchaintechnologie?**

Amerika is de voortrekker op vlak van innovatie, maar er is veel onderzoek naar gedaan maar het is allemaal terug weggestoken. In Singapore zijn ze er wel veel mee bezig.

Als er iets wat er leeft dan is het voornamelijk de bitcoin en in mindere mate de blockchaintechnologie zelf.

Het wordt steeds meer gebruikt en dat is ook te zien aan de prijs van blockchain. Er is dus meer interesse en vraag naar, en er ontstaan steeds meer start-ups en er wordt steeds meer kapitaal opgehaald voor deze bedrijven. Het feit dat er zoveel geld wordt opgehaald door externe partijen laat ook zien dat de interesse toeneemt.

**2) Wat vindt u persoonlijk van de uitingen van Elon Musk over de blockchaintechnologie om een Tesla of merchandise aan te kopen met een cryptomunt (Bitcoin / Dogecoin)?**

Het is eerder speculatie. Mensen moeten hun eigen beslissingen nemen, en het is een gevaar om zich daardoor te laten beïnvloeden en tot actie over te gaan. Het is natuurlijk wel positief dat er zo'n groot bedrijf achter zit, want dat geeft ook meer vertrouwen aan mensen. Dit is een belangrijke ontwikkeling geweest voor cryptomunten, met name Bitcoin. Als meer bedrijven, landen en mensen cryptomunten omarmen en transacties gaan doen, kan dit flink groeien. Dit is erg belangrijk voor de adoptie van cryptomunten.



## Bijlage 2: Interview KBC

### **1) Hoeveel jaar bent u al actief bij uw werkgever en op welke afdelingen bent u werkzaam geweest?**

e heer Hermans werkt sinds 2007 bij KBC. Hij werkte 4 jaar in betalingen, daarna 1,5 jaar in trade finance en daarna 4 jaar in de audit van financiële markten en effecten. In 2016 startte hij in blockchain. Hij kwam vooral in contact met blockchain via zijn beroep als auditor.

### **2) Waarom heeft u gekozen om te werken rond de blockchaintechnologie binnen deze instelling?**

KBC zocht drie mensen om te werken rond het thema blockchain en door zijn kennis bij een IT-bedrijf ontdekte hij dat blockchain uniek is en kan uitgroeien tot iets groots. Zo solliciteerde hij bij KBC om aan dit thema te werken.

### **3) Waarom is de blockchaintechnologie volgens u zo interessant op het gebied van geldtransacties?**

- a. *Wat zijn de verschillen tussen de traditionele betalingsmechanismen en het betalingsmechanisme van de blockchain?*

In een traditioneel betalingsmechanisme moet altijd een verbinding met een extern systeem tot stand worden gebracht om betalingen te verrichten. Een betaling tussen financiële instellingen gaat gepaard met meerdere boekhoudkundige transacties, zoals het debiteren en crediteren van verschillende rekeningen naargelang wie de betaling uitvoert of ontvangt. KBC en Belfius moeten ook nagaan of de betalingen correct zijn verlopen. Vervolgens wordt van beide banken een afrekening naar elkaar gestuurd. Er is dus heel wat reconciliatiewerk, maar dat wordt opgelost door centrale clearinghouses. De clearinghouses zullen dit dan verrekenen tussen de banken. Netting betekent dat het verschil wordt gemaakt dat KBC en Belfius naar elkaar hebben gestuurd en ontvangen. Er ontstaat dan een paradigma, want je moet aan elke kant een boekhoudkundige verwerking doen en dat steeds controleren. Dit systeem werkt perfect, maar je werkt altijd met externe partijen en moet telkens naar een extern systeem. Als je de waarde en de bedrijfsprocessen op de blockchain kunt implementeren, dan heb je geen externe partijen of systemen meer nodig. Dan kan al het afstemmingswerk in de backoffice vermeden worden. Het grootste verschil is dat het bij traditionele systemen op accounting is gebaseerd en bij blockchain op token. Met token kan de waarde worden overgedragen en dat valt niet te ontkennen.

Bij internationale betalingen is dit nog moeilijker, omdat men dan meestal naar andere banken moet gaan. Er ontstaat dan een keten van verschillende banken. SWIFT is hier mee bezig om transparantie te bieden. Maar met blockchain is er geen probleem, want het token gaat van de verzender naar de ontvanger en vice versa en er wordt waarde overgedragen.

b. *Wat zijn de voor- en nadelen van een gecentraliseerd betalingssysteem?*

Voordelen:

- Heel grote volumes.
- Uitgewerkt dat risico's zijn afgedekt.
- Bestaande, legale systeem.

Nadelen:

- Duurtijd.
- Externe partijen en systemen nodig.
- Reconciliatie werkzaamheden.

c. *Wat zijn de voor- en nadelen van een gedecentraliseerd betalingssysteem?*

Voordelen

- Directe transacties
- Traceerbaarheid

Nadelen

- Traag (Bitcoin). Dit is niet meer echt een probleem, want Proof-of-Stake is sneller en bij de ontwikkelde cryptomunt van KBC verlopen de transacties ook sneller.
- Know-Your-Customer. Er is anonimiteit, waardoor dat er met het geld niet zomaar bij een bank kan aankomen, want de bank wilt weten waar het geld vandaan komt (vooral bij open systemen). Bij gesloten systemen is dit niet, want dan kan er wel worden nagaan van waar het geld afkomstig is. Dit zal langzaam opgelost geraken.

d. *Welke principe heeft uw voordeel en wat verwacht u van de toekomst (blijven de betalingen gecentraliseerd of toch gedecentraliseerd)?*

Blockchain-bases krijgen het voordeel. Er is nog steeds een verschil tussen gecentraliseerd en gedecentraliseerd. Er is ook sprake van gedistribueerd. Je hebt in blockchain het gedecentraliseerde aspect van mij is dat er private blockchain en publieke blockchain. Openbare blockchain kan in principe iedereen lezen en schrijven, is in principe openbaar zonder toestemming. Maar je kunt ook openbare permissioned, dit betekent dat je nodes

waar je begint om te beslissen wie kan deelnemen aan uw toepassing en wie niet. Dit is nog steeds gedecentraliseerd voor hem. Maar je moet met een aantal partijen afspreken hoe je het systeem gaat ontwikkelen. Echt gaan controleren is dit niet een echte blockchain, omdat het niet volledig gecentraliseerd is. De heer Hermans betwijfelt of volledig gecentraliseerd echt kan, want je hebt te veel anonimiteit omdat je een probleem krijgt met de accountability, vooral voor bedrijven omdat die bescherming nodig hebben als het fout gaat. Decentraal kan geschikt zijn, maar de processen daarboven zullen wel gereguleerd worden. Wat de heer Hermans bevalt aan het decentrale concept is de democratisering en participatie, bijvoorbeeld een gemeentelijk belastingbudget dat mede door de burgers wordt bepaald. Met blockchain krijg je veel out-of-the-box en kunnen mensen of bedrijven zelf bepalen hoe ver ze willen gaan. Mensen zullen er op een meer gedistribueerde manier naar kijken. Deze vorm zal ook eerder komen. Centrale banken zijn bezig met digitale munten, maar Hermans denkt dat ze te laat zullen zijn en dat de stablecoins niet meer te stoppen zullen zijn.

De evolutie van als een bedrijf nog niets heeft en er betere zaken beschikbaar zijn dan zullen deze bedrijven ook de voorkeur geven aan zaken die beter zijn.

#### **4) Hoe verloopt een geldtransactie via de blockchain?**

Enkele belangrijke aspecten, zoals hashing en public private key management. Hashing is de techniek waarbij tekst in een wiskundige formule wordt omgezet in 256-bit en 64-karakter strings die betekenisloos zijn, maar waarvan je de weg terug niet kunt genereren. Dus als je een tekst hash, is het resultaat uniek, maar het unieke resultaat als je vanaf dat punt begint, kan niet worden teruggehaald uit de oorspronkelijke tekst. Het tweede concept is public private key management: als je een blockchain wallet aanmaakt, wordt er automatisch een public private key pair gegenereerd en die horen bij elkaar. Als de private sleutel verloren gaat, is er een probleem, want je hebt die sleutel nodig om transacties te ondertekenen. De handtekening wordt gezet met de private sleutel, de publieke sleutel is bekend en het bericht zelf wordt gehasht en dat wordt samengevoegd in een handtekening en de tegenpartij kan kijken, omdat de publiek-private sleutel gekoppeld is dan weet de tegenpartij dat de transactie getekend is en ze kunnen zien dat de inhoud van de transactie de hash van die gegevens bevat en als je die hash vergelijkt door de inhoud van de transactie opnieuw te hashen dan kun je de hash controleren en dan weet je door wie de transactie getekend is en dat er niet meer mee geknoeid is. Dan heb je een correct ondertekende transactie en die transactie wordt dan opgenomen in een pool van verschillende transacties (geheugenpool). Dit wordt dan allemaal samengevoegd in een blok en dit is waar het mining principe om de hoek komt kijken. Er moet een wiskundige puzzel worden opgelost en degene die dat als eerste doet, krijgt een beloning van een x

aantal bitcoin. Het resultaat wordt dan naar de verschillende nodes gestuurd, die dan kunnen controleren of de oplossing correct is en het blok wordt toegevoegd aan het netwerk. De transacties bevatten ook hashing, want het volgende blok bevat altijd de hashing van het vorige blok. Dus elke keer heb je een link naar het volgende blok. Dus als je een blok tussentijds wilt veranderen, moeten alle volgende blokken ook veranderd worden, want de hashing moet ook in het volgende blok overeenkomen. Dit zorgt ervoor dat je een blok transacties krijgt dat niet gewijzigd kan worden.

Eigenlijk is blockchain een gedistribueerde database.

### **5) Wat zijn de verschillen tussen Proof-of-Work principe en het Proof-of-Stake principe?**

PoW is het mechanisme dat veel energie kost. De puzzel wordt moeilijker en moeilijker, omdat de oplossing van de wiskundige formule zo is ingesteld dat het altijd minuten duurt. PoW zorgt ervoor dat er te weinig tijd is om een transactie te faken, behalve als iemand 51% van het netwerk heeft, iemand de nodes kan wijzigen en transacties kan faken. Dit is zeer veilig, maar traag

Bij PoS wordt er beslist op basis van het aantal cryptomunten dat iemand bezit, beslist dat er transactie mag worden gevalideerd.

### **6) Voor welke soort klantengroepen (B2B, B2C of C2C) zou een transactie via de blockchain het meest geschikt zijn, en via welk systeem (PoW en PoS)?**

Voor alle soorten transacties. In holsale en private banking, in holesale is er een blockchain overeenkomst tussen banken dat transacties tussen banken via blockchain gebeuren, maar dit is iets heel typisch voor holesale banking. KBC neemt hieraan deel, maar deze munten zijn niet beschikbaar voor het publiek (fnality.org). In retail heeft KBC een eigen munt ontwikkeld om zakelijke klanten toe te laten een eigen munt te creëren ter ondersteuning van hun bedrijfsprocessen. Een klant kan de KBC Coin gebruiken, maar afhankelijk van de use-case kan de klant meer of minder met de munt doen, bijvoorbeeld: een munt voor een energietransactie kan gebruikt worden om tussen partijen te betalen met de energiemunt. Afhankelijk van de context wordt het bezit van de munt nuttig. Dit kan ook peer-to-peer, maar dan heb je betalingswetgeving PSD2, en er zijn uitzonderingen. Als het een beperkt netwerk is, zijn sommige dingen wat makkelijker. KBC werkt bijvoorbeeld met een beperkt netwerk, dat het enkel gebruikt voor energietransacties.

Dhr. Hermans ziet cryptomunten alleen doorkomen als regulerende aspecten worden geregeld, zodat je weet wie de cryptomunten heeft. Dhr. Hermans ziet Bitcoin er niet doorheen komen, omdat je echt wantrouwig moet zijn naar banken om cryptomunten te gebruiken zonder dat banken ingrijpen. Het is voor banken een uitdaging om

grensoverschrijdende betalingen via het traditionele systeem duurder te maken dan met cryptomunten. Voor bedrijven is het ook lastiger dan voor particulieren, omdat particulieren meestal transacties doen voor kleinere bedragen en dit niet echt gecontroleerd wordt op witwassen. Als bedrijven dit doen, hebben ze het al over grote bedragen en daar wordt wel op gecontroleerd.

Bitcoin wordt eerder gezien als een store of value. Het wordt momenteel gezien als een investeringsvehikel. Een systeem dat niet PoW is, is het veiligst, maar als je bepaalde actoren hebt zoals juridische overeenkomsten dan hoeft het niet per se PoW te zijn. Het is altijd mogelijk om te achterhalen wie er een fout maakt.

### **7) Op welke manier gebruikt de financiële instelling de blockchain voor geldtransacties?**

KBC gebruikt een programma op geldplatform hyper fabriq. Dit is geen PoW. Er is een sterke digitale evolutie gaande over de hele wereld. Vandaag liggen de uitdagingen in de bedrijfsprocessen en wil het bedrijf iets doen met betalingen waarvoor een extern systeem nodig is. Er is dus een behoefte om te verkrijgen dat je in de bedrijfsprocessen zelf rond een munt kan programmeren zodat je minder ex ante of ex post controles zal hebben. Dit kan worden gedaan door programmeerbaar geld. De munt kan zo worden geprogrammeerd dat het niet nodig is om naar een extern systeem te gaan wanneer de betaling is doorgekomen. De moeilijkheid is dat je partijen nodig hebt om mee te doen en regulering omdat je ervoor moet zorgen dat er een kritische massa is die mee wil doen.

### **8) Waarom kan deze blockchaintechnologie nuttig zijn in het kader van geldtransacties?**

Welke sterktes heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?

- Internationale overschrijvingen is goedkoper.
- Weinig illegale activiteiten in vergelijking met chartaal geld.
- Security.

Welke zwaktes heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?

- Hoge energieverbruik (proof-of-work).
- Anonimiteit.
- Kostprijs.
- Fees.
- koersschommelingen.
- Liquiditeit.

- Bv. central clearingpartners maken gebruik van netting, waardoor dat dit ervoor kan zorgen dat niet de volledige bedragen moeten worden overgeschreven. Maar enkel het verschil tussen de inkomende transacties en uitgaande transacties tussen de 2 banken. Door de real-timing bij de blockchain moet er ook aan goede liquiditeit management worden gedaan, want daar is geen netting.

--> De zwaktes worden eigenlijk één voor één wel aangepakt, waardoor de zwaktes meer en meer verminderen.

Welke opportuniteiten heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?

- Kostenbesparing bij bedrijven.
- Automatiseringsgraad kan verhogen op het gebied van transacties te voldoen.
  - Business processen kunnen goedkoper worden ingericht in zijn geheel, niet enkel puur transactie gezien. Maar ook nationaal voor bv. machine-to-machine. Met machine-to-machine bedoelt Hermans dat bijvoorbeeld elektrische auto's zouden kunnen beschikken over een wallet en dat de auto's na het opladen automatisch de rekening zal betalen.

Welke bedreigingen heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?

- Financiële circuit te groot wordt dan heb je ook een risico om instabiliteit.
- Vertrouwen bevolking.
- Chaos, omdat er geen markt regulerende systemen zijn die kunnen ingrijpen bij bijvoorbeeld een pump and dump.
- Hacking van Defi-protocols.

### **9) Welke invloed heeft de blockchain op de geldtransactie die een bank doet?**

Op dit moment is dit niet relevant. Als het belangrijker wordt, zullen we kijken op welke afdelingen het invloed zal hebben. Op dit moment is het niet erg belangrijk, maar de dreiging is voelbaar.

### **10) In hoeverre is de technologie al doorgedrongen in de traditionele financiële instellingen?**

Dhr. Hermans is 5 jaar actief binnen blockchain, heeft in die tijd 60 cases bekeken en 15 Proof-of-Concepts uitgewerkt. Maar er zijn twee dingen: het is heel anders denken dan traditionele software en het heeft een startkost. De systemen van KBC zijn al sterk geautomatiseerd en heeft daar veel moeite in gestoken, dus als je met blockchain op de

proppen komt, moet je van nul beginnen te bouwen om iets meer rendement te halen. Als er nieuwe systemen gebouwd moeten worden, zal er sneller voor blockchain gekozen worden, maar iets wat al goed werkt, is moeilijk te veranderen. Dhr. Hermans denkt dat dit in de toekomst wel zal komen. Er komen steeds meer initiatieven in de financiële sector en de grote spelers zijn er mee bezig. Bij private blockchain wordt dit gezien als een transformatie en bij publieke blockchain zou het disruptief kunnen zijn. Hier moet dus rekening mee worden gehouden, maar tot nu toe is de impact zeer beperkt.

**11) Hoe staan de Belgische overheid en de Europese centrale bank tegenover de blockchaintechnologie?**

a. Welke juridische beperkingen zijn er?

De Belgische overheid doet niet veel met blockchain. KBC is zelf al bij de FSMA en de Nationale Bank van België geweest. De FSMA legt cryptomunten niet zo veel beperkingen op, want er is geen regelgeving. Voor de Nationale Bank is die er wel, en zeker als banken kunnen ze niet zomaar met cryptomunten aan de slag gaan.

Er zijn niet zozeer wettelijke beperkingen, maar vooral het geloof dat het een verschil kan maken, en dat is niet het geval voor de Belgische regering.

**12) Kan Bitcoin of een andere cryptomunt een disruptieve werking hebben voor de financiële instellingen als grotere bedrijven en landen cryptomunten als wettelijk betaalmiddel aanvaarden? Waarom wel of waarom niet?**

Ja, hoe groter de kritische massa, hoe groter de dreiging. Centrale banken zijn echt begonnen met het verkennen van de centrale bank digitale munt. Ze begonnen dit te doen toen Facebook aankondigde met een digitale munt te komen. Facebook is daar echter mee gestopt. De rol van de overheid en toezichthouders speelt wel degelijk een grote rol. Vandaar dat de disruptiviteit binnen de perken kan worden gehouden, in die zin dat grote bedrijven niet weg kunnen komen met hun digitale cryptomunten. Cryptomunten kunnen alleen disruptief zijn als alle bedrijven onderling cryptomunten gebruiken als rekeneenheid of rekening, zodat klanten en leverancier in cryptomunten betalen en dan krijg je een parallel systeem met de euro. Dat is gevaarlijk, want de btw moet in euro's betaald worden, dus dat is lastig. Grote spelers en landen gaan het niet accepteren, want er zijn genoeg juridische middelen om het niet toe te staan. Aan de andere kant zie je dat er veel geld in omgaat en dan zie je dat de regering optreedt. Als de overheid dat niet zou doen, zou dat ontwrichtend zijn voor de bank. Hermans denkt niet dat dit zo erg zal zijn omdat de regulering van cryptomunten aan de kant van de banken staat.

**13) Hoe ervaart de financiële instelling en/of u persoonlijk zelf de algemene aanvaarding van de blockchain-technologie?**

Nog steeds erg ongelovig. Het moeilijke is het governance, want je moet het met verschillende partijen eens zijn om op deze manier te werken. Als je kijkt naar de gedecentraliseerde context, is er geen partij die de regels bepaalt. In het bedrijfsleven bestaat er niet zoiets als ieder voor zich en moeten bedrijven elkaar vertrouwen. In nichemarkten zie je dit echter al wel werken, zoals makers van games die steeds meer met cryptomunten werken om niet te veel geld te hoeven betalen voor platformen waarop het spel werkt. In de financiële sector is het lastiger, omdat financiële stabiliteit belangrijk is voor de wereld. Op dit gebied heeft de financiële instelling het voordeel dat ze meer gereguleerd is dan de rest. De technologie wordt steeds meer omarmd, maar de manier waarop blockchain wordt geïmplementeerd zal hoogstwaarschijnlijk anders zijn. De technologie wordt steeds sterker, maar dan als infrastructuur en niet als gedecentraliseerd idee. De heer Hermans denkt vooral dat de technologie gebruikt zal worden om het efficiënter en goedkoper te maken om processen op te zetten om betalingen te verrichten.

**14) Hoe ziet u en/of de financiële instelling de toekomst evolueren van de blockchaintechnologie voor geldtransacties?**

Blockchain zal dus wel gebruikt worden als geldtransacties als infrastructuur.

**Extra vragen**

**15) Waarom is het implementeren van de blockchaintechnologie in de huidige systemen kostelijk en moeilijk? Komt dit door de 'legacy' IT systemen waar KBC eventueel gebruik van maakt?**

Blockchain is uiteindelijk maar 30% van de volledige oplossing. Dan moeten er connecties gemaakt worden naar legacy (onboarding klanten, inbouwen in mobile, connectie naar payments, ...).

Qua IT opzet is dit ook nieuw terrein. Als we een node buiten de KBC firewalls willen zetten betekent dit security onderzoek.



**16) Wat is het nut van het Centrank Bank Digital Currency (CBDC) die de centrale bank wilt ontwikkelen? Als ik het goed begrijp, willen ze het chartaal geld digitaliseren. Maar wat is dan het verschil met het huidige giraal geld?**

Er zijn verschillende vormen van CBDC : wholesale en retail. Wholesale is wat banken onder elkaar gebruiken. Retail zijn voor de klanten.

Vraag is inderdaad wat de ECB wil bereiken. Als het vervanging van cash is, is dat een optie. Cash wordt momenteel uitgegeven door centrale banken. Maar commerciële banken verdelen ze. Als je dat digitaal maakt wil dat zeggen dat wij een rekening gaan hebben bij de Europese Centrale Bank ? Als het digitaal is, is het makkelijker dan fysiek en zouden consumenten veel CBDC kunnen kopen. Maar dan is er te weinig geld voor de commerciële banken om leningen te geven. Giraal geld is geld dat de commerciële banken zelf creëren. Op basis van deposito's van klanten hebben banken een buffer van geld waarvoor ze leningen kunnen uitgeven. Voor meer geld dan ze deposito's hebben. We gaan er immers vanuit dat niet alle klanten tegelijkertijd hun deposito's komen opnemen. Dus als je dat enkel bij de Europese Centrale Bank legt ontnem je middelen voor de economie.

Dus de Europese Centrale Bank wil het bedrag limiteren dat je aan CBDC kan aanhouden (bijvoorbeeld € 3000). Maar wat is het voordeel dan nog van CBDC ? Voor mij is de doorbraak programmable money, maar dan moet je boven de € 3000 kunnen gaan.

Het is niet altijd even helder wat de Europese Centrale Bank wil bereiken met een CBDC. De ontwikkeling van een CBDC is er ook één uit verdediging tegenover China, want China heet de Yuan. Het argument van digitale inclusie wordt ook gebruikt, maar in België zijn banken bijvoorbeeld verplicht om een gratis basisrekening aan te bieden.

**17) Maakt KBC al gebruik van Finality om cross border transacties te verstrekken?**

Finality gaat dit jaar starten met de eerste transacties. Dus momenteel is het netwerk nog niet actief.

## Bijlage 3: Interview BNP Paribas Fortis

### **1) Hoeveel jaar bent u al actief bij uw werkgever en op welke afdelingen bent u werkzaam geweest?**

Tom werkt nog niet zo lang bij BNP Paribas Fortis (ongeveer 3 jaar), maar hij is wel werkzaam in de banksector. Daarvoor werkte Tom voor ING. In totaal werkt Tom al zo'n 27 jaar in de banksector. Tom is actief in data banking en cards. Dit is een samenstelling van business mensen die zich richten op alles wat te maken heeft met product- en procesdefinities en het optimaliseren van hoe het product op de markt te brengen en het optimaliseren van het product zelf. En ook het IT gedeelte zoals het onderhouden van de systemen. Tom is ook verantwoordelijk voor alles wat te maken heeft met de transactionele kant van de bank.

### **2) Waarom heeft u gekozen om te werken rond de blockchaintechnologie binnen deze instelling?**

BNP Paribas is op dit moment niet echt bezig met blockchain op Belgisch niveau. In het transactionele gedeelte van een bank is automatisering al lang aan de gang. Nog voor Tom in de banksector werkte. Dat betekent dat die processen al zijn ingekapseld in de technologie die toen beschikbaar was. Het is waar dat de huidige systemen niet allemaal meer van deze tijd zijn. Anderzijds is de stabiliteit van de systemen van groot belang. Voor het welslagen van transacties is het belangrijk dat de systemen ook werken wanneer de klanten ze willen gebruiken, bijvoorbeeld bij het betalen met een kaart in een winkel. Systemen die dit niet toelaten, zijn momenteel niet interessant voor BNP Paribas Fortis. Bovendien hebben banken te maken met enorme volumes, gemiddeld 50 tot 60 transacties per seconde. Dit is een gemiddelde gespreid over 24 uur, maar als dit wordt omgerekend naar piekmomenten, betekent dit dat dit maal 3 à 4 à 5 is. Dit gaat over zeer grote volumes, wat Tom doet vermoeden dat blockchain op dit moment niet echt een goede technologie is. Blockchain heeft veel rekenkracht nodig. Tom realiseert zich dat er op dit gebied veel verbeterd is, maar voor dit soort volumes is het volgens Tom nog niet haalbaar om systemen om te bouwen naar blockchain. De bankensector kijkt naar blockchain voor internationale betalingen. Maar ook hier geldt volgens Tom dat banken besloten hebben om internationale betalingen niet via blockchain te verwerken.

### **3) Waarom is de blockchaintechnologie volgens u zo interessant op het gebied van geldtransacties?**

BNP Paribas heeft een Proof-of-Concept gedraaid rond internationale betalingen tussen de 2 banken.

- a. Wat zijn de verschillen tussen de traditionele betalingsmechanismen en het betalingsmechanisme van de blockchain?
  - i. Hoe werkt een betaling via de traditionele systemen?

Euro-transacties verlaten de eurozone niet. Daarachter staan heel vaak zogeheten correspondentbanken. Dit zijn banken die de internationale transacties afhandelen. De rekeningen die banken aanhouden in een internationaal systeem. Zij sturen dan via SWIFT berichten dat deze banken die bedragen gaan overmaken naar een andere bepaalde bank met een begunstigde bij die bank. Dit is niet noodzakelijkerwijs de eindklant. Er kan een hele reeks correspondentbanken in de keten zitten voordat het geld bij de eindklant terechtkomt. Met blockchain-technologie zijn deze handelingen niet nodig. De blockchain kan ervoor zorgen dat de transactie onmiddellijk bij de eindklant terechtkomt. Dat is de reden waarom Tom denkt dat de meeste banken naar blockchain hebben gekeken toen het ontstond en waarom het hot was bij banken voor internationale betalingen om te zien hoe het gebruikt kon worden. Toch weet Tom dat maar weinig banken hun internationale betalingsprocessen effectief hebben aangepast aan blockchain. Dat komt vooral door de grote volumes die blockchain nog niet kan verwerken.

Banken hebben ook de snelheid van nationale transacties aanzienlijk versneld door onmiddellijke betaling. In het verleden waren er valutadagen en dat is nu niet meer het geval. Het kon 5 tot 6 dagen duren voordat het geld was overgemaakt. Blockchain zou hier een voordeel zijn om te gebruiken, omdat deze technologie gericht is op gesloten systemen. Maar Tom is er ook van overtuigd dat blockchaintechnologie hiervoor niet per se nodig is.

- ii. Wat zijn de voor- en nadelen van een gecentraliseerd betalingssysteem?
  1. Voordelen:
    - a. Goed werkt.
    - b. Betrouwbaar.
    - c. Evolutie.
    - d. Automatisatie bij bedrijven die gekoppeld is aan bancaire diensten.
  2. Nadelen:
    - a. Duurder vooral bij internationale geldtransacties.

- b. Trager.
- iii. Wat zijn de voor- en nadelen van een gedecentraliseerd betalingssysteem?

1. Voordelen:

- a. Het uitschakelen van een aantal tussenpersonen. Op dit moment zijn er nog een aantal tussenpersonen nodig om geld te transfereren. Op gebied van internationale betalingen is dit nog ingewikkelder. Het is dus zo dat bij een betaling via de blockchain geen onderscheid wordt gemaakt tussen een nationale of internationale betalingen.
- b. Sneller (vooral internationale betalingen).
- c. Goedkoper.
- d. Gesloten systeem.

- Geld aanhouden in dezelfde pool. Dus iedereen houdt geld aan in dezelfde omgeving.

2. Nadelen:

- a. schaalbaarheid.

- b. Welke principe heeft uw voordeel en wat verwacht u van de toekomst (blijven de betalingen gecentraliseerd of toch gedecentraliseerd)?

Zolang de blockchain-technologie niet robuuster is dan de huidige technologie, zullen de betalingen blijven zoals ze zijn. De huidige technologie heeft de bank nog niet te veel in de steek gelaten en dat is ook belangrijk voor klanten dat ze erop kunnen rekenen dat de transacties worden uitgevoerd. De huidige technologie heeft zich al bewezen, ze is vrij goedkoop en ze is robuust, dus Tom denkt niet dat we er nog van af zullen geraken. Veel bedrijven met grote volumes zullen daarom nog steeds op de traditionele technologie vertrouwen. Als de nieuwe technologie geoptimaliseerd is, kan het interessanter zijn om systemen met blockchaintechnologie te optimaliseren. Het huidige systeem is niet erg flexibel en als er dingen veranderd moeten worden, is het vrij complex en duur om de veranderingen door te voeren. Het is waar dat banken de evolutie van de blockchaintechnologie op de voet volgen. Voor een grote bank is het lastiger om al zijn systemen om te zetten naar blockchain, omdat het voor hen ook belangrijk is om hun huidige klanten goed te blijven bedienen. Volgens Tom zullen kleinere banken hierin het voortouw nemen en zullen de grote banken later overstappen. Wanneer dat punt zal zijn hangt af van de technologie, maar ook van het succes van de kleinere banken met deze nieuwe technologie.

#### **4) Op welke manier gebruikt de financiële instelling de blockchain voor geldtransacties?**

Op dit moment gebruiken financiële instellingen blockchain nog niet voor geldtransacties. Tom ziet wel de mogelijkheid dat de blockchain in eerste instantie gebruikt gaat worden voor het uitvoeren van internationale transacties.

#### **5) Waarom kan deze blockchaintechnologie nuttig zijn in het kader van geldtransacties?**

- a. Welke sterktes heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?
  - i. Goedkoper.
  - ii. Snelheid.
  - iii. 24/7 transacties uitvoeren.
- b. Welke zwaktes heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?
  - i. Schaalbaarheid.
  - ii. Ecologisch.
    1. Ook de Europese Centrale Bank is gevoelig voor deze kwestie en voert regels in. De banken moeten er dus op letten geen technologieën toe te passen die onvoldoende ecologisch bijdragen. De banken zelf letten hier ook op, zodat ze geen processen implementeren die niet bijdragen aan hun ecologische voetafdruk. Ook de klanten zelf worden hier gevoelig voor, vandaar dat bedrijven ook hun investeringen in cryptomunten hebben teruggeschroefd.
  - iii. Economisch
  - iv. Moet zich nog bewijzen.
  - v. Volatiliteit in wisselkoersen.
    1. Als speculatieve belegging kan dit de persoon dienen wat hij doet, maar om hier een bedrijf omheen te bouwen is zeer riskant. Bedrijven die veel transacties in dollars of ponden hebben, hedgen deze posities af om zekerheid te krijgen dat ze niet te grote bedragen hoeven af te schrijven of bij te schrijven in de boekhouding. Voor Tom is het nog niet helemaal duidelijk hoe de koersen van cryptomunten kunnen worden gehedged.
  - vi. Duur voor grote bedrijven om te switchen naar blockchain voor de automatische processen.

- c. Welke opportuniteiten heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?
  - i. Nieuwe technologie.
- d. Welke bedreigingen heeft de blockchain volgens u voor geldtransacties?
  - i. Investeringsvoorkeuren bij banken om over te schakelen naar blockchain.
  - ii. Proof-of-Concepts die worden stopgezet.
    - 1. Dit is typisch voor nieuwe technologie, maar als er geen verbetering is, werkt het misschien niet. Maar dit zal in de toekomst worden vastgesteld.

### **6) Welke invloed heeft de blockchain op de geldtransactie die een bank doet?**

Op dit moment heeft de blockchain nog geen invloed op de geldtransacties die een bank doet.

### **7) In hoeverre is de technologie al doorgedrongen in de traditionele financiële instellingen?**

BNP Paribas Fortis heeft wel enkele Proof-of-Concepts uitgetoetst met de blockchaintechnologie, maar daar is niet echt iets uitgekomen. De bank is momenteel niet bezig met het ontwerpen van een eigen cryptomunt, zoals KBC. Volgens Tom zijn er momenteel geen Belgische banken die met blockchaintechnologie werken, enkel KBC is bezig met het ontwerpen van een eigen cryptomunt. Voor een bank is het heel belangrijk dat de voordelen van de blockchain moeten opwegen tegen het huidige systeem om er echt in te investeren. Elke bank maakt ook zijn eigen investeringsvoorkeuren. BNP Paribas Fortis had niet echt een voorkeur om nu te investeren in de blockchaintechnologie.

### **8) Hoe staan de Belgische overheid en de Europese centrale bank tegenover de blockchaintechnologie?**

- a. Welke juridische beperkingen zijn er?

Visa en Mastercard bieden ook blockchain-oplossingen aan en dit zijn grote bedrijven in de internationale betalingswereld. Volgens Tom zijn er geen echte wettelijke beperkingen als het gaat om het implementeren van blockchain. Banken hebben in hun interne beleid opgenomen hoe ze met deze technologie om willen gaan. Ook bij BNP Paribas Fortis wordt hierover gedebatteerd als ze zich willen positioneren als crypto bank en dan vooral als beleggingsadvies. De wetgeving volgt meestal de realiteit. Zolang er geen misbruik is of het gebruik in zijn algemeenheid beperkt is en de wetgever niet de noodzaak ziet om iets te reguleren, is er vaak geen wetgeving omheen. De afgelopen jaren heeft een aantal wetgevingen in de richting betalingsdiensten een grote impact gehad op de organisatie van

betalingen. Er is veel wetgeving over betalingen, maar die is nog niet direct gericht op het gebruik van blockchaintechnologie of cryptomunten.

**9) Kan Bitcoin of een andere cryptomunt een disruptieve werking hebben voor de financiële instellingen als grotere bedrijven en landen cryptomunten als wettelijk betaalmiddel aanvaarden? Waarom wel of waarom niet?**

Ja, uiteindelijk kan het disruptief zijn. Als de tussenpersoon in het betalingssysteem met deze technologie kan worden geëlimineerd, is dat een risico voor de banken. Banken zijn de tussenpersonen in transacties. Als het geld uit het systeem wordt gehaald en je stopt het in een apart circuit en het circuit zorgt er zelf voor dat transacties binnen het circuit correct, snel en goedkoper zijn en mensen blijven met hun geld in dat circuit, dan kan dat een risico zijn voor banken. Facebook is bijvoorbeeld een digitale munt aan het ontwikkelen. Het creëren van een digitale munt die zorgt voor een gesloten circuit, kan ervoor zorgen dat de tussenpersonen worden geëlimineerd. Anderzijds is de aanvaarding van dit principe door de gemiddelde klant iets anders. BNP Paribas Fortis stelt vandaag vast dat niet alle klanten het zouden onderschrijven, maar dat hangt ook af van de generatiekloof. Jongeren zijn meer gewend aan de digitale evolutie, terwijl ouderen er minder vertrouwd mee zijn. Het is belangrijk om de kosten en baten van blockchaintechnologie af te wegen tegen de huidige technologie. Het vertrouwen van mensen in een systeem is ook cruciaal voor de acceptatie van blockchain, bijvoorbeeld met betrekking tot Facebook kan de vraag gesteld worden of mensen naast hun gegevens die ze nu al aan Facebook ter beschikking stellen, ook hun transacties zullen doen via Facebook-valuta genaamd Diem (voorheen Libra). Als een bank vraagt om gegevens te exploiteren, maken mensen zich zorgen omdat dit niet is wat een bank hoort te doen. Verwachten mensen dat Facebook ook hun geld gaat beheren, ook daar zetten toezichthouders vraagtekens bij. BNP Paribas Fortis maakt zich hier zorgen over om te zien hoe de bank zich hiertegen kan verzetten en kan overleven, maar dit is een verhaal van jaren.

**10) Hoe ervaart de financiële instelling en/of u persoonlijk zelf de algemene aanvaarding van de blockchain-technologie?**

Er is vandaag de dag een hype voor het gebruik van cryptomunten. Mensen worden ook verleid door positieve berichten van mensen die rijk zijn geworden op de cryptomarkt. Dit is dan vooral vanuit een investeringsoogpunt. Er zijn maar weinig mensen die daadwerkelijk cryptomunten bezitten en kennis hebben van de technologie erachter. Het is vooral dat meer mensen de cryptomunten zien als een beleggingsobject, maar in mindere mate als een middel om geld over te maken via blockchaintechnologie. In een aantal sectoren, zoals bij notarissen, werd er zeker naar gekeken in verband met contracten. Naarmate de technologie verbetert en een lagere koolstofvoetafdruk krijgt, zal er zeker opnieuw naar worden gekeken. De curve van nieuwe technologie doorloopt eerst hype-fases en vertraagt dan, omdat het veelbelovend was maar het niet bleek te werken. Volgens Tom zijn we nu op de weg terug naar boven, waar blockchain meer ingeburgerd raakt en er in de toekomst meer en meer gebruik zal worden gemaakt van dit soort technologie.

**11) Hoe ziet u en/of de financiële instelling de toekomst evolueren van de blockchaintechnologie voor geldtransacties?**

Als de hype-curve wordt gevolgd, zal de komende jaren steeds meer worden onderzocht waar de technologie effectief kan worden ingezet. Het zal dan niet alleen bij een proof-of-concept blijven, maar echt bij een volwassen oplossing die dan ook voor een oplossing voor de klanten zal worden gebruikt. Maar vandaag is het op dat gebied dat de hype nog maar net begonnen is. Tom merkt dat ook bij BNP Paribas Fortis, want steeds meer collega's praten erover, kijken ernaar en raken meer en meer betrokken bij de technologie. Tom vermoedt dan ook dat er de komende jaren meer initiatieven zullen genomen worden in de banksector. Aan de ene kant de blockchaintechnologie en dan met name voor internationale betalingen en dan langs de andere kant alles wat met gewone particulieren te maken heeft, dat cryptomunten daar nog wat te volatiel voor zullen zijn. Op het moment dat Centrale Banken digitale valuta's gaan uitgeven, kan deze technologie gebruikt worden voor transacties door particulieren. Dit is nog verder weg dan internationale geldtransacties. De kans is groot dat dit in de komende jaren gaat gebeuren, maar op kortere termijn dan voor consumentenbetalingen.



### **Extra vragen**

**12)        **Waarom is het implementeren van de blockchaintechnologie in de huidige systemen kostelijk en moeilijk? Komt dit door de 'legacy' IT systemen waar BNP Paribas Fortis eventueel gebruik van maakt?****

Dit is inderdaad deel van de complexiteit. De systemen worden vaak geconnecteerd en dus moet nieuwe technologie kunnen spreken met oude technologie.

Anderzijds is het ook zoeken naar een toepassing die het mogelijk maakt om een echte business case te ondersteunen en dan is nieuwe technologie vaak moeilijker omdat het uiteraard ook duur is om hierin voldoende kennis op te bouwen.

Maar dat neemt niet weg dat het zou moeten kunnen en dat het dus ook een kwestie is van een beslissing nemen en ervoor gaan. Door de veelheid aan parallelle projecten is dit soms de echte reden waarom het er niet van komt.

**13)        **Wat is het nut van het Centrank Bank Digital Currency (CBDC) dat de centrale bank wilt ontwikkelen? Als ik het goed begrijp, willen ze het chartaal geld digitaliseren. Maar wat is dan het verschil met het huidige giraal geld?****

Dat is een goede vraag. Het is deels een antwoord op initiatieven zoals Facebook die heeft gelanceerd om een digitale munt te creëren die ze dan in een closed loop kunnen gebruiken.

Het echte nut van zo'n CBDC moet nog bewezen worden. Het succes zal ook afhangen van de uptake door consumenten en bedrijven. Tot nu toe is dit onduidelijk.