



## **BITCOIN 2.0: MAATSCHAPPELIJKE IMPLICATIES**



#### Auteurs

Arent Roggeveen  
De Haagse Hogeschool

#### Correspondentieadres

a.j.roggeveen@hhs.nl

#### Lectoraat

Cyber Security & Safety

#### Lector

Marcel Spruit

## Samenvatting

In dit artikel worden de mogelijke gevolgen belicht van de introductie van nieuwe en bestaande toepassingen van Bitcoin-technologie. De transnationale, decentrale en gedistribueerde peer-to-peer-structuur van de Bitcoin-technologie en van nieuwe toepassingen hiervan, hebben de potentie om bestaande sociale relaties en instituties te ontregelen. Het krachtenveld waarin maatschappelijke actoren staan kan hierdoor uit balans worden gebracht.

De meest radicale van deze nieuwe technologieën is Ethereum. Met name het concept van de Digital Autonomous Organisation (DOA) heeft mogelijkverwijs verregaande consequenties. Ethereum is een 'contract validating and enforcing system', een gedistribueerd systeem dat een platform biedt voor autonome computerprogramma's die in staat zijn om zelfstandig overeenkomsten met rechtspersonen en andere DOA's aan te gaan en te ontbinden.

Ik richt mij op de mogelijkheden van deze toepassingen als nieuwe platformen voor International Financial (Cyber) Crime.

## BITCOIN 2.0: MAATSCHAPPELIJKE IMPLICATIES

*"Digital networks are embedded in both the technical features and standards of the hardware and software, as well as in actual societal structures and power dynamics. (...). There is no purely digital economy and no completely virtual corporation or community. This means that power, contestation, inequality and hierarchy inscribe electronic space and shape the criteria for what types of software get developed." (Sassen, 2006, p. 341)*

*"The digital and the nondigital are not simply mutually exclusive conditions. The digital is embedded in the larger societal, cultural, subjective, economic and imaginary structurations of lived experience and the systems within which we exist and operate. At the same time, through this embeddedness, the digital can act back on the social so that its specific capabilities can engender new concepts of the social and of the possible." (Sassen, 2006, p. 344)*

**In dit artikel worden de mogelijke gevolgen belicht van de introductie van nieuwe en bestaande toepassingen van Bitcoin-technologie. De transnationale en decentrale (P2P) structuur van Bitcoin en van de nieuwe toepassingen van deze technologie, hebben de potentie om bestaande sociale relaties en instituties te ontregelen. Het krachtenveld waarin maatschappelijke actoren staan kan uit balans worden gebracht.**

De meest radicale van deze nieuwe technologieën is Ethereum. Met name het concept van de Digital Autonomous Organisation (DOA) heeft mogelijkverwijs verregaande consequenties. Ethereum is een 'contract validating and enforcing system', een gedistribueerd systeem dat een platform biedt voor autonome computerprogramma's die in staat zijn om zelfstandig overeenkomsten met rechtspersonen en andere DOA's aan te gaan en te ontbinden.

Omdat dit artikel geschreven wordt als onderdeel van een onderzoeksproject naar International Financial Crime, beperk ik me binnen het kader van dit stuk tot de mogelijke praktijken en organisatievormen op het gebied van internationale misdaad.

De ontwikkeling van Bitcoin en de nieuwe blockchain-toepassingen vind plaats binnen een technische en een maatschappelijke context. De eerste context is in de wetenschappelijke literatuur uitgebreid besproken. De tweede, de maatschappelijke context, is tot op heden onderbelicht gebleven. Dit is de voornaamste invalshoek van dit artikel.

## Achtergrond

Er is de afgelopen jaren veel te doen geweest over de virtuele munt Bitcoin. In 2009 publiceerde Satoshi Nakamoto zijn artikel *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Hierin beschreef de auteur<sup>1</sup> een peer-to-peer (P2P) variant van een elektronisch betalingssysteem.

Aanvankelijk bleven Nakamoto's artikel en de eerste versie van Bitcoin beperkt tot een betrekkelijk klein gezelschap van cryptologen en internet-libertaristen. Voor het grote publiek en overheden en beleidsmakers werd Bitcoin pas een zichtbaar fenomeen nadat eind 2010 grote banken uit de VS betalingen aan Wikileaks geblokkeerd hadden. Vanaf dat moment accepteerde Wikileaks alleen nog betalingen in bitcoins<sup>2</sup>.

Het gevolg hiervan was dat Bitcoin in het kielzog van de Wikileaks-affaire zichtbaar werd voor de media en het publiek. Kort hierna ontdekten speculanten en beleggers het systeem, waardoor de inruilwaarde van de bitcoin-munt geleidelijk aan en exponentieel omhoog ging.

Bitcoin bleef ook op andere manieren in het nieuws komen. De totale marktwaarde van Bitcoin is op het moment van schrijven van dit artikel (26-6-2014) ruim 5,4 miljard euro. In de wild west-sfeer rondom de virtuele munt zijn er al diverse digitale bankovervallen geweest. De meest spectaculaire was de overval begin maart 2014 op de bitcoin exchange Mt. Gox waar 850.000 btc (bitcoins), ruim 356 miljoen euro<sup>3</sup>, werd buit gemaakt (McMillan, 2014) saying hackers had stolen the equivalent of \$460 million from its online coffers. The news rocked the bitcoin world, and it could even bring down the much-hyped digital currency.”, "URL": "http://www.wired.com/wiredenterprise/2014/03/bitcoin-exchange/", "author": [{"family": "McMillan", "given": "Robert"}], "issued": {"date-parts": [{"2014", 3, 3}]}, "accessed": {"date-parts": [{"2014", 3, 5}]}, "schema": "https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json".

Maar los van Bitcoin's mediagenieke kwaliteit<sup>4</sup> is er een fundamenteel aspect van de virtuele munt dat tot op heden betrekkelijk onderbelicht is gebleven. Het Bitcoin-protocol, de technologische structuur waarop Bitcoin is gebaseerd, biedt namelijk meer mogelijkheden dan alleen het gebruik van een virtuele munt of cybercurrency voor betalingsverkeer. Bitcoin is namelijk een innovatie die een verregaande invloed kan hebben op diverse maatschappelijke terreinen.

## Bitcoin

Bitcoin wordt door Karlstrøm (2014, p.2) beschreven als een combinatie van drie reeds bestaande fenomenen: 1) een 'traditionele' elektronische munt, 2) een beveiligingsprotocol voor het waarborgen van anonieme transacties, en 3) computersoftware om deze twee zaken te implementeren.

De karakteristieken van Bitcoin zijn volgens Karlstrøm (2014, p.5):

1) de hoeveelheid uitgegeven geld wordt door een computeralgoritme bepaald in plaats van door een geïnstitutionaliseerde instantie als een centrale bank, 2) er is sprake van een via een computernetwerk gedistribueerd en niet-hiërarchisch toezicht op transacties en 3) de virtuele munten kunnen niet direct aan een offline identiteit worden gekoppeld.

Bitcoin heeft dus twee gezichten: het is zowel een valuta als een software-protocol voor een transactiesysteem.

### Bitcoin als valuta

Bitcoin is een zgn. *virtual currency*. De Europese Centrale bank definieert dit als: "a type of

unregulated, digital money, which is issued and usually controlled by its developers, and used and accepted among the members of a specific virtual community." (*Virtual Currency Schemes*, 2012, p.13) De Financial Action Task Force (FATF) geeft in haar rapport *Virtual currencies: Key Definitions and Potential AML/CFT Risks* (Financial Action Task Force, 2014) een uitgebreidere definitie waarin de nadruk ligt op het verschil met 'fiat geld' en het ontbreken van een door een jurisdictie afgegeven garantie.<sup>5</sup>

In het feit dat de waarde van Bitcoin alleen in termen van reële valuta's gedefinieerd kan worden, ziet Bergstra (2010, p.38) een vorm van conceptuele organisatie die hij als 'virtual money' benoemt.

Het Bitcoin 'ecosysteem' bestaat, naast bitcoin-eigenaars en -speculanten (zie verderop), uit *miners* en *exchanges*.

Het P2P-netwerk waarin de blockchain onderhouden wordt, wordt gevormd door zgn. *miners* - de computers waarop naar bitcoins 'gedelfd' wordt. Miners worden voor hun werk periodiek beloond met nieuw uitgegeven bitcoins. De computer-arbeid die miners verrichten is zeer intensief. De kosten voor apparatuur en energie zijn hoog. Om deze reden zijn miners vaak gevestigd op plekken waar elektriciteit goedkoop is. Vaak gebruiken deze miners gespecialiseerde *mining rigs*, snelle en krachtige computers die alleen maar worden gebruikt voor het minen naar bitcoins. Ook werken ze vaak samen in zgn. *mining pools*, ad hoc netwerken van samenwerkende bitcoin-miners. Deze mining pools omvatten het grootste deel van het P2P-netwerk waarin de blockchain onderhouden wordt.<sup>6</sup>

Inmiddels zijn er ook botnets van PC's en van mobiele telefoons (Dredge, 2014) die worden ingezet voor mining door cybercriminelen.

Op Bitcoin *currency exchanges* kunnen bitcoins worden ingewisseld tegen reële valuta. Een Bitcoin currency exchange werkt als een bank: er wordt een rekening geopend waarop geld gestort wordt in een door de exchange geaccepteerde valuta. Met dit geld kunnen transacties met andere gebruikers van de exchange worden uitgevoerd.<sup>7</sup>

In hun onderzoek hebben Moore & Christin (2013) een risicoanalyse van 40 verschillende Bitcoin exchanges uitgevoerd. Hun bevindingen waren dat er een negatieve correlatie bestaat tussen het gemiddelde transactievolume van een exchange en de levensduur van deze exchange. Daarnaast bestaat er een positieve correlatie tussen het transactievolume van een exchange en de waarschijnlijkheid dat de beurs (door cybercriminelen) gekraakt wordt.

Hoewel Bitcoin in principe als betaalmiddel bedoeld is, wordt het door de meeste gebruikers voornamelijk als object voor belegging en speculatie gebruikt. Zie hierover Glaser, Zimmermann, Haferkorn, Weber & Siering (2014). Diverse auteurs en onderzoekers zetten vraagtekens bij de levensvatbaarheid van Bitcoin als munt. Bergstra (2014) en Thornton (2014) schatten de kansen op een langdurige breed en structureel gebruik van de Bitcoin-munt zeer laag in.<sup>8</sup>

### Bitcoin als protocol

Deze minimale overlevingskans geldt voor o.a. Bergstra (2014) niet voor de Bitcoin-technologie en het –protocol.

Het Bitcoin-protocol biedt een technisch raamwerk voor het onderhouden van alle Bitcoin-transacties in de zgn. *blockchain*, het centrale register waarin alle Bitcoin-transacties worden bijgehouden.<sup>9</sup>

Het kenmerkende van het Bitcoin-protocol is dat er geen sprake is van een centrale top-down controlerende instantie die de transacties coördineert. Er is, in Karlstrøm's (2014) woorden, geen centrale bank die de muntuitgifte regelt en coördineert. De blockchain, bevindt zich op een gedistribueerd P2P-netwerk<sup>10</sup> van ruim 10.000 peer-computers (Feld, Schönfeld & Werner, 2014). Als beloning voor het onderhouden van de blockchain worden, op basis van het Bitcoin-computer-algoritme, periodiek nieuwe bitcoins gecreëerd. In het Bitcoin-protocol is bepaald dat er tot 2140 maximaal 21 miljoen bitcoins zullen worden uitgegeven.<sup>11</sup> Hierna is de uit te geven hoeveelheid bitcoins uitgeput. De kleinste bitcoin-eenheid is de *satoshi* (0,00000001 BTC). Wanneer alle bitcoins zijn uitgegeven is de totale hoeveelheid satoshis grofweg 21 maal het aantal uitgegeven eurocenten dat in oktober 2014<sup>12</sup> in circulatie was. Zie hierover verder de Bitcoin-wiki ("Controlled supply", z.d.).

De gegevens in de blockchain zijn beveiligd aan de hand van het cryptografische public/private key-principe. De *public key* is openbare cryptografische sleutel, de *private key* is een geheime sleutel en alleen in het bezit van de eigenaar van deze sleutel. Data die met een public key gecodeerd worden, kunnen alleen met de private key gedecodeerd worden. Wanneer data met een private key gecodeerd worden, dient deze als digitale handtekening.

Een betaling in bitcoins bestaat uit een digitaal transactiebericht waarin de publieke sleutel van de ontvanger (de nieuwe eigenaar) van de bitcoins aan de bitcoins wordt toegevoegd. Het transactiebericht wordt verder gesigneerd met de privésleutel van de zender (de oude eigenaar). Vervolgens wordt dit bericht in het hele Bitcoin-netwerk gedistribueerd, zodat in de blockchain bekend is wat de publieke sleutel en dus wie de nieuwe eigenaar van de bitcoins is. Een compleet overzicht van alle transacties wordt constant bijgehouden, zodat altijd te na te gaan is wie de huidige eigenaar van deze bitcoins is. ("How bitcoin works", z.d.)

Nakamoto (2008, p.2) omschrijft in zijn artikel de bitcoin-munt dan ook als als: "an electronic coin as a chain of digital signatures."

Het vernieuwende aspect van Bitcoin als valuta is dat op deze wijze wordt uitgesloten dat de bitcoin-tokens gekopieerd kunnen worden zodat hetzelfde token meermalen door dezelfde eigenaar kan worden uitgegeven (het *double spending* principe).

De blockchain is in principe anoniem<sup>13</sup>, de namen van de deelnemers in een bitcoin-transactie worden er niet in opgeslagen. Deze anonimiteit is echter betrekkelijk. Met behulp van data-mining technieken is het wel degelijk mogelijk om gegevens te achterhalen van bitcoin-eigenaren die er geen zorg voor dragen om geen digitale sporen achter te laten.<sup>14</sup> Brito & Castillo (2013, p. 8) spreken dan ook liever van 'pseudonymity'.<sup>15</sup>

Naast de oplossing voor double spending heeft het Bitcoin-protocol nog een aantal andere eigenschappen die tot op heden weinig belicht zijn. Het betreft de volgende mogelijkheden:

**Distributed en smart contracts:** Een overeenkomst die alleen onder specifieke van te voren te definiëren voorwaarden tot stand komt. Deze voorwaarden worden in een Bitcoin 'script' vastgelegd. Via een smart contract kunnen partijen zonder de noodzaak van wederzijds vertrouwen een overeenkomst aangaan. Bijvoorbeeld verzekerings-, borg- ('escrow') of loterij-overeenkomsten. Zie Andrychowicz, Dziembowski, Malinowski, & Mazurek (2014) en Swanson (2014).

*Smart Property:* Smart property bestaat uit fysieke en digitale zaken en goederen waarvan het bezit of eigendom door Bitcoin-contracten wordt gecontroleerd. Voorzover fysieke goederen middels een computernetwerkverbinding gecontroleerd kunnen worden (van auto's met smart keys tot betaalkaarten en mobiele telefoons), zijn deze aan Bitcoin-contracten te koppelen. Zie "Smart Property" (z.d.) op de Bitcoinwiki.

*Transferable virtual property:* Digitale objecten in bijvoorbeeld 'Massively multiplayer online games' als 'World of Warcraft' (denk aan zwaarden, helmen, goedendags etc.) waarvan het eigendoms- en bezitsrecht niet berust bij een centrale autoriteit (i.c. de eigenaar van de server waarop het computerspel is gehuisvest) maar bij een individuele speler of andere entiteit in het spel. Zie "Transferable virtual property" (z.d.) op de Bitcoinwiki.

*Agents:* Agents zijn autonome computerprogramma's die diensten voor bitcoins verkopen en met de opbrengsten hiervan zelfstandig serverruimte huren. Agents die winstgevend genoeg zijn, zouden zichzelf kunnen repliceren. In principe is het mogelijk dat mensen voor Agents werken. Een voorbeeld zou kunnen bestaan uit daytraders die zaken doen met een autonome Bitcoin exchange. Zie "Agents" (z.d.) op de Bitcoinwiki.

*Distributed markets:* markten voor het verhandelen van aandelen en obligaties e.d. ('securities') zonder een centrale beurs ('clearing house') waar ook in volumes gehandeld kan worden die te klein zijn voor normale aandelenbeurzen.<sup>16</sup> Zie "Distributed markets" (z.d.) op de Bitcoinwiki.

### Bitcoin 2.0: andere blockchain-toepassingen

Een ander essentieel aspect van het blockchain-concept, zoals dat in het Bitcoin-protocol gedefinieerd is, is dat dit type toepassing ook gebruikt kan worden voor het bijhouden van andere transacties en mutaties dan die van virtuele munten. Een bitcoin is nl. niets anders dan digitale informatie, een unieke code waaraan een reeks van handtekeningen is toegevoegd, 'a chain of digital signatures'. De informatie die in een transactiebericht aan de blockchain wordt toegevoegd hoeft niet per se uit een valuta te bestaan, noch hoeft een blockchain alleen te dienen voor het bijhouden van valutaire transacties. Ook andere informatietypes kunnen in een blockchain worden opgeslagen.

Na het succes van Bitcoin, waarin ICT-deskundigen en cryptografen als Bergstra voornamelijk een 'proof-of-concept' zien, zijn er diverse initiatieven gestart om de Bitcoin-blockchain te gaan gebruiken voor andere typen informatietransacties. Daarnaast zijn er ook meerdere initi-

atieven om op basis van de (open source) broncode van Bitcoin andere blockchain-toepassingen te maken. Tenslotte is er een aantal projecten gestart om geheel nieuwe blockchain-toepassingen te ontwerpen die geheel nieuwe types informatietransacties mogelijk maken. De verst gevorderde projecten zijn *Bitshares* en *Ethereum* waarin het bestaande Bitcoin-concept van de autonome software-Agent wordt gerealiseerd in de vorm van de zgn. *Decentralized Autonomous Organization* (DAO).

## Analytisch kader

De ontwikkeling van Bitcoin en de nieuwe blockchain-toepassingen vindt plaats binnen een technische en een maatschappelijke context. De eerste context is in de wetenschappelijke literatuur uitgebreid besproken. De tweede, de maatschappelijke context, is tot op heden onderbelicht gebleven. Uiteraard is er de afgelopen jaren uitgebreid vanuit een sociaal-wetenschappelijke invalshoek onderzoek gedaan naar het maatschappelijke krachtenveld waarbinnen ICT ontwikkeld en toegepast wordt. Er is dus een instrumentarium voorhanden om de nieuwe blockchain-toepassingen nader te belichten en analyseren. Het werk van sociologen Saskia Sassen en Manuel Castells neemt hier een prominente plek in.

De relevantie van Castells' en Sassen's benadering ligt in het feit dat digitalisering en ICT te vaak vanuit een technisch perspectief worden bekeken. De maatschappelijke implicaties van het blind introduceren van nieuwe technologieën worden door de ontwikkelaars en early adopters van deze technologieën onderschat of over het hoofd gezien. Vaak is er ook sprake van een al dan niet impliciete politieke agenda die zonder enige vorm van kritische discussie plots gerealiseerd blijkt te zijn. Sassen en Castells reiken een begrippenkader aan om deze discussie te kunnen voeren.

## Digitalisering en Globalisering

De ontwikkeling van blockchain-toepassingen speelt zich af binnen de context van globalisering. Sassen (2006, pp.185–186) ziet globalisering als een proces dat gekenmerkt wordt door een veranderende verhouding tussen het publieke en het private domein. Specifieke vormen van macht en verantwoordelijkheden die aanvankelijk in het publieke domein gevestigd waren, worden uitbesteed aan of verplaatst naar het private domein. Het leidende principe in dit proces is, volgens Sassen, het inrichten van een globale context en infrastructuur voor markten en ondernemingen.

Sassen ziet in het digitale domein van het internet en andere elektronische netwerken (zoals financiële netwerken voor High Frequency trading en andere vormen van flitshandel), de facilitator voor interacties tussen nationale en transnationale (global) processen en activiteiten (Sassen, 2006, p.307).

Digitalisering is een van de vele factoren in de dynamiek van het globaliseringsproces. De ene keer is digitalisering een afgeleide van oudere niet-digitale processen en domeinen, de andere keer is het het vormende principe voor totaal nieuwe domeinen. Essentieel voor het begrip van de verwevenheid van digitalisering met politiek-economische (culturele) processen is de erkenning van de fysieke inbedding van digitale knooppunten en netwerken. De invloed van digitalisering op de reeds gevestigde oudere domeinen en processen is dus niet enkel en alleen op de technische mogelijkheden van ICT gebaseerd. (Sassen, 2006, p.329)

Digitale netwerken ziet Sassen als ingebed in bestaande (oudere) maatschappelijke en

machtsstructuren. Het digitale domein en de software die hiervoor ontwikkeld wordt, kunnen zich aan deze inbedding niet onttrekken: de wensen en criteria waaraan software moet voldoen, zijn gevestigd in een bredere maatschappelijke context van cultuur, economie, macht, ongelijkheid en hiërarchie. Een tweede aspect van deze inbedding is dat het digitale domein de maatschappelijke context mede vormt en beïnvloedt, waardoor nieuwe sociale concepten en mogelijkheden ontstaan (Sassen, 2006, p.341,344).

Een andere benadering van het globaliseringsproces wordt aangereikt door Manuel Castells. Eén van de kernbegrippen uit Castells' analyse van de netwerkmaatschappij is zijn definitie van de 'Space of Flows', waarin ruimtelijke grenzen ondergeschikt zijn aan tijd en simultaneïteit. Het digitale domein bevindt zich q.q. in een geabstraheerde ruimtelijkheid van netwerken en knooppunten ('nodes'). Fysieke plekken krijgen hier mede hun functie en betekenis door de rol van knooppunt in de netwerken waartoe ze behoren. De space of flows bestaat uit deze fysieke plekken, de fysieke communicatienetwerken die deze plekken verbinden, en de inhoud en richting van de informatiestromen tussen deze plekken (Castells, 2009, p.34).

Castells' definitie van macht biedt aanknopingspunten voor een maatschappelijke analyse van blockchain-toepassingen. Macht is de structurele capaciteit van een sociale actor om zijn wil aan andere sociale actoren op te leggen. Alle geïnstitutionaliseerde systemen (als overheden, onderwijs- en zorginstellingen en banken, etc.) staan in een veld van machtsrelaties dat tot stand is gekomen door historische processen van strijd en verzet. Tegenmacht ('Counter power') is de capaciteit van een sociale actor om zich te verzetten en geïnstitutionaliseerde machtsrelaties ter discussie te stellen. Omdat maatschappelijke verbanden divers zijn en verschillende belangen hebben, zijn machtsrelaties in essentie strijdige relaties. De verbanden tussen technologie, communicatie en macht staan in het teken van deze strijdige waarden en belangen van alle betrokken sociale actoren (Castells, 2007, p.239).

## De P2P-ideologie

Wat is P2P in de context van het door Sassen en Castells aangereikte theoretisch kader? Er zijn twee benaderingen van P2P: een ICT-technische en een politiek/maatschappelijke.

Vanuit ICT-technisch perspectief is P2P een type computersoftware dat gebruik maakt van bronnen en voorzieningen die via een netwerk (i.c. het Internet) voorhanden zijn. Deze bronnen en voorzieningen kunnen variëren van opslagruimte tot processorcapaciteit (rekenkracht van computers) en toegang tot digitale bestanden. De verschillende computers die via een P2P-netwerk met elkaar verbonden zijn, hebben verschillende eigenaren en zijn niet aan een specifieke plek gebonden.<sup>17</sup>

De politiek/maatschappelijke benadering van P2P wordt o.a. verwoord door de P2P Foundation. In deze visie is P2P een netwerk van gelijkwaardige partners die uit vrije wil samenwerken in het produceren van 'common resources', zonder geldelijke vergoedingen en zonder een hiërarchische relatie tot elkaar.<sup>18</sup>

Blockchain-toepassingen bevinden zich, als andere netwerktoepassingen, in Castells' Space of Flows waar fysieke nabijheid en ruimtelijke grenzen minder belangrijk zijn dan nabijheid in tijd en toegang tot informatiestromen. In deze netwerk-ruimtelijkheid neemt het P2P-aspect van Bitcoin- en andere blockchain-toepassingen de positie van counter power-actor in.

In *Territory, Authority, Rights* waarin Sassen (2006, pp.404–406) de vorm en betekenis van de natiestaat in de geglobaliseerde wereld beschrijft, hanteert zij drie types analytische categorieën om de totstandkoming en evolutie van complexe transnationale en geglobaliseerde systemen te onderzoeken.

**Capability:** een verweving ('assemblage') van specifieke institutionalisaties van territorium, autoriteit en rechten.

**Tipping point:** een combinatie van dynamiek en middelen die leidt tot een nieuwe (sociale) organisatievorm waarin specifieke capabilities van een oudere organisatievorm fungeren als de constituerende elementen (aanjagers) van de nieuwe organisatievorm die dan vervolgens weer geheel nieuwe capabilities creëert. "This contrasts with the focus on the attributes of the master formations themselves (...) and the focus on the 'new' – as in technology-driven explanations of change."

**Organizing logic:** De centrifugale of centripetale dynamiek en het netwerk ('relational system') waarbinnen macht en machtsverhoudingen aanwezig zijn.

Sassen maakt verder een onderscheid tussen twee historische types van maatschappelijke ordening: de centrifugale en centripetale dynamiek.

**Centrifugale dynamiek:** de aanwezigheid van en interactie tussen diverse in principe gelijkwaardige normatieve paradigma's ('normative order'). Sassen benoemt de maatschappelijke ordening van de late middeleeuwen met de machtsverhoudingen tussen kerk, wereldlijke machthebbers en opkomende burgerij als centrifugaal (middelpuntvliedend). Er was in deze historische context geen sprake van een centraal en alles bepalend normatief paradigma.

**Centripetale dynamiek:** de aanwezigheid van een centraal en alles bepalend normatief paradigma ('master normativity'). In de maatschappelijke ordeningen van de vanaf de laat-17e eeuw opkomende natie-staten ziet Sassen een centripetale (middelpuntzoekende) organisatie.

De huidige geglobaliseerde maatschappij laat volgens Sassen een terugkeer naar een centrifugale organisatie zien. De huidige natie-staten zijn niet meer in staat om buiten de dynamiek van geglobaliseerde processen om hun eigen normatieve paradigma's aan hun onderdanen (sic) op te leggen. (Sassen, 2006, p. 10) Deze processen spelen zich af in een externe 'geography of power' dat is gevestigd in een krachtenveld waarin 'nonstate actors' het historisch gegroeide onderscheid tussen het private en het publieke domein aanpassen. (Sassen, 2006, p.411)

## Cyber-libertarisme

De ideologische wortels van Bitcoin (als munteenheid) zijn ouder dan het internet. Reber & Feuerstein zien, in hun bijdrage aan het rapport *Internet Economics VIII* (2014), de ideeën van Oostenrijkse school-economen als Ludwig von Mises en Friedrich Hayek als inspiratie voor de conceptie van Bitcoin. Deze economen bepleitten een afschaffing van het systeem van centrale banken en een terugkeer naar de goudstandaard om zodoende het functioneren van

de vrije markt te waarborgen. De economisch belangrijkste eigenschappen van Bitcoin zijn de gefixeerde uitgifte en de afwezigheid van een centrale coördinerende instantie.

Bitcoin is - net als bijvoorbeeld de Amerikaanse Electronic Frontier Foundation of het Amsterdamse 'freenet' Digitale Stad - ook een exponent van het cyberlibertarisme uit de jaren 90 van de vorige eeuw. Een politiek-intellectuele traditie die voortleeft in instellingen als de P2P Foundation die het internet (mede) beschouwen als een facilitator van een nieuw en digitaal territorium waar geen sprake is van markt of staat maar van een *Commons*<sup>19</sup>. Een plek waar binnen gelijkwaardige sociale relaties een 'common good' wordt gecreëerd.<sup>20</sup>

## P2P en de Information Commons

Een ander aspect van met name de politiek/maatschappelijke P2P-benadering bestaat uit de 'Open Source'-ideologie. Dit is een begrip uit de software- en programmeurswereld dat voortkomt uit de praktijk van het wereldwijd samenwerken aan grote non-profit software-projecten als Linux of andere computercode (zoals bijvoorbeeld de computercode waarop Wikipedia gebaseerd is).

De praktijk van open source bestaat uit het vrijgeven van de broncode van een computerprogramma aan een ieder die dat programma zou willen gebruiken. Open source betekent overigens niet per definitie dat deze software gratis is. 'Free' software heeft meer te maken met 'free speech' dan met een 'free lunch'. Iedereen mag open source software redistribueren, zonder royalties of licentie-kosten te hoeven betalen. Open source-software mag vrijelijk gewijzigd worden of dienen als bron voor nieuwe softwareproducten om vervolgens onder dezelfde termen gedistribueerd te worden. (Weber, 2004)

De Filippi & Vieira maken in hun artikel *The Commodification of Information Commons* (2013) een onderscheid tussen een fysiek en een informationeel aspect van de commons, dat bestaat uit de formele en informele gebruiken, rechten en overeenkomsten, en de kennis om de fysieke commons te gebruiken en onderhouden. Daarnaast zien ze in fenomenen als Wikipedia en FLOSS (Free / Libre Open Source Software) een hedendaagse variant van de commons, de zgn. *information commons*: "those commons which are not exclusively based on information, but rather predominantly based on information (and only on a lesser degree based in physical goods)."

De ICT-praktijk om via cloud computing<sup>21</sup> (waarvan P2P een specifieke vorm is) afzonderlijke deelnemers een individuele bijdrage te laten leveren aan een groot project zien De Filippi & Vieira ook als information commons. Het geaggregeerde totaal van alle afzonderlijke bijdragen aan dit project heeft hier meer waarde dan de som van de individuele delen. Cloud computing maakt dit proces eenvoudig door de samenwerking en coördinatie tussen de afzonderlijke deelnemers te faciliteren. "This encourages the establishment of new models of production based on the management of voluntary-based human resources, sometimes referred to as crowdsourcing (...)." Information commons zijn over het algemeen groot en laagdrempelig. "Information commons create value for society by allowing anyone to use them, but also to build upon them, to subsequently produce new works that will become themselves part of the commons (...)."

P2P-productie wordt volgens Bauwens (2005), geciteerd in De Filippi & Vieira (2013) gekarakteriseerd door de volgende attributen:

1. Een gedistribueerde architectuur waar autonome actoren vrijelijk kunnen bepalen met welke netwerkknooppunten ze in verbinding staan,
2. Zelforganisatie zonder een a priori selectie voor deelname aan de samenwerking, maar gebaseerd op a posteriori reputatie- en validatiesystemen
3. Transparantie in termen van aanwezigheid in en bijdrage aan het P2P-productieproces.

Bauwens (2005) onderscheidt drie types P2P-processen, die zich in Sassen's externe 'geography of power' bevinden:

1. P2P production mode: Produceren gebruikswaarde middels de vrije samenwerking van een aantal actoren die toegang hebben tot een gedistribueerd kapitaal. Dit is anders dan de traditionele for-profit private of publieke staatsbedrijven. *"Its product is not exchange value for a market, but use-value for a community of users."*
2. P2P governance mode: Worden bestuurd en geregeld door een gemeenschap van producenten en niet door marktwerking of een corporate hiërarchie.
3. Peer property mode: Maken binnen het kader van een 'commons', gebruikswaarde vrij toegankelijk. *Het is noch privé-bezit, noch publiek eigendom. Bauwens (2005)*

## Probleem

In zijn bespreking van Goldsmith & Wu's *Who controls the Internet* beschrijft Mueller (2006) hoe een radicale technologie als het Internet bestaande sociale relaties en instituties kan ontregelen. Het krachtenveld waarin maatschappelijke actoren staan, wordt uit balans gebracht waardoor maatschappelijke vernieuwing wordt aangejaagd. Een nieuw evenwicht ontstaat pas wanneer krachtige actoren (als staten) hun posities en methoden aanpassen. Dit proces roept volgens Mueller een aantal vragen op: hoe sterk is de initiële verstoring van het krachtenveld; wat moet er worden aangepast om een nieuw evenwicht te vinden; wat is de invloed op gevestigde machtsrelaties; en in hoeverre verschilt de nieuwe evenwichtssituatie van de oude?

De potentieel meest radicale van de ontregelende blockchain-technologieën is *Ethereum*. Met name het concept van de DAO heeft verregaande maatschappelijke (en filosofische) consequenties. De Filippi (2014b) ziet in Ethereum een 'contract validating and enforcing system', een gedistribueerd operating system dat een platform biedt voor autonome systemen en blockchain-toepassingen die in staat zijn om zelfstandig overeenkomsten met rechtspersonen en andere DOA's aan te gaan en te ontbinden.

De computernetwerken waarin blockchain-toepassingen gehuisvest zijn, zijn zgn. *peer-to-peer* (P2P) netwerken. Dit zijn netwerken die zich in een geglobaliseerd en transnationaal domein bevinden. Wanneer binnen deze context zaken als smart contracts en DOA's gerealiseerd gaan worden, hebben natie-staten en traditionele regulerende instanties hier geen of een beperkte controle of regulerende macht over. Het is op dit moment ook niet duidelijk of er überhaupt zelfs top-down en structureel toezicht mogelijk is.

Er wordt dus zonder een wezenlijke maatschappelijke en politieke discussie, in projecten als Ethereum gewerkt aan het creëren van een nieuw digitaal territorium. De vraag moet

worden gesteld hoe de maatschappij (overheden en andere regulerende instanties) met deze blockchain-netwerken om kan gaan.

Het probleem: Bestaande geïnstitutionaliseerde maatschappelijke actoren zijn binnen de gevestigde context van natiestaten en trans- en internationale samenwerkingsverbanden nauwelijks in staat de globaliserende en ontwrichtende invloed van ICT te begeleiden en reguleren. Deze onmacht zal alleen maar groter worden wanneer informatie- en waarde transacties zich steeds meer gaan afspelen binnen de context van Bitcoin 2.0 blockchain-toepassingen.

In dit onderzoek wordt getracht een beeld te schetsen van de mogelijke maatschappelijke implicaties van de nieuwe Bitcoin 2.0 blockchain-technologieën.

## Onderzoeksvragen

De algemene vraag die ik in dit artikel zal trachten te beantwoorden luidt:

*Hoe en binnen welke context zijn bestaande geïnstitutionaliseerde maatschappelijke actoren in staat de introductie van blockchain-toepassingen in de maatschappij te begeleiden en reguleren?*

Om deze vraag te beantwoorden zullen de volgende deelvragen en aspecten belicht worden:

1. Welke blockchain-toepassingen worden momenteel ontwikkeld?
2. Wat is de invloed van deze toepassingen op het maatschappelijk krachtenveld?
3. In hoeverre bieden deze toepassingen een platform voor International Financial Cybercrime?

## Methodologie

Vanuit sociaalwetenschappelijke invalshoek is er tot op heden zeer weinig over Blockchain- en Bitcoin 2.0-technologieën geschreven. Om die reden maakt deze studie veelvuldig gebruik van, voor zover het bronnen op het gebied van Bitcoin- en blockchain-technologie betreft, niet-wetenschappelijke bronnen. Het probleem met het vanuit de door mij gekozen invalshoek onderzoeken van Bitcoin (en Bitcoin 2.0-technologieën) is dat het hier om betrekkelijk nieuwe fenomenen gaat. Wat er aan bronnen voorhanden is, is bovendien veelal van technische en wiskundige aard. Veel van deze bronnen zijn alleen te vinden op het internet op blogs en fora waar ze niet te verifiëren zijn en/of anoniem zijn. Zie hierover ook Karlstrøm (2014, p.5).

## Bevindingen

In deze paragraaf wordt in beeld gebracht welke blockchain-technologieën momenteel ontwikkeld worden en wat de kenmerken en maatschappelijke toepassingsgebieden voor deze concepten zijn. Vervolgens wordt geïnventariseerd in hoeverre nieuwe blockchain-toepassingen een platform voor International Financial Crime vormen.

## Nieuwe blockchain-toepassingen

Op basis van de technische mogelijkheden van het Bitcoin-protocol worden momenteel meerdere nieuwe blockchain-technologieën ontwikkeld die in een decentrale P2P-omgeving coördinerende en administratieve taken uitvoeren voor allerlei typen transacties: "Bitcoin 2.0" - zie Kharif (2014). Momenteel wordt er door verschillende partijen en organisaties gewerkt aan diverse projecten waarin deze technische mogelijkheden geconcretiseerd worden.<sup>22</sup> Wat deze projecten gemeen hebben is de technische mogelijkheid om volkomen decentrale transactiesystemen te bouwen.

De meest spraakmakende van deze projecten zijn:

**Twister** (<http://twister.net.co>) - een versleuteld en anoniem microbloggingconcept (zoals Twitter).

Twister bestaat inmiddels als alfa-release. Dit is software die nog niet volledig getest en nog niet productie klaar is. Het is in principe mogelijk om met deze alfa-software via het TOR-netwerk<sup>23</sup> twister-berichten uit te wisselen.

**Master Protocol (Mastercoin)** (<http://www.mastercoin.org>) - een communicatie-protocol dat gebruik maakt van het bestaande Bitcoin-protocol en -netwerk om o.a. smart contracts, smart properties en P2P-exchanges mogelijk te maken.

Mastercoin bevindt zich in een vroege beta-fase en is nog niet productieklaar (craigsellers, 2014).

**Namecoin** (<http://namecoin.info>) – een cryptocurrency en blockchain-toepassing die als alternatief voor het reguliere gedecentraliseerde DNS-systemen kan dienen.

Namecoin is als een van de eerste ‘Bitcoin-forks’ al meer dan 3 jaar actief. Namecoin biedt een alternatief voor het canonieke DNS-systeem in de vorm van een alternatief .bit-domein. Ook kan via Namecoin OpenID-informatie<sup>24</sup> bewaard worden en is het mogelijk makkelijk leesbare TOR-domeinen te onderhouden. (“Namecoin”, z.d.)

Het open source-project OpenBazaar heeft onlangs aangekondigd ook gebruik te zullen maken van Namecoin/NameID (Dionyziz, 2014). OpenBazaar is de nieuwe naam van het open source project dat aanvankelijk onder de naam ‘DarkMarket’ bestond. Het doel van het project is om een gedecentraliseerd P2P online-markt te creëren waar kopers en verkopers direct, zonder tussenkomst van een derde partij (als eBay of Marktplaats), met behulp van Bitcoin zaken kunnen doen. Nadat de twee partijen tot een overeenkomst zijn gekomen, maakt de OpenBazaar software een contract dat naar een derde partij, een ‘notary’, wordt gestuurd. De notary maakt vervolgens een multisignature (smart) Bitcoin-contract en is de arbiter in geval van een conflict tussen koper en verkoper. OpenBazaar verwacht eind 2014 operationeel te zijn (Hern, 2014; “What is OpenBazaar?”, z.d.).

**Bitshares** (<http://bitshares.org/vision/>) - Bitshares is, als Ethereum, een platform voor het creëren en exploiteren van DAO’s, of in de terminologie van Bitshares, DAC’s (decentralized autonomous companies). DAC’s zijn autonome computerprogramma’s waarvan de ‘business rules’ vastgelegd zijn in openbare (‘publicly auditable’) open source software die gedistribueerd is op een P2P-netwerk dat bestaat uit de computers van de aandeelhouders van de DAC. Bitshares werkt volgens het principe van de ‘Transactions as Proof of Stake’, waarbij iedere aandeelhouder eigenaar van aandelen in de DAC is en hiermee kan stemmen. De aandelen in een DAC zijn de virtuele munten die door de DAC zijn gegenereerd/uitgegeven (“BitShares/What is BitShares?”, z.d.; Larimer, 2014).

In augustus 2014 heeft Bitshares de P2P-beurs BitsharesX geopend. BitsharesX is ook een crypto-currency die als aandeel in de BitsharesX-beurs fungeert. Op het moment van schrijven (5-10-2014) zij er 2 miljard van deze aandelen uitgegeven tegen een totale waarde van ongeveer 44 miljoen euro (“BitShares”, z.d., “Crypto-Currency Market Capitalizations”, z.d.).

**Ethereum** (<https://www.ethereum.org/>) – een platform en programmeertaal voor gedistribueerde applicaties. Ethereum moet het mogelijk maken om voor allerlei types informatie transacties te kunnen coördineren: o.a. stemmen (‘voting’), internet domeinnamen, crowdfunding, smart contracts en smart property. Ook moet het op termijn mogelijk zijn om met Ethereum DAO’s te creëren (“Ethereum”, z.d.).

Ethereum is op dit moment (9-10-2014) in ontwikkeling. De ontwikkelaars verwachten in de loop van het 4<sup>e</sup> kwartaal van 2014 live te gaan.

Er is op dit moment nog geen sprake van een ‘Killer App’. De huidige bitcoin- en nieuwe blockchain-toepassingen worden vooralsnog slechts binnen de blockchain-gemeenschap gebruikt. Het gebrek aan usability en gebruikersvriendelijkheid staan een doorbraak naar het grote publiek vooralsnog in de weg (Roggeveen, 2015).

## Kenmerken en invloed op het maatschappelijk krachtenveld

Wat al deze nieuwe toepassingen met elkaar gemeen hebben is dat ze:

1. op een decentrale en geglobaliseerde P2P-blockchain-architectuur gebaseerd zijn,
2. een transparant<sup>25</sup> en open source karakter hebben, en dat ze
3. op deze manier trustless security mogelijk willen maken.

De toepassingsgebieden zijn alle vormen van handel en transactie die (mede) via digitale kanalen verlopen. Dus van handel in allerlei goederen en zaken tot volledig anoniem en niet te controleren virtuele computernetwerken (van VPN tot darknets als TOR).

In Sassen’s onderscheid tussen centripetale en centrifugale maatschappij-organiserende dynamiek bevindt zich een nuttig kader voor het beschrijven van de invloed die deze Bitcoin 2.0-projecten op hun sociale contexten kunnen hebben. Digitalisering is een globaal fenomeen en kent als zodanig een centripetale dynamiek: er is steeds minder sprake van een centraal en alles bepalend normatief en maatschappelijk paradigma. Naast de centrifugale kracht die uitgaat van de natiestaat en supra-nationale samenwerkingsverbanden tussen staten, komt steeds sterker de centripetale kracht van actoren in het nieuwe digitale territorium te staan. Deze ontwikkeling wordt versterkt door de opkomst van de transnationale blockchain-netwerken die nog minder dan de reeds gevestigde netwerken top-down controleerbaar zijn.

Het middels de nieuwe blockchain-toepassingen beoogde doel van trustless security houdt in dat er geen vertrouwensbasis noodzakelijk is om tot een overeenkomst (op welk gebied dan ook) te komen. Dit zou in het meest extreme geval kunnen leiden tot een vorm van P2P-economie en –samenleving, een maatschappelijk krachtenveld met een extreem centripetale kracht.

Met blockchain-toepassingen is het ook mogelijk om cloud-services (als die van Google, Amazon en Facebook e.d.) aan te bieden. De Filippi & Vieira (2013) definiëren cloud computing als “any online infrastructure with huge computational power that is able to store and process a very large amount of data”. De bestaande cloud computing-aanbieders hebben een onevenredig grote macht over de data die door hun gebruikers in ‘de cloud’ worden opgeslagen. De meeste gebruikers van deze platformen zijn niet in staat om alle rechten die ze over hun data hebben daadwerkelijk uit te oefenen.

Een mogelijke invloed van de in dit artikel besproken blockchain-toepassingen, zou dan volgens deze opvatting zijn dat individuele gebruikers weer baas over eigen data kunnen worden. Dit is in ieder geval de expliciet verwoordde intentie van de ontwikkelaars van deze toepassingen.

Van alle nieuwe en beoogde blockchain-toepassingen zijn Ethereum's *Decentralised Autonomous Organisation* (DOA) en Bitshares *Decentralized Autonomous Corporation* (DAC) de meest verregaande concepten.

Een DOA/DAC is een autonome software agent<sup>26</sup> die onder specifieke voorwaarden bepaalde acties uitvoert. Bijvoorbeeld het kopen en verkopen van bitcoins, aandelen of andere zaken dia via (al dan niet open) computernetwerken op een markt worden aangeboden. Een DOA/DAC kan volledig autonoom zijn: ze kan zodanig geprogrammeerd zijn dat haar missie zonder enige menselijke bemoeienis gerealiseerd wordt.

Ethereum is meer dan een technologisch fata morgana. Begin augustus 2014 rondde het bedrijf een 'aandelen-emissie' in de vorm van het verkopen van de eigen cyber currency *ether* af. Er werden in twee maanden tijd ruim 60 miljoen ethers verkocht tegen een wisselkoers van 1.337 ether per bitcoin. Tegen de bitcoin-euro koers van 15 september 2014 (€368,70)<sup>27</sup> is dit ruim 16,5 miljoen euro, een van de meest succesvolle crowdfunding-campagnes ooit. In de loop van het komende maanden verwacht het bedrijf de eerste release van de software uit te geven.

Wat de maatschappelijke impact van Ethereum-DOA's zal zijn, is vooralsnog onduidelijk. Op dit moment zijn er voornamelijk vragen. De eerste vraag is natuurlijk of het project überhaupt levensvatbaar is. Maar mocht dit het geval zijn, dan zijn er vragen met betrekking regulering en aansprakelijkheid e.d. Of zoals De Filippi (2014b) het verwoordt:

*"Since operations are governed through this system of technical self-regulation, Ethereum introduces a whole new set of legal challenges regarding liability and law enforcement that haven't been seen before in the context of traditional P2P networks. Indeed, if DAOs are independently operated — neither owned nor controlled by any given entity — who is actually in charge, responsible for, or accountable for their operations?"*

### Platform voor International Financial Cybercrime

Verschillende auteurs baseren zich in hun definitie van cybercrime op de omschrijving van de Europese Commissie uit 2007 en maken een onderscheid tussen twee categorieën cybercrime:

1. Computer assisted crimes: criminele activiteiten die met behulp van elektronische communicatienetwerken en informatiesystemen worden uitgevoerd, en
2. Computer focused crimes: criminele activiteiten die tegen elektronische communicatienetwerken en informatiesystemen worden uitgevoerd. Zie hiervoor European Commission (2007), Koops (2011) en Erp, Stol, & Van Wilsem (2013)

Koops (2012, p.9) ziet cybercrime als een inherente grensoverschrijdende en transnationale activiteit.

Hiernaast staat Sassen's visie op grenzen en globalisering die uitgaat van de steeds verdergaande verwevenheid van het digitale met het territoriale en de simultaan supra-, inter- en subnationale context waarbinnen dit hybride domein geplaast is.

Cybercrime zou volgens deze visie dan, net als overige globale economische praktijken, geanalyseerd kunnen worden in termen van zowel de reeds bestaande (en gerepositioneerde) als in die van de nieuwe 'capabilities'.

*"In brief, although territory, authority, and rights are interdependent, their analytical disaggregation helps illuminate the thesis of the emergence of a new organizing logic within which old capabilities are repositioned and new ones shaped."* (Sassen, 2006, p.143).

Bitcoin zelf opereert al in de context van een "entrenched institutional framework, composed of important stakeholders - including, but not limited to, financial institutions, exchanges, mining pools, online merchants, etc. (De Filippi, 2014a, p.8) De smart contracts, DOA's en andere mogelijkheden van de nieuwe blockchain-toepassingen zijn een per definitie global gegeven. Er ontstaat hier een aparte jurisdictie die geprivatiseerd en geglobaliseerd is en die autonoom en buiten de context van natie-staten en transnationale samenwerkingsverbanden functioneert.<sup>28</sup>

Hoe kan een dergelijke nieuw en autonoom systeem gemonitord en gereguleerd worden? Voor de beantwoording van deze vraag is een drietal experts op het gebied van regulatie en criminaliteitsbestrijding geïnterviewd.<sup>29</sup>

Zowel DNB als Europol zien het monitoren van P2P- en blockchain-netwerken als een betrekkelijk triviale technische activiteit. Het koppelen van specifieke blockchain-transacties aan de hierbij betrokken partijen vormt de grotere uitdaging.

Criminaliteitsbestrijders willen niet zozeer technologieën monitoren, als wel zicht hebben op eventuele illegale transacties. Pas op het moment dat het in het kader van een onderzoek naar criminele activiteiten nodig is om actief te kunnen ingrijpen of interveniëren, is monitoring opportuun. De nieuwe blockchain-netwerken zijn nog niet direct zichtbaar en vormen vooralsnog geen bedreiging. Op den duur zullen deze netwerken wel misdaad aantrekken.

DNB verwijst naar het rapport van de European Banking Authority (2014) waarin geadviseerd wordt om op nationaal en EU-niveau 'scheme governing authorities' te creëren. Zolang deze lange termijn-oplossing niet gerealiseerd is, kan een korte termijn oplossing bestaan uit een beleid door nationale regulerende instanties om de onder hun verantwoordelijkheid vallende krediet-, betaal- en e-money-instellingen te ontmoedigen om in e-currencies te handelen.

Europol ziet in de huidige cyberinterventiemogelijkheden van bestaande OSINT-strategieën<sup>30</sup> en –middelen een voldoende fundament voor het interveniëren in de huidige blockchain-toepassingen.

DNB volgt de ontwikkelingen met betrekking to cybercurrencies. Europol heeft speciale monitoring teams om de ontwikkelingen in de gaten te houden.

Voor DNB ligt monitoring anders dan voor Europol: DNB opereert binnen het kader van de ECB en de EBA. De monitoring en regulatie van blockchain 2.0 netwerken (voor zover het ook cybervaluties betreft) vind op alle voor DNB relevante niveaus plaats, van Europees (EBA) tot breder (Financial Action Task Force). Europol ziet voornamelijk nationale initiatieven opkomen, aangezien in internationaal verband de wet- en regelgeving vaak de meest beperkende factor is. Overheden zoeken veelal nog naar de (on)mogelijkheden binnen hun eigen domein, voordat er überhaupt naar internationale samenwerking en/of regelgeving kan worden gekeken. Voor zover er grensoverschrijdend wordt gekeken betreft het vooral reactieve inspanningen - de (digitale) opsporing - en nog niet zozeer de proactieve inspanning. Daarnaast zijn er wel initiatieven vanuit zowel overheden als handhavers om dit soort technologie te monitoren, maar dit gebeurt vooral i.s.m. de semipublieke en privé sector (IT, universiteiten, etc.).

Zolang Bitcoin en de nieuwe 2.0-toepassingen niet laagdrempelig en gebruikersvriendelijk zijn, is er vanuit het perspectief van criminaliteitsbestrijding nog geen directe bedreiging. Vooralsnog is de bedreiging die van deze technologieën uitgaat marginaal. Maar dit kan zeer snel veranderen. Het ministerie van Veiligheid en Justitie kijkt in termijnen van 2 tot 4 jaar vooruit en ziet dat bepaalde toepassingen en technologieën op het gebied van (bijvoorbeeld) social media binnen een half jaar exponentieel kunnen groeien of verdwijnen.

VenJ wil zelf verre blijven van regulatie, maar alleen weten of en wanneer de Bitcoin 2.0-technologieën voor criminele activiteiten gebruikt worden. De resultaten van de bestrijding van cybercriminaliteit zijn over het algemeen marginaal.

*“(Overheden) zullen hoogstens bijsturen op die dingen waarvan ze denken (dat het echt niet anders kan en waarvan ze vinden dat ze er wat aan moeten doen). Dat zie je ook aan bijvoorbeeld kinderporno. Overheden in de hele wereld pakken zich toch wel samen om daar tegen te strijden. Maar als je kijkt naar de resultaten die geboekt worden, dan zijn die toch wel marginaal. Maar je moet wel, (om tegemoet te komen) aan de maatschappelijke onrust. Als overheden reguleren, dan zullen ze (pas als ze) gedwongen (worden) door de publieke opinie (en) belangrijke stakeholders als banken (...) en grote bedrijven gaan proberen iets (aan regulatie) te doen. Maar het blijft (volgens mij) bij proberen en (...) bijschaven.” (Roggeveen, 2014).*

VenJ geeft aan dat er te veel opkomende nieuwe Blockchain 2.0-toepassingen zijn om dit te kunnen monitoren. Deze nieuwe technologieën zijn ook nog niet in een criminele context gesignaleerd.

Beleidsvorming zou op internationaal niveau moeten plaatsvinden, maar dat is problematisch. “Het grootste probleem op samenwerkingsgebied, als het gaat om internet en criminaliteit is dat is ook overheden er gewoon (actief) in zijn.” (Roggeveen, 2014)

Los van beleidskaders vindt de daadwerkelijke aanpak van cybercriminaliteit op uni- en bilateraal niveau plaats. Organisaties als Europol zijn nog niet slagvaardig genoeg. Er wordt in de toekomst een grotere en daadkrachtiger rol van Eurojust verwacht.

De nieuwe blockchain-toepassingen zullen door criminaliteitsbestrijders slechts incidenteel zelf worden ingezet. Actieve infiltraties in deze nieuwe netwerken zijn te moeilijk en niet controleerbaar.

## Conclusie

De blockchain-wereld is een dynamische: Koers en marktkapitalisatie van de bitcoinmunt zijn grofweg gehalveerd. Op 26-6-2014 waren deze ruim €418 en €5,4 miljard - op 18-2-2015 €211 en €2,9 miljard.<sup>31</sup> Gedurende de periode waarin dit artikel geschreven werd, is op zijn minst een van de hier besproken toepassingen van het toneel verdwenen om vervolgens onder een andere naam weer op te duiken: Mastercoin bestaat niet meer - de url linkt nu door naar Omnilayer. Ethereum is nog steeds in ontwikkeling. OpenBazaar (het oude Darkmarket) verwacht in de loop van dit jaar live te gaan. Er ontbreekt nog steeds een ‘killer app’ die massale acceptatie en gebruik vindt.

De blockchain-toepassingen die op dit moment in ontwikkeling zijn, versterken de centrifugale invloed van het internet op het geglobaliseerde maatschappelijk krachtenveld. De decentrale architectuur van deze toepassingen maakt het voor (trans)nationale wetgevers, toezichhouders en handhavers steeds moeilijker om economische en andere verkeerstromen op het internet effectief te reguleren. Regulatie in dit krachtenveld komt in toenemende mate vanuit het private domein, al dan niet in samenwerking met bestaande publieke toezichhouders en handhavers. Opkomende nieuwe spelertypes in dit veld als bijvoorbeeld de *sharing brokers* Uber en AirBnB, zullen naar het zich laat aanzien hier ook een steeds actievere rol in gaan spelen.

Het internet met zijn globale, gedeterritorialiseerde, en makkelijk schaalbare structuur is een vanzelfsprekende biotoop voor misdaad (Koops, 2011). Binnen een maatschappij en een economie die meer en meer op digitale informatie gebaseerd zijn, zal International Financial Crime dan ook in toenemende mate een vorm van cybercrime zijn.

De door regulatoren en handhavers behaalde resultaten op het gebied van cybercrime-bestrijding zijn echter marginaal. De decentrale aard van de nieuwe blockchain-toepassingen maakt het voor overheden, los van de problemen rondom regulatie van deze technologieën, alleen maar moeilijker om hier adequaat te kunnen interveniëren.

Verder onderzoek zou zich moeten richten op het in kaart brengen van het maatschappelijke krachtenveld waarin de activiteiten van decentrale en gedistribueerde P2P-netwerken tussen publieke en private actoren zich ontwikkelen.

## Noten

- <sup>1</sup> Waarvan overigens niet bekend is of deze daadwerkelijk als zodanig bestaat – tot op de dag van vandaag is onduidelijk of deze naam niet een pseudoniem voor een of meerdere andere auteurs is.
- <sup>2</sup> Wanneer ik Bitcoin met een hoofdletter schrijf verwijst ik naar het Bitcoin-systeem en –protocol, bitcoin zonder begin hoofdletter verwijst naar de bitcoin-munt.
- <sup>3</sup> Koers van 26-6-2014 volgens Bitcoin Charts (<http://bitcoincharts.com>).
- <sup>4</sup> Bijvoorbeeld in de vorm van human interest-verhalen als die over de Noorse man die ooit voor 27 dollar bitcoins had gekocht, dit vervolgens vergat, om een paar jaar later te ontdekken dat deze opeens 886.000 dollar waard waren (Gibbs, 2013).
- <sup>5</sup> Virtual currency is a digital representation of value that can be digitally traded and functions as (1) a medium of exchange; and/or (2) a unit of account; and/or (3) a store of value, but does not have legal tender status (i.e., when tendered to a creditor, is a valid and legal offer of payment) in any jurisdiction. It is not issued nor guaranteed by any jurisdiction, and fulfils the above functions only by agreement within the community of users of the virtual currency. Virtual currency is distinguished from fiat currency (a.k.a. “real currency,” “real money,” or “national currency”), which is the coin and paper money of a country that is designated as its legal tender; circulates; and is customarily used and accepted as a medium of exchange in the issuing country. It is distinct from e-money, which is a digital representation of fiat currency used to electronically transfer value denominated in fiat currency. E-money is a digital transfer mechanism for fiat currency—i.e., it electronically transfers value that has legal tender status.  
Digital currency can mean a digital representation of either virtual currency (non-fiat) or e-money (fiat) and thus is often used interchangeably with the term “virtual currency”. In this paper to avoid confusion, only the terms “virtual currency” or “e-money” are used.
- <sup>6</sup> Courtois & Bahack (2014) concluderen uit hun onderzoek dat de structuur van het Bitcoin-netwerk in feite niet decentraal is. Mining pools zorgen juist voor een grote mate van centralisatie. In de eerste helft van 2014 was er zelfs sprake van een enkele mining pool (Ghash) die verantwoordelijk was voor bijna 50% van de rekenkracht van het bitcoinnetwerk, en die dus voor 50% controle had over de blockchain. Een partij die meer dan 51% van de blockchain controleert is in staat om deze te manipuleren zonder dat andere partijen in nog staat zijn om de integriteit hiervan te verifiëren. Deze partij kan dan naar believen transacties accepteren en wijzigen.
- <sup>7</sup> Bitcoins kunnen worden gekocht via ‘buy’-opdrachten (bids) of ‘sell’-opdrachten (asks) die door de exchange bij elkaar worden gebracht. In buy-opdrachten worden een maximum bitcoin-omruilkoers opgegeven, in sell-opdrachten een minimum-koers. Als de bid-prijs hoger is dan de ask-prijs zal er een transactie plaatsvinden waarin bitcoins tegen een reële valuta worden omgewisseld. (“Currency exchange”, z.d.).
- <sup>8</sup> In Nederland wordt Bitcoin, op basis van een uitspraak door de rechter in mei 2014, niet als munteenheid maar als ruilmiddel beschouwd. Zie het vonnis van de Rechtbank Overijssel (2014).
- <sup>9</sup> “a transaction database shared by all nodes participating in a system based on the Bitcoin protocol. A full copy of a currency’s block chain contains every transaction ever executed in the currency. With this information, one can find out how much value belonged to each address at any point in history.” (“Block chain”, z.d.)
- <sup>10</sup> Peer-to-Peer; zie verderop voor een meer uitgebreide uitleg.
- <sup>11</sup> Zie (“Controlled supply”, z.d.)
- <sup>12</sup> In Oktober 2014 bedroeg de totale waarde aan door de ECB uitgegeven munten en bankbiljetten €999.854.226.500,00 (“ECB”, z.d.)
- <sup>13</sup> “Yet, although the bitcoin protocol does not itself incorporate any specific feature for anonymity, the use of bitcoin in combination with anonymisation services (see e.g., DarkWallet or the various bitcoin mixing/laundry services, such as BitMixer, BitLaunder, CoinJoin, etc) could, as a matter of fact, provide the necessary degree of “unlikability” to preserve the anonymity of bitcoin users.” (De Filippi, 2014a, p. 2)

- <sup>14</sup> Reid & Harrigan (2013) concluderen uit hun onderzoek naar anonimiteit in het Bitcoin-systeem: “Using an appropriate network representation, it is possible to associate many public-keys with each other, and with external identifying information. With appropriate tools, the activity of known users can be observed in detail. This can be performed using a passive analysis only. Active analyses, where an interested party can potentially deploy ‘marked’ Bitcoins and collaborate with other users can discover even more information. We also believe that large centralized services such as the exchanges and wallet services are capable of identifying and tracking considerable portions of user activity.”
- <sup>15</sup> Zie verder ook Meiklejohn e.a. (2013).
- <sup>16</sup> Onder deze noemer valt ook de mogelijkheid om P2P-belegingsfondsen te creëren.
- <sup>17</sup> Zie hierover Li (2008): “(...) a class of applications that take advantage of the resources – storage, cycles, content, human presence – available at the edges of the Internet. Compared with the traditional client-server architecture of the Internet, a P2P application has the important properties that each peer node belongs to a different owner, and pays and contributes its own resource in return of the service rendered by the P2P network. (...) Properly designed, P2P network may also efficiently utilize the geographical and ISP diversity of the peers to smartly route the content from the source to the peer nodes, and reduce the traffic on the backbone of the Internet.”
- <sup>18</sup> Zie verder de website van de P2P Foundation, waar o.a. de volgende definitie van P2P te vinden is: “a form of human network-based organization which rests upon the free participation of equipotent partners, engaged in the production of common resources, without recourse to monetary compensation as key motivating factor, and not organized according to hierarchical methods of command and control. It creates a Commons, rather than a market or a state, and relies on social relations to allocate resources rather than on pricing mechanisms or managerial commands. (...) (It is) a specific form of relational dynamic, is based on the assumed equipotency of its participants, organized through the free cooperation of equals in view of the performance of a common task, for the creation of a common good, with forms of decision-making and autonomy that are widely distributed throughout the network.” (“Our Understanding of P2P”, z.d.)
- <sup>19</sup> De Filippi & Vieira (2013) definiëren dit als “continued practices of common property and sharing by communities”
- <sup>20</sup> Zie verder Maurer, Nelms & Swartz’s artikel “When perhaps the real problem is money itself!: the practical materiality of Bitcoin” (2013) en het essay “Our Understanding of P2P” (z.d.) op de website van de P2P Foundation.
- <sup>21</sup> “any online infrastructure with huge computational power that is able to store and process a very large amount of data” (De Filippi & Vieira, 2013, p.6).
- <sup>22</sup> Uiteraard is het op dit moment volstrekt onduidelijk of deze projecten uiteindelijk levensvatbaar en succesvol zijn. Deze projecten zijn (betrekkelijk willekeurig) gekozen omdat ze redelijk vergevorderd of in de virtual currency-wereld spraakmakend zijn. Naast deze projecten zijn er nog meerdere andere als Bitcloud (<http://bitcloudproject.org>) en Storj (<http://storj.io>).  
Tor (...) is free software for enabling online anonymity (...). It is designed to make it possible for users to surf the Internet anonymously, so their activities and location cannot be discovered by government agencies, corporations, or anyone else.
- <sup>23</sup> Tor directs Internet traffic through a free, worldwide, volunteer network consisting of more than five thousand relays to conceal a user’s location and usage from anyone conducting network surveillance or traffic analysis. (“Tor (anonymity network)”, 2014)
- <sup>24</sup> OpenId is een open internetstandaard (“NameID: Your Crypto-OpenID”, z.d., “What is OpenID?”, z.d.) waarmee via een zgn. ‘trusted identity provider’, een partij die identiteitsgegevens bewaard, zonder telkens een nieuwe gebruikersnaam en wachtwoord te specificeren bij allerlei andere websites kan worden ingelogd. Bestaande trusted identity providers zijn o.a. Google, Yahoo!, WordPress en Verisign. Namecoin kan ook als identity provider fungeren. De ID-gegevens van de gebruikers zijn hier dan in de Namecoin-blockchain opgeslagen.

- <sup>25</sup> Overigens is het onduidelijk in hoeverre de Bitcoin-blockchain zelf daadwerkelijk transparant en manipulatiegevoelig is. Het Bitcoin-protocol blijkt in zijn huidige vorm niet robuust genoeg om de uitgangspunten van anonimiteit en vertrouwen daadwerkelijk te kunnen garanderen. In mei en juni 2014 heeft de Bitcoin mining pool Ghash op meerdere momenten minimaal 51% van de controle over de blockchain gehad, waardoor de integriteit hiervan niet te verifiëren was. Zie hierover Goodin (2014).
- <sup>26</sup> Zie verder Schermer (2007).
- <sup>27</sup> Bron: Crypto-Currency Market Capitalizations. (z.d.). Geraadpleegd 15 september 2014, van <http://coinmarketcap.com/mineable.html>
- <sup>28</sup> “Over the last two decades we have seen a multiplication of crossborder systems of rule that evince variable autonomy from national law. At one end are systems clearly centered on what is emerging as a transnational public domain and on the other are systems that are completely autonomous and private.” (Sassen, 2006, p. 265).
- <sup>29</sup> Simon van de Geer, Programmamanager Cybercrime Directie Rechtshandhaving en Criminaliteitsbestrijding, Ministerie van Veiligheid en Justitie, Lars van Mulligen, Forensic Professional, Europol. Mirjam Plooi, Beleidsmedewerker Betalingsverkeer, De Nederlandsche Bank.
- <sup>30</sup> “Open-Source Intelligence (OSINT) refers to a broad array of information and sources that are generally available, including information obtained from the media (newspapers, radio, television, etc.), professional and academic records (papers, conferences, professional associations, etc.), and public data (government reports, demographics, hearings, speeches, etc.).” (“Intelligence Collection Disciplines”, z.d.)
- <sup>31</sup> Bron: <http://coinmarketcap.com>

## Referenties

- Agents. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 1 juni 2014, van <https://en.bitcoin.it/wiki/Agents>
- Andrychowicz, M., Dziembowski, S., Malinowski, D., & Mazurek, Ł. (2014). Modeling Bitcoin Contracts by Timed Automata. *arXiv:1405.1861 [cs]*. Geraadpleegd van <http://arxiv.org/abs/1405.1861>
- Bauwens, M. (2005, januari 12). CTheory.net. Geraadpleegd 5 september 2014, van <http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=499>
- Bergstra, J. A. (2010). Formaleuros, formalbitcoins, and virtual monies. *arXiv preprint arXiv:1008.0616*. Geraadpleegd van <http://arxiv.org/abs/1008.0616>
- Bergstra, J. A. (2014). Bitcoin and Islamic Finance. Geraadpleegd van <http://bitcoinobserver.com/news/Bitcoin-and-Islamic-Finance--Jan-Bergstra--version-2.pdf>
- BitShares. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 5 oktober 2014, van [http://wiki.bitshares.org/index.php/BitShares\\_X#How\\_do\\_I\\_buy\\_into\\_BitShares\\_X.3F](http://wiki.bitshares.org/index.php/BitShares_X#How_do_I_buy_into_BitShares_X.3F)
- BitShares/What is BitShares? (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 15 september 2014, van [http://wiki.bitshares.org/index.php/What\\_is\\_BitShares%3F](http://wiki.bitshares.org/index.php/What_is_BitShares%3F)
- Block chain. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 4 mei 2014, van <https://en.bitcoin.it/wiki/Block-chain>
- Brito, J., & Castillo, A. (2013). *A Primer for Policymakers* (2de ed.). Arlington, VA.: Mercatus Center. George Mason University. Geraadpleegd van [http://mercatus.org/sites/default/files/Brito\\_BitcoinPrimer\\_v1.2\\_1.pdf](http://mercatus.org/sites/default/files/Brito_BitcoinPrimer_v1.2_1.pdf)
- Castells, M. (2007). Communication, Power and Counter-power in the Network Society. *International Journal of Communication*, 1, 238–266.
- Castells, M. (2009). *Communication power*. Oxford: Oxford University Press.
- Controlled supply. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 29 juni 2014, van [https://en.bitcoin.it/wiki/Controlled\\_supply](https://en.bitcoin.it/wiki/Controlled_supply)
- Courtois, N. T., & Bahack, L. (2014). On Subversive Miner Strategies and Block Withholding Attack in Bitcoin Digital Currency. *arXiv preprint arXiv:1402.1718*. Geraadpleegd van <http://arxiv.org/abs/1402.1718>
- craigsellars. (2014, oktober 3). Tag, you're it! Geraadpleegd 12 oktober 2014, van <http://blog.mastercoin.org/2014/10/03/tag-youre-it/>
- Crypto-Currency Market Capitalizations. (z.d.). Geraadpleegd 15 september 2014, van <http://coinmarketcap.com/mineable.html>
- Currency exchange. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 30 juni 2014, van [https://en.bitcoin.it/wiki/Currency\\_exchange](https://en.bitcoin.it/wiki/Currency_exchange)
- De Filippi, P. (2014a). Bitcoin: a regulatory nightmare to a libertarian dream. *Internet Policy Review*, 3(2). Geraadpleegd van <http://policyreview.info/articles/analysis/bitcoin-regulatory-nightmare-libertarian-dream>
- De Filippi, P. (2014b, maart 8). Tomorrow's Apps Will Come From Brilliant (And Risky) Bitcoin Code | Opinion. Geraadpleegd 22 juni 2014, van <http://www.wired.com/2014/03/decentralized-applications-built-bitcoin-great-except-whos-responsible-outcomes/>
- De Filippi, P., & Vieira, S. (2013). The Commodification of Information Commons. In *Proceedings of the 1st Global Thematic IASC Conference on the Knowledge Commons, Building Institutions for Sustainable Scientific, Cultural and Genetic Resources Commons*. Geraadpleegd van <http://biogov.uclouvain.be/iasc/doc/full%20papers/De%20Filippi%20-%20Said%20Vieira.pdf>

Dionyziz. (2014, september 29). Namecoin Forum. *OpenBazaar and namecoin*. Geraadpleegd van <https://forum.namecoin.info/viewtopic.php?f=5&t=2024>

Distributed markets. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 1 juni 2014, van [https://en.bitcoin.it/wiki/Distributed\\_markets](https://en.bitcoin.it/wiki/Distributed_markets)

Dredge, S. (2014, april 25). BadLepricon malware caught stealth-mining bitcoin in Android apps. Geraadpleegd 30 juni 2014, van <http://www.theguardian.com/technology/2014/apr/25/badlepricon-malware-bitcoin-mining-android-apps>

ECB: Circulation. (z.d.). Geraadpleegd 11 december 2014, van <https://www.ecb.europa.eu/stats/euro/circulation/html/index.en.html>

Erp, J., Stol, D., & van Wilsem, J. (2013). Criminaliteit en criminologie in een gedigitaliseerde wereld. *Tijdschrift voor Criminologie*, 5(4), 327–341.

Ethereum. (z.d.). Geraadpleegd 4 mei 2014, van <https://www.ethereum.org/>

European Banking Authority. (2014). *EBA Opinion on “virtual currencies”* (No. EBA/Op/2014/08). Geraadpleegd van <http://www.eba.europa.eu/documents/10180/657547/EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>

European Commision. Towards a general policy on the fight against cyber crime, Pub. L. No. COM(2007) 267 final (2007). Geraadpleegd van <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0267&rid=7>

Feld, S., Schönfeld, M., & Werner, M. (2014). Analyzing the Deployment of Bitcoin’s P2P Network under an AS-level Perspective. *Procedia Computer Science*, 32, 1121–1126. <http://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.542>

Financial Action Task Force. (2014). *Virtual currencies: Key Definitions and Potential AML/CFT Risks*. Paris.

Gibbs, S. (2013, oktober 29). Man buys \$27 of bitcoin, forgets about them, finds they’re now worth \$886k. *The Guardian*. Geraadpleegd van <http://www.theguardian.com/technology/2013/oct/29/bitcoin-forgotten-currency-norway-oslo-home>

Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C., & Siering, M. (2014). Bitcoin-Asset or Currency? Revealing Users’ Hidden Intentions. *Revealing Users’ Hidden Intentions (April 15, 2014)*. ECIS. Geraadpleegd van [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2425247](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2425247)

Goodin, D. (2014, juni 15). Bitcoin security guarantee shattered by anonymous miner with 51% network power. Geraadpleegd 19 juni 2014, van <http://arstechnica.com/security/2014/06/bitcoin-security-guarantee-shattered-by-anonymous-miner-with-51-network-power/>

Hern, A. (2014, april 30). Silk Road successor DarkMarket rebrands as OpenBazaar. Geraadpleegd 12 oktober 2014, van <http://www.theguardian.com/technology/2014/apr/30/silk-road-darkmarket-openbazaar-online-drugs-marketplace>

How bitcoin works. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 29 juni 2014, van [https://en.bitcoin.it/wiki/How\\_bitcoin\\_works](https://en.bitcoin.it/wiki/How_bitcoin_works)

Intelligence Collection Disciplines. (z.d.). Geraadpleegd 16 november 2014, van <http://www.fbi.gov/about-us/intelligence/disciplines>

Karlstrøm, H. (2014). Do libertarians dream of electric coins? The material embeddedness of Bitcoin. *Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory*, (ahead-of-print), 1–14.

Kharif, O. (2014, maart 28). Bitcoin 2.0 Shows Technology Evolving Beyond Use as Money. Geraadpleegd 4 mei 2014, van <http://www.bloomberg.com/news/2014-03-28/bitcoin-2-0-shows-technology-evolving-beyond-use-as-money.html>

Koops, B. J. (2011). The internet and its opportunities for cybercrime. In M. Herzog-Evans (Red.), *Transnational Criminology Manual* (Vol. 1, pp. 735–754). Nijmegen: Wolf Legal Publishers.

Koops, B. J. (2012). De dynamiek van cybercrime-wetgeving in Europa en Nederland. In *Justitiële Verkenningen* (Vol. 38).

Larimer, D. (2014, februari 14). BitShares White Paper - Google Docs. Geraadpleegd 15 september 2014, van [https://docs.google.com/document/d/1RLcjSXWuU9vBJzzqLEXVACSCdn8zXKTTJRN\\_LfoCjNY/edit](https://docs.google.com/document/d/1RLcjSXWuU9vBJzzqLEXVACSCdn8zXKTTJRN_LfoCjNY/edit)

Li, J. (2008). On peer-to-peer (P2P) content delivery. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 1, 45–63. <http://doi.org/10.1007/s12083-007-0003-1>

Maurer, B., Nelms, T. C., & Swartz, L. (2013). “When perhaps the real problem is money itself!”: the practical materiality of Bitcoin. *Social Semiotics*, 23(2), 261–277. <http://doi.org/10.1080/10350330.2013.777594>

McMillan, R. (2014, maart 3). The Inside Story of Mt. Gox, Bitcoin’s \$460 Million Disaster. Geraadpleegd 5 maart 2014, van <http://www.wired.com/wiredenterprise/2014/03/bitcoin-exchange/>

Meiklejohn, S., Pomarole, M., Jordan, G., Levchenko, K., McCoy, D., Voelker, G. M., & Savage, S. (2013). A fistful of bitcoins: characterizing payments among men with no names (pp. 127–140). ACM Press. <http://doi.org/10.1145/2504730.2504747>

Moore, T., & Christin, N. (2013). Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk. In A.-R. Sadeghi (Red.), *Financial Cryptography and Data Security* (pp. 25–33). Springer Berlin Heidelberg. Geraadpleegd van [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39884-1\\_3](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39884-1_3)

Mueller, M. L. (2006). The New Cyber-Conservatism: Goldsmith/Wu and the Premature Triumphalism of the Territorial Nation-State: A review of Goldsmith and Wu’s “Who Controls the Internet? Illusions of a Borderless World”. *Internet Governance Project, Paper IGP06-003*. Geraadpleegd van <http://internetgovernance.org/pdf/MM-goldsmithWu.pdf>

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Geraadpleegd van <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Namecoin. (z.d.). Geraadpleegd 12 oktober 2014, van <http://namecoin.info/>

NameID: Your Crypto-OpenID. (z.d.). Geraadpleegd 12 oktober 2014, van <https://nameid.org/?view=faq>

Our Understanding of P2P. (z.d.). Geraadpleegd 2 mei 2014, van [http://p2pfoundation.net/Our\\_Understanding\\_of\\_P2P](http://p2pfoundation.net/Our_Understanding_of_P2P)

Reber, D., & Feuerstein, S. (2014). Bitcoins-Hype or Real Alternative? *Internet Economics VIII*, (VIII), 81.

Rechtbank Overijssel, No. ECLI:NL:RBOVE:2014:2667 (Almelo 14 mei 2014). Geraadpleegd van <http://deeplink.rechtspraak.nl/uitspraak?id=ECLI:NL:RBOVE:2014:2667>

Reid, F., & Harrigan, M. (2013). *An analysis of anonymity in the bitcoin system*. Springer. Geraadpleegd van [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-4139-7\\_10](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-4139-7_10)

Roggeveen, A. (2014). *Interview Simon van der Geer*. Den Haag.

Roggeveen, A. (2015). *Expert Meeting Blockchain-toepassingen en International Financial Crime*. Den Haag.

Sassen, S. (2006). *Territory, Authority, Rights: From Medieval to Global Assemblages* (4de ed.). Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Schermer, B. W. (2007). *Software agents, surveillance, and the right to privacy: a legislative framework for agent-enabled surveillance*. Leiden University Press. Geraadpleegd van <https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/11951>

Smart Property. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 1 juni 2014, van [https://en.bitcoin.it/wiki/Smart\\_Property](https://en.bitcoin.it/wiki/Smart_Property)

Swanson, T. (2014, februari). *Smart Contracts, Smart Property & Trustless Asset Management*. Geraadpleegd van <http://www.slideshare.net/MrCollectrix/primer-to-smart-contracts-smart-property-trustless-asset-management>

Thornton, D. L. (2014). *Are Virtual "Currencies" Likely to Succeed?*. Federal Reserve Bank of St. Louis. Geraadpleegd van <http://research.stlouisfed.org/publications/es/article/10092>

Tor (anonymity network). (2014, oktober 11). In *Wikipedia, the free encyclopedia*. Geraadpleegd van [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Tor\\_\(anonymity\\_network\)&oldid=628879843](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Tor_(anonymity_network)&oldid=628879843)

Transferable virtual property. (z.d.). [Wiki]. Geraadpleegd 1 juni 2014, van [https://en.bitcoin.it/wiki/Transferable\\_virtual\\_property](https://en.bitcoin.it/wiki/Transferable_virtual_property)

Twister. (z.d.). Geraadpleegd 5 mei 2014, van <http://twister.net.co/>

*Virtual Currency Schemes*. (2012). Frankfurt am Main: European Central Bank. Geraadpleegd van <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>

Weber, S. (2004). *The success of open source* (Vol. 368). Cambridge Univ Press. Geraadpleegd van <http://journals.cambridge.org/production/action/cjoGetFulltext?fulltextid=957964>

What is OpenBazaar? (z.d.). Geraadpleegd van <https://blog.openbazaar.org/what-is-openbazaar/>

What is OpenID? (z.d.). Geraadpleegd 12 oktober 2014, van <http://openid.net/get-an-openid/what-is-openid/>

## Abstract

*The potential consequences of the introduction of new and existing applications of Bitcoin technology have been researched. The transnational, decentralized and distributed peer-to-peer structure of Bitcoin technology and its new applications have a potentially disruptive influence on traditional social relations and institutions. The field of forces in which relevant actors and stakeholders operate can potentially be disturbed.*

*The most radical of these new technologies is Ethereum. Ethereum is a blockchain-based contract validating and enforcing system, a distributed P2P system that provides a framework for autonomous computer programs: Digital Autonomous Organizations. These DOAs are able to enter into agreements with legal entities and other DOAs.*

*The particular focus of this article is on the potential use of these applications as new platforms for International Financial (Cyber) Crime.*

