

457. Blockchain en smart contracts: toegang tot een reeks van slimme dingen

MICHEL VAN EERSEL EN THIERRY VAN DEN BERGH

Het woord 'Blockchain' wordt momenteel als 'buzz word' veel gebezigd en diverse (online) gremia trachten begrijpelijk te maken wat deze technologie inhoudt, hoe zij werkt en welke mogelijkheden zij biedt. Aan beschrijvingen van de technologie is (op het internet) geen gebrek, maar aan een overzicht van de juridische aspecten hebben nog maar weinig auteurs zich gewaagd.

1. Introductie

Dit zal mede daarmee verband houden dat de technologie achter Blockchain bijzonder complex is en dat zij, zeker voor juristen, moeilijk te begrijpen is. Als ondernemingen willen kunnen profiteren van de mogelijkheden die Blockchain-technologie ons biedt, dan zullen ook juristen bekend moeten raken met relevante termen zoals *nodes*, *keys*, *public and private networks* en *smart contracts*. Het bespreken van alle juridische aspecten – waaronder ook de plaats van deze technologie in het (financieel) toezichtsrecht – voert te ver voor een enkele bijdrage.¹ Wij beperken ons hier tot het bespreken van het verbintenisrechtelijke kader. Hiertoe zullen wij, na een inleiding tot de werking en voordelen van Blockchain-technologie, inzicht verschaffen in het contracteren met behulp van deze technologie. Omdat er, ook bij heldere verbintenisrechtelijke betrekkingen, onenigheid tussen partijen kan ontstaan, zullen wij tevens stilstaan bij geschillenbeslechting naar aanleiding van overeenkomsten gesloten met behulp van Blockchain-technologie. Wij sluiten af door enkele aanbevelingen te geven aan (financiële) ondernemingen die met deze technologie willen experimenteren.

2. Inleiding tot Blockchain-technologie

2.1 Definitie van Blockchain

Met het oog op het doel van deze bijdrage hanteren wij de definitie zoals deze op het internet veel gebruikt wordt: "Blockchain-technologie houdt in een gezamenlijk groot-

boek dat verdeeld is onder de deelnemers van een open of gesloten netwerk, om zo transacties te faciliteren, zonder dat hiervoor een vertrouwde derde partij nodig is."² De zinsnede "gezamenlijk grootboek dat verdeeld is onder de deelnemers" verdient hierbij onderstreping, omdat deze het onderscheid maakt tussen de vertrouwde digitale infrastructuur en Blockchain-technologie. Doordat, anders dan marktpartijen tot op heden doen, deelnemers aan een Blockchain-netwerk gebruik maken van één grootboek (ledger), zullen zij hun transacties altijd baseren op dezelfde waarheid. Hoewel een gezamenlijk grootboek veel gemak en efficiëntie zal brengen, is het mogelijk wel vatbaar voor eenzijdige wijzigingen door kwaadwillenden. Het grootboek van een Blockchain wordt daarom niet op één centrale plaats/server digitaal aangehouden; het gaat om exacte kopieën die opgeslagen liggen bij elke node in het netwerk.³ Vandaar de term 'distributed ledger'. Wijzigingen aanbrengen (bijvoorbeeld door het doen van een transactie) kan daarom alleen met toestemming van alle nodes, waarbij alle wijzigingen zullen worden bijgeschreven in het gezamenlijk grootboek. Dit grootboek vormt de 'waarheid' tussen de onderlinge gebruikers. Op deze manier kunnen transacties, zoals overdracht van aandelen of (buitenlandse) valuta, snel en efficiënt plaatsvinden, terwijl onderling vertrouwen in veel mindere mate vereist is. Omdat betaling en levering van bijvoorbeeld aandelen en derivaten hierdoor volledig simultaan kunnen plaatsvin-

¹ Zie bijvoorbeeld ESMA, Report: *The Distributed Ledger Technology Applied to Securities Markets* (January 7, 2017): <https://www.esma.europa.eu/press-news/esma-news/esma-assesses-dlt%E2%80%99s-potential-and-interactions-eu-rules>.

² Ons inziens is de werking van Blockchain-technologie het beste te begrijpen bij een visuele weergave. Wij nodigen de lezer daarom uit om de op internet talrijk aanwezige animaties te bekijken.

³ *Nodes* zijn partijen die (betaald) de rekenkracht/computercapaciteit benodigd voor het valideren van voorgestelde wijzigingen in het gezamenlijke grootboek verschaffen (zie ook subpar. 2.4: Transacties valideren). Dit kunnen (onafhankelijke) derden zijn, maar ook de gebruikers van het Blockchain-netwerk. Volledigheidshalve benadrukken auteurs dat het ook mogelijk is dat een Blockchain-netwerk meer *nodes* dan gebruikers kent. In de regel geldt dat hoe meer *nodes* een netwerk kent, des te veiliger het netwerk is. In dit artikel functioneren de gebruikers van het Blockchain-netwerk tevens als *node*.

den, biedt dit systeem ook een alternatief voor de onder EMIR verplichte clearing.⁴

Om de precieze werking van de technologie verder te verduidelijken, zullen wij de technologie hierna ontleden in een viertal stappen. Deze stappen zijn kenmerkend voor veel Blockchain-transacties. Wij onderscheiden: (i) het deelnemen aan een Blockchain-netwerk; (ii) het initiëren van transacties en onderlinge communicatie; (iii) het valideren van transacties; en (iv) het bijwerken van het gezamenlijk grootboek. Om de werking van Blockchain-transacties zo concreet en begrijpelijk mogelijk te maken, gebruiken wij een fictieve trade finance-transactie als voorbeeld. In een dergelijke transactie doen niet alleen een koper en een verkoper zaken met elkaar, maar zijn doorgaans ook banken, verzekeraars en vervoerders betrokken.

Gezien de complexiteit en de kosten van het opzetten van een Blockchain-netwerk, valt het te verwachten dat financiële instellingen hier een rol zullen vervullen

Enige achtergrond: een verkoper zal de verschuldigde som graag (gedeeltelijk) reeds voorafgaand aan de levering willen ontvangen. Dit zal het geval zijn wanneer de verkoper kapitaal nodig heeft om aan de productie van de te leveren goederen te beginnen. De koper zal het risico van betaling voorafgaand aan de levering niet graag op zich nemen. Er bestaat immers altijd het risico dat verkoper de bestelde goederen niet levert. Het mechanisme van trade finance kan hier uitkomst bieden. Om deze reden wenden partijen zich tot hun bank voor risicomitigatie, al dan niet in de vorm van een Letter of Credit. In dit document verschaft de bank van de koper of verkoper, de respectievelijke wederpartij de zekerheid dat hij of zij betaald zal krijgen bij het voldoen aan bepaalde voorwaarden. Omdat bij (internationale) handel veel verschillende partijen betrokken zijn en hun respectievelijke verantwoordelijkheden afhankelijk zijn van de handelingen van anderen, wordt een typische trade finance-transactie gekenmerkt door complexiteit en een grote hoeveelheid fysieke documentatie. Het toepassen van Blockchain-technologie op dergelijke netwerken van partijen, biedt de mogelijkheid om handelingen efficiënter en veiliger te laten verlopen. Hoe dit mogelijk is, leggen we in dit artikel uit.

2.2 Deelnemen aan een Blockchain-netwerk

Alvorens de betrokken partijen gebruik kunnen maken van Blockchain-technologie, zullen zij zich eerst moeten aansluiten bij een Blockchain-netwerk. Voor nu is het voldoende om te weten dat een dergelijk netwerk uitsluitend digitaal is, een beheerder kent en bestaat uit alle bij samenhangende

transacties betrokken partijen. Samen vormen zij de gebruikers van het Blockchain-netwerk.

In ons voorbeeld bestaat het netwerk uit een koper, een verkoper, een bank, een rederij en een verzekeraar. Omdat de transacties tussen de gebruikers uitsluitend voor hen relevant zijn, is het niet wenselijk en/of nodig om een onbeperkt aantal (onbekende) partijen deel te laten nemen aan een Blockchain-netwerk. Hiermee stippen wij een belangrijk onderscheid aan tussen twee soorten Blockchain-netwerken: publieke en private netwerken. Beide zijn ook bekend onder de Engelse termen *permissionless* of *public networks* en *permissioned* of *private networks*. In deze bijdrage zullen wij, om ons verhaal niet onnodig complex te maken, hoofdzakelijk over *permissioned* Blockchain-netwerken spreken. Toetreden tot een dergelijk netwerk is, anders dan bij *permissionless* netwerken, alleen mogelijk voor goedgekeurde partijen. Dit betekent dat de beheerder van het netwerk bepaalt welke partijen toegang krijgen tot het netwerk. In de financiële sector krijgt de beheerder hierdoor de taak bijvoorbeeld potentiële deelnemers te screenen. Wie de beheerder is, hangt ervan af of partijen ervoor kiezen om zelf een Blockchain-netwerk te maken, inclusief het contracteren met een protocol-aanbieder en het opzetten van de vereiste IT-omgeving, of gebruik wensen te maken van een professionele aanbieder.⁵ Een netwerk kan ook meerdere beheerders kennen, elk met eigen bevoegdheden. Gezien de complexiteit en de kosten van het zelf opzetten van een Blockchain-netwerk, valt het te verwachten dat banken en andere financiële instellingen geïnteresseerden toegang tot gesloten netwerken bieden, met alle bijbehorende infrastructuur.

2.3 Transacties initiëren en onderling communiceren

Als partijen deelnemen in een Blockchain-netwerk, kunnen zij met hun individuele inloggegevens toegang krijgen tot hun virtuele valuta. Deze virtuele valuta wordt, na betaling van een corresponderend bedrag in wettelijke betaalmiddelen en/of zekerheden, door de aanbieder van het Blockchain-netwerk op de virtuele rekening van de deelnemer geplaatst.⁶ Op deze manier kunnen partijen in het netwerk onderling betalingen verrichten, waarbij het hiervoor beschreven grootboek zorgt dat partijen de boel niet kunnen bedonderen door ten onrechte te stellen dat zij een bepaalde hoeveelheid valuta bezitten en/of een betaling reeds uitgevoerd hebben. Essentieel is hier het systeem van een tweetal sleutels of *keys*: de *public key* en de *private key*. Beide denkbeeldige sleutels zijn niet meer dan stukjes code opgenomen in het gekozen Blockchain-protocol. Wederom gebruiken wij de denkbeeldige *trade finance*-transactie als voorbeeld: de bank wil een voorschot doen aan de verkopende partij, zodat deze kapitaal heeft om met de productie van de te leveren goederen te beginnen. Financiering vindt

4 Zie nogmaals ESMA, Report: *The Distributed Ledger Technology Applied to Securities Markets* (January 7, 2017), p. 13.

5 Voorbeelden van protocol-aanbieders zijn bedrijven zoals Ethereum, Hyperledger en Ripple.

6 Een punt dat wij hier verder onbesproken zullen laten maar toch willen aanstippen, is de vraag hoe een dergelijke aantrekker van wettelijke betaalmiddelen onder de Wft gekwalificeerd dient te worden.

hierbij plaats door middel van het Blockchain-netwerk. In dit netwerk fungeren de bank en de verkoper als *node*. De bank initieert daarom een transactie waarin zij aangeeft hoeveel valuta zij wil overmaken en ten gunste van welke gebruiker (in dit geval de verkoper). Deze transactie wordt door de bank ondertekend met diens *private key*. Hierdoor wordt de authenticiteit gegarandeerd. Dit fenomeen staat bekend als *signing*. Omdat alle *nodes* toegang hebben tot de corresponderende *public key* kunnen alle *nodes* de geïnitieerde transactie valideren. In de volgende paragraaf bespreken wij hoe valideren in zijn werk gaat.

Het gebruik van Blockchain-technologie verandert niet de aard van transacties, maar zorgt er wel voor dat transacties efficiënter en veiliger kunnen plaatsvinden

Deelnemen in een Blockchain-netwerk geeft partijen tevens de mogelijkheid om, door middel van encryptie (versleuteling), veilig met elkaar te communiceren. In ons voorbeeld heeft de koper de bestelde zaken inmiddels in goede orde ontvangen. De koper wil daarom, door middel van het Blockchain-netwerk, laten weten dat de verkoper juist geleverd heeft, een beroep op de verzekering niet nodig blijkt en dat het verschuldigde bedrag daarom, ten gunste van de *advising* bank, van zijn virtuele rekening mag worden afgeschreven. Hiertoe stuurt de koper, via de Blockchain, een bericht aan diens bank. De koper versleutelt dit bericht met de *public key* van de bank. Deze is immers voor alle *nodes* beschikbaar. Op deze manier kan alleen de bank het bericht lezen wanneer deze het bericht decodeert met behulp van zijn eigen *private key*. Dit tweede fenomeen staat bekend als *encrypting*.

2.4 Transacties valideren

Tot hier lijkt het gebruik maken van Blockchain-technologie, met uitzondering van de *public* en *private keys*, nog erg op de huidige wijze waarop transacties uitgevoerd worden: een gebruiker logt in bij een afgeschermd digitale omgeving en doet een betaling of verstuurd een bericht. Het onderscheidend vermogen van Blockchain-technologie houdt dan ook niet in dat de aard van transacties verandert, maar meer dat de wijze waarop gebruikelijke transacties uitgevoerd worden aanzienlijk efficiënter en veiliger kan. Exemplarisch voor de veiligheid van Blockchain-technologie is de manier waarop geïnitieerde transacties kunnen worden gevalideerd. Terugkerend naar onze *trade finance*-transactie: als een bepaald aantal *nodes*, op basis van het gezamenlijk grootboek, aangeven dat de bank inderdaad beschikking heeft over de in de geïnitieerde transactie genoemde hoeveelheid valuta en de boodschap authentiek is, zullen zij deze transactie, al dan niet automatisch,

goedkeuren.⁷ De authenticiteit wordt gecontroleerd door het uitlezen van de boodschap met behulp van de *public key* van de bank. De *public key* van de bank ‘past’ immers alleen wanneer het bericht ondertekend is met diens *private key*.

2.5 Bijwerken van het gezamenlijk grootboek

De laatste subparagraaf in deze inleiding is zonder twijfel het meest technisch van aard. Zij is echter essentieel voor het begrijpen van de term ‘Blockchain’ ofwel ‘ketting van blokken’.

De term ‘Block’ moet gezien worden als een ingewikkeld stuk code dat alle informatie van de hiervoor beschreven transacties omvat. Als een door het protocol bepaald aantal transacties heeft plaatsgevonden, wordt deze groep gevalideerde transacties aan een zogenaamde *miner* ter beschikking gesteld. De *miner* is niet meer dan een enorm sterke computer.⁸ Binnen een gesloten netwerk zou deze functie bijvoorbeeld vervuld kunnen worden door de aanbieder van het netwerk.⁹ De enorme rekenkracht van deze computer wordt gebruikt om de data van de verschillende transacties te combineren met een tijdstempel (*time stamp*) en het serienummer van het vorige *Block* (de zogenaamde *hash*).¹⁰ Dit vorige *Block* omvat op diens beurt data van verschillende, eerdere transacties in het netwerk, een tijdstempel en een *hash* van een nog eerder *Block*. Op deze manier vormt zich een ketting, beter bekend als de Blockchain. Doordat de verschillende *Blocks* door *hashes* aan elkaar gekoppeld zijn, neemt de vereiste rekenkracht toe naarmate er meer transacties plaatsvinden (en dus *Blocks* vormen). Het is hierdoor nagenoeg onmogelijk om eenmaal toegevoegde *Blocks* (en dus de transacties) ongedaan te maken. Deze technische onmogelijkheid, tezamen met het feit dat het grootboek decentraal gehouden wordt, maakt het grootboek moeilijk te corrumperen. Omdat het grootboek tevens digitaal is, en dus voor alle partijen te raadplegen valt, vormt zij het ideale grootboek.

3. Voordelen van Blockchain-technologie

Aan de hand van de hiervoor gegeven inleiding hebben wij getracht de werking van Blockchain-technologie inzichtelijk te maken. Op deze wijze is het fundament gelegd voor verdere bespreking. Deze bespreking dient, naast het juridisch kader zoals deze in de volgende paragrafen gegeven

- 7 De voor validatie vereiste hoeveelheid *nodes* kan verschillen, afhankelijk van het gekozen Blockchain-protocol.
- 8 Bij publieke netwerken zijn dit onafhankelijke (onbekende) derden/ individuen die de rekenkracht van hun computer/servers ter beschikking stellen aan het netwerk. In ruil hiervoor krijgen zij een bepaalde hoeveelheid virtuele valuta op hun eigen virtuele rekening bijgeschreven.
- 9 Er kunnen ook meerdere *miners* in een netwerk zijn, hetgeen de betrouwbaarheid van het netwerk nog verder zou doen vergroten.
- 10 Er zijn ontwikkelingen gaande waardoor de functie van *miners* niet langer vereist zal zijn, aldus de Harvard Business Review (February 28, 2017): https://hbr.org/2017/02/a-brief-history-of-blockchain?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+harvardbusiness+%28HBR.org%29.

wordt, ook de voordelen van Blockchain-technologie ten opzichte van de gangbare technieken te belichten.

Ons inziens zijn twee voordelen kenmerkend voor Blockchain-technologie ten opzichte van de technologieën die momenteel gebruikt worden voor digitale overdracht en communicatie: de toename in efficiency en de toename in veiligheid.

3.1 Toename in efficiency

Blockchain-technologie biedt de mogelijkheid om grote groepen partijen met elkaar in één netwerk te verbinden en om informatie snel en veilig met elkaar te delen. Het gezamenlijk grootboek (*distributed ledger*) ligt hieraan ten grondslag. Hoewel de gevestigde *cloud based*-applicaties eveneens de mogelijkheid bieden informatie snel en veilig te delen, voorziet de technologie achter Blockchain in het direct aanwenden van deze opgeslagen informatie ten behoeve van verdere verwerking, zoals het aangaan en uitvoeren van overeenkomsten. Omdat dit alles in dezelfde digitale omgeving gebeurt, kunnen de betrokken partijen met één druk op de knop – of zelfs volledig automatisch – een wijziging in het grootboek goedkeuren of afkeuren. Posities controleren aan de hand van eigen grootboeken is hiermee niet meer nodig en discrepanties zijn niet meer mogelijk. Hierdoor kunnen overeenkomsten sneller en gemakkelijker worden aangegaan en worden uitgevoerd.

Verder, omdat de aangesloten partijen in één gesloten systeem met één grootboek werken, kunnen aan elkaar tegengestelde rechtshandelingen, zoals levering en betaling, gelijktijdig plaatsvinden. Als wij naar de overdracht van aandelen kijken, dan zullen levering en betaling alleen plaatsvinden als de *nodes* de volgende punten hebben kunnen controleren, namelijk of:

1. de verkoper daadwerkelijk de aandelen bezit (hiertoe zullen bewijzen van eigendom in het gezamenlijke grootboek opgenomen moeten worden);
2. de verkoper deze aandelen aan diens wederpartij te koop aanbiedt (te bepalen aan de hand van de *private key* van de verkoper);
3. de koper daadwerkelijk over de vereiste hoeveelheid valuta beschikt (vast te stellen aan de hand van het gezamenlijke grootboek); en
4. de koper deze hoeveelheid valuta ter voldoening van de koopprijs aanbiedt aan de verkoper (te bepalen aan de hand van de *private key* van de koper).

Wanneer aan deze vier voorwaarden voldaan is, zullen betaling en levering geheel gelijktijdig en onomkeerbaar plaatsvinden. Het risico dat partijen daarmee op elkaar lopen is zo verwaarloosbaar. Hierdoor vervalt de noodzaak voor *clearing*, het afgeven van (bank)garanties of andere zekerheden. Omdat daarom minder partijen en handelingen voor eenzelfde transactie vereist zijn, zal de doorlooptijd van deze transactie aanzienlijk teruggebracht kunnen worden: “*Blockchain cuts out the middle man.*”

Tot slot bieden sommige Blockchain-protocollen partijen de mogelijkheid om de toezichthouder mee te laten kijken bij hun transacties. Transactiedata en posities kunnen zo beveiligd en in *real time* naar de toezichthouder worden doorgestuurd en door deze geanalyseerd worden. Voor gereguleerde markten betekent dit een ontlasting van de compliance functies van (financiële) ondernemingen.

3.2 Toename in veiligheid

Een tweede voordeel van het gebruik van Blockchain-technologie ten opzichte van de reeds gangbare technieken is de toename in veiligheid. Deze veiligheid is tweeledig, waarbij beide aspecten verband houden met het gezamenlijk grootboek.

Eenzijds beperkt Blockchain-technologie de risico's van individuele rechtsbetrekkingen. Door het gebruik van een gezamenlijk grootboek spelen partijen met elkaar ‘open kaart’, waardoor de kans op fraude verkleind wordt. Het netwerk weet precies wie bepaalde sommen geld, documenten, vorderingsrechten en zaken houdt. Aan de hand van de in het netwerk aanwezige informatie, keuren *nodes* voorgestelde transacties goed of af. Deze goedkeuring kan ook automatisch plaatsvinden. Dit wil zeggen dat de technologie geheel zelfstandig verifieert of een bepaalde transactie mogelijk is, zonder dat de mensen achter een bepaalde *node* (e.g. medewerkers van de verzekeraar van een *trade finance*-transactie) weten hoeveel valuta een koper op zijn virtuele rekening houdt.

Een tweede aspect van veiligheid wordt bewerkstelligd doordat het gezamenlijke grootboek decentraal wordt gehouden en wijzigingen niet éenzijdig kunnen plaatsvinden. Zelfs wanneer de computerservers van één van de *nodes* gehackt worden, dan is het voor deze hacker onmogelijk om wijzigingen aan te brengen. Wijzigingen vereisen immers, afhankelijk van het gekozen Blockchain-protocol, unanieme of absolute goedkeuring door het netwerk van *nodes*.

4. Smart Contracts

De technologie van Blockchain maakt verschillende ontwikkelingen mogelijk. Eén daarvan – volgens sommigen de belangrijkste – is het door middel van daarvoor bruikbare code digitaal inbouwen (programmeren) van voorwaarden voor het automatisch in werking treden van afspraken. Gesproken wordt in dit kader van ‘smart contracts’. Een smart contract is niet meer dan een stukje code dat als boodschap via de Blockchain verstuurd kan worden. Het stukje code doet niets meer en niets minder dan waartoe het geprogrammeerd is. Hierbij valt te denken aan het uitvoeren van een betaling wanneer aan afgesproken voorwaarden voldaan is. Afhankelijk van het gekozen Blockchain-protocol (permissionless of permissioned) is de toegang tot het relevante Block waarin een smart contract is opgenomen open voor iedereen (permissionless) of voor slechts een

beperkte groep deelnemers (permissioned). Deze beperkte groep kan bijvoorbeeld bestaan uit alleen die personen die voldoen aan eisen op het punt van cliëntprofiel (bijvoorbeeld betreffende professionaliteit en kredietwaardigheid) of eisen gericht op de voorkoming van witwassen en financieren van terrorisme, al dan niet met betrokkenheid van de beheerder van het Blockchain-netwerk als poortwachter.

Informaticus, rechtsgeleerde en cryptograaf Nick Szabo wordt wel gezien als de uitvinder van het idee van een *smart contract*. Hij vergelijkt dit met een drankautomaat: “*When the money is paid, an irrevocable set of actions is put in motion. The money is retained and a drink is supplied. The transaction cannot be stopped in mid flow. The money cannot be returned when the drink is supplied. The transaction’s terms are in a sense embedded in the hardware and in the software that runs the machine.*”¹¹

De blockchain-evangelisten roemen de voordelen hiervan met name voor transacties in de financiële sector, zoals totstandkoming van crowdfundingovereenkomsten tussen groepen geldgevers en geldvragers,¹² automatische uitkering van dividend, overdracht van eigendom van financiële instrumenten (en andere goederen) alsook de uitgifte daarvan (zoals opties) en automatische uitbetaling onder verzekeringspolissen.¹³ Voordelen die zij hierbij benadrukken zijn onder meer de volgende:¹⁴

1. De transactiekosten zijn lager door efficiëntie en het achterwege blijven van tussenpartijen zoals banken, notarissen en accountants (omdat de Blockchain zelf garandeert dat de gene die een goed overdraagt ook daadwerkelijk de eigenaar is);
2. De uitvoering van de transactie is betrouwbaarder doordat de werking van een *smart contract* – nadat het is geactiveerd op de Blockchain – niet meer van buitenaf kan worden beïnvloed en geen interpretatie vergt van ambigue natuurlijke taal en juridische normen waarvan de inhoud niet op voorhand vaststaat (zoals redelijkheid en billijkheid respectievelijk typisch contractuele termen als ‘material adverse change’ en ‘best endeavours’);
3. Alle contractspartijen weten op welke manier aan de contractvoorwaarden zal zijn voldaan. Dit wordt wel aangeduid als het principe van ‘compliance vooraf’;
4. De mogelijkheid van fraude is uitgesloten omdat de programmacode en de data op de Blockchain worden gecontroleerd met cryptografische software die de deelnemers van het netwerk gezamenlijk uitvoeren in plaats van op één

centrale plaats;

5. De snelheid van transactieafhandeling (*clearing* en *settlement*) is hoger, eerder richting T+0 in plaats van T+2; en
6. *Smart contracts* kunnen onbeperkt worden hergebruikt.

Critici wijzen evenwel op problemen:

1. Zo zou het juist inefficiënt zijn dat de Blockchain bestaat uit veel *nodes* die allemaal hun kopie van de Blockchain moeten bijwerken en dus ook elk *smart contract* in zekere zin opnieuw moeten uitvoeren en daarna over de uitkomst hiervan overeenstemming moeten bereiken met de andere nodes;¹⁵
2. *Smart contracts* zouden nooit in alle mogelijke ontwikkelingen kunnen voorzien, zelfs niet voor een zo simpel feitelijk probleem als dat er op het aangewezen moment onvoldoende saldo is op de betreffende (bitcoin)rekening om tot betaling voor de transactie over te gaan. Dit geldt mede doordat het voorzien in mogelijke situaties veelal hantering van relatief open normen vergt zoals – juist – redelijkheid en billijkheid;
3. Voor sommige voorwaarden waaronder een transactie tot (automatische) uitvoering moet komen kan onduidelijk zijn hoe de gegevens in het systeem terecht komen die bepalen of aan deze voorwaarden is voldaan. Als hiervoor menselijke tussenkomst vereist is, dan worden daarmee alsnog frictie en onzekerheid geïntroduceerd. Te denken valt bijvoorbeeld aan een voorwaarde met de strekking ‘als Nederland de Europese Unie verlaat’, of ‘als in Nederland de aftrek van hypotheekrente wordt beperkt tot x’;
4. Contracterende partijen willen zelf ook zien en kunnen begrijpen wat zij precies zijn overeengekomen en daarvoor hebben zij niet genoeg aan de programmeercode van een *smart contract*; en
5. Fraude blijft nog steeds mogelijk, wellicht minder in de Blockchain zelf maar wel in daaraan noodzakelijk gelieerde systemen of aan de ‘uiteinden’ ervan waar uiteindelijk de transacties de reële wereld raken, al was het maar bij fysieke uitlevering van een over de Blockchain verhandeld goed.¹⁶

Het voert te ver om hier op deze alsook vele andere mogelijke onderdelen in het debat tussen evangelisten en critici in te gaan. Wat wel duidelijk lijkt is dat voor de beoordeling van de mogelijkheden – en daarmee voor de beslissingen voor individuele (financiële) ondernemingen om in deze technologie te investeren – cruciaal is hoe *smart contracts* vanuit juridisch perspectief nu precies gekwalificeerd dienen te worden. Opvallend is dat hierover in de – voorsnog beperkte – literatuur weinig overeenstemming bestaat. Sommigen zeggen dat *smart contracts* niet

11 Citaat opgenomen in een onderzoeksrapport van advieskantoor Norton Rose Fulbright LLP, november 2016: <http://www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/144559/can-smart-contracts-be-legally-binding-contracts>.

12 Zie bijvoorbeeld de P2P marktplaats Lykke: https://lykke.com/exchange_LKK.php.

13 Zie bijvoorbeeld N. Berry, Norton Rose Fulbright LLP: <http://www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/142619/the-future-of-smart-contracts-in-insurance>.

14 Zie hierover onder meer M. Bolt: <http://www.martijnbolt.com/nl/smart-contracts-en-de-wet/>.

15 Er wordt wel gezegd dat het met de benodigde rekenkracht gepaard gaande hoge energiegebruik een al te grote belasting vormt voor het milieu.

16 Zo werd in juni 2016 de zogenoemde THE DAO gehackt. Dit is, kort gezegd, een onderneming die onder meer bestaat uit een verzameling van smart contracts die zijn geschreven op de Blockchain van protocol-aanbieder Ethereum. In het smart contract waarmee THE DAO zichzelf op basis van een crowdsale financierde zat een fout, waardoor het mogelijk was de door THE DAO verzamelde ether, een soort bitcoins, te stelen.

‘smart’ zijn (maar eerder iets als ‘robotic’) en überhaupt niet kwalificeren als contract. Anderen spreken van autonoom werkende contracten die fundamenteel afwijken van contracten in de traditionele zin. Dit niet-traditionele type contract zou niet worden beheerst door juridische wetten, maar uitsluitend door softwarematige of cryptografische wetten.¹⁷ Omdat inzicht hierin cruciaal zal zijn voor het succes van deze innovatie, gaan we hierna nader in op de aard van *smart contracts*, het daaruit ontstaan van rechts-geldige verbintenissen, de afdwingbaarheid daarvan en de beslechting van geschillen daarover.

5. Juridische aard van smart contracts

5.1 De relatie tussen de digitale wereld en de reële wereld is bepalend

Over de aard van *smart contracts* bestaan verschillende gedachten.¹⁸ De ‘code is contract’-school betoogt dat *smart contracts* volwaardige contracten zijn, dat contracten volledig in code kunnen worden uitgedrukt en dat deze de ‘ouderwetse’ contracten in natuurlijke taal volledig kunnen vervangen. Hiertegenover staat de school die betoogt dat *smart contracts* niet meer aanduiden dan de digitale manier waarop uitvoering wordt gegeven aan een computerprogramma waarin bewerkingen, definities en beperkingen (aangeduid als business logic) zijn opgenomen.¹⁹ ‘Smart contract execution’ zou dan ook een betere benaming zijn.²⁰ Tussen deze twee posities bevindt zich de zogenoemde *split contract*-school die betoogt dat de niet-menselijke uitvoering is vervat in computercode en dat bepalingen van meer menselijke aard die betrekking hebben op verplichtingen respectievelijk de mogelijkheden tot het afdwingen van nakoming daarvan en de beslechting van geschillen daarover zijn omschreven in natuurlijke taal, waarbij deze twee componenten als één

Hierbij is in elk geval op de natuurlijke taalcomponent het bestaande ‘traditionele’ contractenrecht van toepassing. Voor de kortere termijn verwachten wij dat met deze zienswijze de mogelijkheden die de Blockchain-technologie biedt

optimaal kunnen worden benut.²¹ Dit geldt aan de ene kant omdat wij – juristen – niet inzien hoe behalve bij de allersimpelste transacties (zoals de aanschaf van een blikje cola) de door mensen in de loop der eeuwen bedachte en wenselijk geachte variëteit in normering van afspraken en van de gevolgen van niet-nakoming daarvan bij de huidige stand van de technologie in computercode kan worden vervat. Aan de andere kant, bij het benaderen van *smart contracts* als pure uitvoeringsinstrumenten (en dus zelfs niet als contracten) lijkt een deel van het potentieel voor efficiënt contracteren via Blockchain onnodig verloren te gaan.

Bij het benaderen van *smart contracts* als pure uitvoeringsinstrumenten lijkt een deel van het potentieel voor efficiënt contracteren via Blockchain-technologie onnodig verloren te gaan

Bij de hierna volgende beoordeling van enkele juridische aspecten gaan we dan ook uit van het *split contract*-model.

5.2 Smart contracts creëren juridisch geldige verbintenissen

In hoeverre *smart contracts* juridisch bindend zijn c.q. geldige verbintenissen creëren, is onderwerp van discussie. Volgens de ‘code is contract’-school zetten *smart contracts* op een of andere manier de wet opzij, bijvoorbeeld doordat de contractspartijen overeenkomen dat het contractenrecht toepassing mist en daarmee dat hun overeenkomst niet bindend is (“Contracting out of contract law”²²). Anderen geloven dat bij een geschil over een *smart contract* de reguliere contractenrechtelijke manieren om hiermee om te gaan geen toepassing kunnen vinden, omdat de automatische uitvoering van het contract voor een dergelijk geschil überhaupt geen ruimte meer laat. Vanuit de gedachte van het *split contract*-model verwachten wij echter dat het contractenrecht (inclusief de daarin besloten liggende mogelijkheden om geschillen te beslechten) wel degelijk van toepassing is en blijft. Contracteren via Blockchain is in onze visie een vorm van elektronisch contracteren waarin het (Nederlands) contractenrecht inmiddels al deels heeft voorzien.

Een overeenkomst moet aan drie eisen voldoen om rechts-geldige verbintenissen tot stand te brengen:

1. De (inhoud van de) overeenkomst moet bepaalbaar zijn (art. 6:227 BW);

17 Zie M. Bolt: <http://www.martijnbolt.com/nl/smart-contracts-en-de-wet/>.

18 Zie nogmaals het onderzoeksrapport van Norton Rose Fulbright LLP, november 2016.

19 Wikipedia geeft adequate omschrijvingen voor ‘business logic’ en ‘business rules’: “In computer software, business logic or domain logic is the part of the program that encodes the real-world business rules that determine how data can be created, stored, and changed. It is contrasted with the remainder of the software that might be concerned with lower-level details of managing a database or displaying the user interface, system infrastructure, or generally connecting various parts of the program. Business rules describe the operations, definitions and constraints that apply to an organization. Business rules can apply to people, processes, corporate behavior and computing systems in an organization, and are put in place to help the organization achieve its goals.”

20 Zie bijvoorbeeld J. Bokhorst: <https://www.ordina.nl/nl-nl/blogs/2016/oktober/smart-contracts-binnen-de-blockchain-contracteren-20/>.

21 Zie in vergelijkbare termen N. Berry, Norton Rose Fulbright LLP (voetnoot 14): “Given the difficulties with automating such matters, it is possible that in the short term more complex matters may be a hybrid of smart contracts automating the deal fundamentals (such as payment) with a linked written document dealing with the more complex or sensitive aspects of the arrangement.”

22 S.M. McJohn, Stephen M. and I. McJohn, ‘The Commercial Law of Bitcoin and Blockchain Transactions’ (November 22, 2016), *Uniform Commercial Code Law Journal*, Forthcoming; Suffolk University Law School Research Paper No. 16-13, p. 15.

2. De overeenkomst mag niet in strijd zijn met de wet, de openbare orde en de goede zeden (art. 3:40 BW); en
3. Tussen partijen moet wilsovereenstemming bestaan (art. 6:217 BW juncto art. 3:32 en 33 BW).

Bij elektronisch contracteren is dit niet anders. De verklaringen omtrent aanbod en aanvaarding die voor het aannemen van wilsovereenstemming vereist zijn kunnen ook in elektronische vorm worden uitgebracht.²³ In gevallen waarin de wet een schriftelijke overeenkomst vereist (zoals bij koop van een woning en van een verzekering alsook bij contractsovername) kan in beginsel ook voor een elektronische overeenkomst worden gekozen mits aan enkele nadere voorwaarden is voldaan, zijnde dat:²⁴

1. de overeenkomst (elektronisch) raadpleegbaar door partijen is;
2. de authenticiteit van de overeenkomst in voldoende mate gewaarborgd is (door middel van encryptie, digitale handtekening of anderszins);
3. het moment van totstandkoming van de overeenkomst met voldoende zekerheid kan worden vastgesteld; en
4. de identiteit van de contractspartijen met voldoende zekerheid kan worden vastgesteld.

We verwachten dat aan deze voorwaarden juist ook op de Blockchain zeer wel zal kunnen worden voldaan. In het algemeen geldt dat de identiteit van personen in de 'elektronische wereld' moeilijker vast te stellen is dan in de 'fysieke wereld'. Binnen *permissioned* netwerken lossen het vooraangaande onderzoek naar de deelnemers (buiten de Blockchain) en de hiervoor toegelichte hantering van *private keys* en *public keys* de problemen op dit punt ten dele op. Door het gebruik hiervan kunnen andere aangesloten *nodes* of derde partijen zich in elk geval niet voordoen als contractanten (tenzij zij op enigerlei wijze over de sleutels zouden komen te beschikken).

Contracteren via Blockchain is in onze visie een vorm van elektronisch contracteren waarin het (Nederlands) contractenrecht inmiddels al deels heeft voorzien

Voor een elektronische overeenkomst kan overigens niet worden gekozen als de wet de tussenkomst voorschrijft van de rechter, een overheidsorgaan of een beroepsbeoefenaar die een publieke taak uitoefent.²⁵ Voor het sluiten van overeenkomsten waarvoor dit geldt wordt het wenselijk geacht om vast te houden aan de vormvereisten die in de fysieke

wereld gelden.²⁶ Zo is nog steeds de tussenkomst van een (reële) notaris nodig voor het passeren van een akte van levering van onroerend goed (die een – goederenrechtelijke – overeenkomst van levering impliceert).^{27, 28, 29} Onzeker is of en zo ja wanneer Blockchain hierin verandering zal kunnen brengen. Te denken valt hierbij ook aan de opkomst van een digitale notaris als *node* in het Blockchain-netwerk. Hiermee wordt momenteel al geëxperimenteerd.

5.3 Complicaties ten gevolge van (toepasselijkheid van) huidig contractenrecht

Als een verklaring iets anders weergeeft dan de wil van de verklarende, rijst de vraag of een overeenkomst tot stand is gekomen. Over het algemeen draagt de verklarende het risico voor dergelijke fouten en zal de overeenkomst geacht worden te bestaan conform de afgegeven verklaring.³⁰ Een belangrijke uitzondering op deze regel betreft een uitwerking van de beperkende en aanvullende werking van de redelijkheid en billijkheid.³¹ Deze komt er op neer dat van een gemiddelde (ver)koper enige oplettendheid mag worden verwacht. Als bijvoorbeeld sprake is van een kennelijke verschrijving dan kan de verklarende partij daar niet aan gehouden worden. Op de Blockchain moet iets dergelijks ook gelden. Dat lijkt vooralsnog echter alleen te kunnen voor zover (een deel van) het contract nog betrekking heeft op dit type van nader in te vullen juridische normen en daarmee dus alleen bij hantering van de *split contract*-model benadering. Extra complicerende factor hierbij kan zijn de betrokkenheid van een derde die op verzoek de contractvoorwaarden (waaronder de prijs) in code heeft omgezet en waarbij partijen mogelijk niet hebben kunnen controleren of de code het contract op dit punt wel adequaat weergeeft. Voor zover gestandaardiseerde *smart contracts* worden gehanteerd en partijen zelf kunnen invullen of wijzigen zou de kans dat hiermee iets misgaat kleiner kunnen zijn.

Daarnaast gelden nog andere regels van digitaal (consumenten)recht in verband waarmee praktische oplossingen gevonden moeten worden. Zo moeten handelaren (zoals webwinkels) die geacht worden een 'dienst van de infor-

23 Art. 3:37 lid 1 BW.

24 Art. 6:227a lid 1 BW.

25 Art. 6:227a lid 2 BW.

26 *Kamerstukken II 2001–2002*, 28 197, nr. 3, p. 55.

27 Asser 3-IV, *Algemeen goederenrecht*, 2013, p. 223 e.v.

28 Dit ter onderscheiding van een overeenkomst tot levering (koopovereenkomst) die ook ten aanzien van onroerend goed op elektronische wijze zonder tussenkomst van een notaris rechtsgeldig kan worden gesloten, mits wordt voldaan aan de hiervoor genoemde waarborgen van art. 6:227a lid 1 BW en partijen een elektronische handtekening zetten, omdat niet alleen het schriftelijkheidsvereiste van toepassing is maar ook het wettelijk vereiste de schriftelijke overeenkomst vast te leggen in een tussen partijen opgemaakte akte (art. 7:2 lid 2 BW voor de koop van woningen).

29 Andere relevante situaties betreffen de onderhandse executoriale verkoop van een met hypotheek bezwaarde woning, waarvoor toestemming van de voorzieningenrechter nodig is (art. 3:268 lid 2 BW), vastgelegd bij respectievelijk de huurkoop van onroerende zaken (art. 2 lid 1 Tijdelijke wet huurkoop onroerende zaken) en de scheepshuurkoop (art. 8:800 BW), die bij notariële akte tot stand komen.

30 Art. 3:35 en 3:37 lid 4 BW.

31 Art. 6:248 jo. art. 3:35 BW.

matieaatschappij³² te verrichten rekening houden met informatieverplichtingen jegens en vernietigings- en ontbindingsrechten van hun wederpartijen (tenzij deze handelen in de uitoefening van een beroep of bedrijf, want dan kunnen hierover afwijkende afspraken worden gemaakt).³³ De handelaar zal hierdoor goed moeten uitleggen hoe contracteren via Blockchain werkt en moeten bepalen wat in het kader van de Blockchain precies de overeenkomst is. Dit is ofwel een *smart contract* of slechts een deel daarvan (bij *split contract*-model) dan wel geen enkele overeenkomst als het contracteren zelf buiten de Blockchain plaatsvindt en daarbinnen slechts betalings-, leverings- en vestigingshandelingen worden verricht waarvoor geen nadere voortbouwende of andere (follow-on) overeenkomsten meer (moeten) worden gesloten. Daarnaast moet de handelaar de wederpartij passende, doeltreffende en toegankelijke middelen ter beschikking stellen waarmee de wederpartij voor de aanvaarding van de overeenkomst van door hem niet gewilde handelingen op de hoogte kan geraken en waarmee hij deze kan herstellen.³⁴

Dit soort vereisten zal nog het nodige technologisch vernuft van de ontwerpers van Blockchain-protocollen vergen. Wezenlijke elementen die in dit licht de inrichting hiervan zullen bepalen zijn:

1. In hoeverre de totstandkoming van de overeenkomst op de Blockchain geschiedt dan wel aan uitvoering daarvan vooraf gaat buiten de Blockchain om;
2. Op welke wijze technisch gesproken vernietiging en ontbinding op de Blockchain kunnen worden vormgegeven gelet op het feit dat aan eenmaal 'afgesloten' *Blocks* niets meer kan worden veranderd – bij ontbinding zou (al dan niet automatisch) bijvoorbeeld een tegengestelde transactie in een volgend *Block* kunnen plaatsvinden, bij vernietiging moet echter meer gebeuren omdat de transactie daardoor geacht wordt nimmer te hebben plaatsgevonden; en
3. In hoeverre uitvoeringshandelingen zelf ook kwalificeren als overeenkomsten, bijvoorbeeld als voortbouwende overeenkomsten die nietig zijn als de onderliggende rechtsverhouding ontbreekt,³⁵ dan wel (goederenrechtelijke) overeenkomsten van levering van enig goed of vestiging van enig recht.

32 Onder 'dienst van de informatiemaatschappij' wordt ingevolge art. 3:15d lid 3 BW verstaan elke dienst die gewoonlijk tegen vergoeding, langs elektronische weg, op afstand en op individueel verzoek van de afnemer van de dienst wordt verricht zonder dat partijen gelijktijdig op dezelfde plaats aanwezig zijn. Een dienst wordt langs elektronische weg verricht indien deze geheel per draad, per radio, of door middel van optische of andere elektromagnetische middelen wordt verzonden, doorgeleid en ontvangen met behulp van elektronische apparatuur voor de verwerking, met inbegrip van digitale compressie, en de opslag van gegevens.

33 Art. 6:227b lid 1 BW. Deze informatieverplichtingen gelden ingevolge lid 3 niet ten aanzien van overeenkomsten die uitsluitend door middel van de uitwisseling van elektronische post of een soortgelijke vorm van individuele communicatie tot stand zijn gekomen. Bij Blockchain is onzes inziens in dit verband echter sprake van zogenoemde 'one to many' communicatie, waardoor de informatieverplichtingen in beginsel onverkort van toepassing zijn.

34 Art. 6:227c BW.

35 Art. 6:229 BW.

5.4 Afdwingbaarheid en beslechting van geschillen naar aanleiding van smart contracts

Zoals hiervoor al aan de orde kwam, is voor het ontstaan van geldige (elektronische) overeenkomsten vereist dat de identiteit van de contractspartijen met voldoende zekerheid kan worden vastgesteld, althans voor zover de wet een schriftelijke overeenkomst vereist. Om de naleving ervan te kunnen afdwingen of om bijvoorbeeld schadevergoeding te kunnen vorderen wegens wanprestatie is het kunnen vaststellen van de identiteit van de wederpartij ook praktisch noodzakelijk. Ook op dit punt lijken met name de *permissioned* netwerken oplossingen te bieden. Enerzijds zal hierin veel eerder een adequate identificatie van de deelnemers geregeld kunnen zijn. Anderzijds lijkt een *permissioned* netwerk ook een betere basis te bieden voor het aanstellen van een onafhankelijke speler die binnen het systeem een deel van mogelijk opkomende geschillen kan beslechten (een zogenoemde *central administering authority*). Contractspartijen kunnen dit overeenkomen in het *smart contract* en doen er verstandig aan dit ook te doen. Ook op dit punt moet er dan wel weer van uit kunnen worden gegaan dat een *smart contract* afdwingbare verplichtingen in het leven roept, in dit geval een arbitragebeding inhoudende dat geschillen – bij het vervullen van bepaalde voorwaarden automatisch – aan de aangewezen instantie ter beslechting worden voorgelegd en dat daarmee een procedure vergelijkbaar met reguliere arbitrage wordt gestart. Hiertoe moeten wel geschikte procedureregels en een procesorganisatie met ter zake kundige arbiters voorhanden zijn.³⁶ Hierbij zij bedacht dat deze instantie niets kan veranderen aan eenmaal aan de chain toegevoegde *Blocks* (en de daarin vervatte transacties), maar contractspartijen wel kan verplichten om nieuwe (aanvullende of tegengestelde) transacties te doen voor een volgend *Block*. Als contractspartijen bij geschillen geen interne instantie (kunnen) benaderen, zou de inefficiëntere route buitenlangs moeten volgen. Reguliere rechters of arbiters zullen dan ook complexe vragen in verband met bijzonderheden van het contracteren via de Blockchain moeten beantwoorden.

Andere kwesties die in dit verband aan de orde zullen komen zijn bijvoorbeeld het verschaffen van (zakelijke) zekerheid voor de nakoming van verplichtingen tussen contractspartijen of jegens andere spelers binnen het systeem, bijvoorbeeld in de vorm van een depot (in bitcoins of andere cryptocurrency) bij de aangewezen instantie die de bevoegdheid heeft om onder bepaalde voorwaarden dit depot (deels) vrij te geven aan een van de betrokken contractspartijen. Dit zou contractspartijen een prikkel kunnen geven om zich aan de afspraken van hun *smart contracts* respectievelijk de spelregels van het systeem te houden voor zover de naleving daarvan niet automatisch gebeurt maar nog een (rechts)handeling vergt. Bij *permissioned* netwerken speelt dit wellicht minder aangezien deelnemers die zich niet aan de regels houden van deelname aan het systeem zouden

36 Zie nogmaals onderzoeksrapport Norton Rose Fulbright LLP, november 2016.

kunnen worden uitgesloten. Een aanverwant thema betreft beslaglegging waarvoor eveneens mogelijkheden binnen de Blockchain zullen moeten worden uitgewerkt.

6. Conclusies en aanbevelingen

In elk geval de diverse kwesties omtrent de juridische geldigheid, afdwingbaarheid en geschillenbeslechting brengen ons tot de conclusie dat (financiële) ondernemingen vooralsnog zouden moeten inzetten op (ontwikkeling respectievelijk gebruik van) netwerken waarbij:

1. De Blockchain van het type *permissioned* is (in plaats van het type *permissionless*);
2. *Smart contracts* worden geoperationaliseerd volgens het *split contract*-model; en
3. Een interne geschillenbeslechtingsinstantie wordt ingebed, eventueel met de bevoegdheid om te kunnen beslissen over vrijgave van tot zekerheid verstrekte depots.

Wij verwachten dat marktpartijen de stap naar een systeem met deze karakteristieken zeker voor meer substantiële transacties minder groot vinden dan naar een systeem dat hieraan niet voldoet. Daarbij achten we een dergelijk systeem minder bevattelijk voor discussies tussen partijen over de vraag of er überhaupt een overeenkomst is gesloten, zo ja welke verbintenissen hieruit dan voortvloeien respectievelijk of de uitvoering hiervan in de Blockchain daarbij aansluit. Als er toch geschillen zouden zijn, kunnen

deze binnen het systeem efficiënter worden opgelost dan wanneer de noodzaak om een reguliere rechter te adieren na een op zichzelf efficiënt proces op de Blockchain alsnog een kink in de kabel vormt. Wij verwachten dan ook dat zeker op de kortere termijn de inzet van Blockchain vooral bij vervulling van deze voorwaarden een succes zal zijn, zij het bepaald niet automatisch.

Wij realiseren ons dat we hiermee slechts enkele voorzichtige stappen in een verder nagenoeg onontgonnen terrein hebben gezet en alleen al diverse door onszelf opgeworpen vragen nog niet hebben beantwoord. Gelet op de ongekende mogelijkheden van deze technologie zouden wij graag zien dat discussie over de vele civielrechtelijke aspecten van Blockchain-technologie en *smart contracts*, maar ook over regulering, toezicht en handhaving in dit verband, verder op gang komt. Net zoals voor de Blockchain geldt immers dat hoe groter het aantal deelnemers is, hoe betrouwbaarder het systeem kan zijn. En hoe beter de toegang zal zijn tot de reeks van slimme dingen die Blockchain is. Wordt dus vervolgd.

Over de auteur

Mr. drs. M. van Eersel en mr. T. van den Bergh

Advocaten Financieel Recht bij HVG Law in Amsterdam. De auteurs schreven dit artikel op persoonlijke titel. De auteurs willen bedrijfsadviesbureau Synechron heel hartelijk bedanken voor het verschaffen van technische uitleg inzake Blockchain-technologie.