

Smart contracts en niet-nakoming:

Een beslismodel voor de praktijk



Masterthesis Tilburg University

Jurgen H.C. Van der Roest BSc LLB

ANR: 833617

Begeleider: dhr. T.F.E. Tjong Tjin Tai

Tweede lezer: onbekend

Inhoudsopgave

LIJST MET GEBRUIKTE AFKORTINGEN.....	4
1. INLEIDING EN ONDERZOEKSOPZET.....	5
1.1 INLEIDING.....	5
1.2 BLOCKCHAIN.....	5
1.2.1 <i>De werking van blockchain</i>	5
1.2.2 <i>Public en permissioned blockchains</i>	6
1.2.3 <i>Toepassingen</i>	6
1.3 SMART CONTRACTS.....	7
1.3.1 <i>Algemeen</i>	7
1.3.2 <i>Specifieke eigenschappen</i>	7
1.3.3 <i>Voor- en nadelen</i>	8
1.4 ONDERZOEKSOPZET	9
1.4.1 <i>Probleemanalyse, onderzoeksdoel en onderzoeksvraag</i>	9
1.4.2 <i>Relevantie</i>	10
1.5 SMART CONTRACTS EN DE WILSVERTROUWENSLEER	11
2. NIET-NAKOMING IN HET NEDERLANDSE RECHT.....	14
2.1 INLEIDING.....	14
2.2 WETTELIJKE REGELING	14
2.3 IS ER SPRAKE VAN EEN TEKORTKOMING?.....	15
2.4 IS NAKOMING BLIJVEND ONMOGELIJK?	16
2.5 IS DE TEKORTKOMING TOEREKENBAAR?.....	17
2.6 IS DE SCHULDENAAR VAN RECHTSWEGE IN VERZUIM?.....	19
2.6.1 <i>Algemeen</i>	19
2.6.2 <i>Verzuimregeling</i>	19
2.6.3 <i>Fatale termijn vs. blijvende onmogelijkheid</i>	22
2.6.3.1 <i>Algemeen</i>	22
2.6.3.2 <i>Kritiek op te ruim begrip ‘blijvende onmogelijkheid’</i>	22
2.6.3.3 <i>Toegepast op smart contracts</i>	24
2.6.3.4 <i>Conclusie</i>	26
2.7 SCHEMATISCH BESLISMODEL.....	26
3. SMART CONTRACTS EN NIET-NAKOMING: DE PRAKTIJK	28
3.1 INLEIDING.....	28
3.2 KOOP OP AFBETALING.....	28
3.2.1 <i>Casus</i>	28
3.2.2 <i>Niet of te laat nakomen</i>	28
3.2.3 <i>Ondeugdelijke nakoming</i>	30
3.2.4 <i>Te late termijnbetaling</i>	33
3.2.5 <i>Remedies</i>	34

3.2.6	<i>Tussenconclusie</i>	36
3.3	VERHUUR VAN EEN WONING	37
3.3.1	<i>Casus</i>	37
3.3.2	<i>Niet in overeenstemming met verbintenis</i>	37
3.3.3	<i>Te late betaling</i>	39
3.3.4	<i>Remedies</i>	40
3.3.5	<i>Tussenconclusie</i>	40
4.	RECHTSVERGELIJKING	42
4.1	ALGEMEEN	42
4.2	BEGINSELEN VAN AMERIKAANS CONTRACTENRECHT	42
4.3	VERGELIJKING MET HET NEDERLANDSE CONTRACTENRECHT	43
4.4	TOEGEPAST OP SMART CONTRACTS.....	44
4.5	CONCLUSIE NA RECHTSVERGELIJKING	45
5.	CONCLUSIE	46
5.1	CONCLUSIE	46
5.2	AANBEVELINGEN EN VERVOLGONDERZOEK	47
	LITERATUURLIJST	48
	BOEKEN	48
	TIJDSCHRIFTEN	49
	OVERIG.....	50
	INTERNETARTIKELN.....	50
	KAMERSTUKKEN	52
	JURISPRUDENTIELIJST	53
	VERKLARENDE WOORDENLIJST	54
	BIJLAGE 1 – FIGUUR 1	55
	BIJLAGE 2 – FIGUUR 2	56
	BIJLAGE 3 – FIGUUR 3	57

Lijst met gebruikte afkortingen

A-G	Advocaat-Generaal
BW	Burgerlijk wetboek
GS	Groene Serie
HR	Hoge Raad
MvA	Memorie van antwoord
MvV	Maandblad voor Vermogensrecht
NJ	Nederlandse Jurisprudentie
NJB	Nederlands Juristenblad
NTBR	Nederlands Tijdschrift voor Burgerlijk Recht
Parl. Gesch.	Parlementaire Geschiedenis van het nieuwe burgerlijk wetboek
RvdW	Rechtspraak van de Week
T&C	Tekst & Commentaar
WPNR	Weekblad voor Privaatrecht, Notariaat en Registratie

1. Inleiding en onderzoeksopzet

1.1 Inleiding

Technologische ontwikkelingen gaan in deze eeuw steeds sneller. Innovatie volgt op innovatie, met soms grote impact op ons dagelijks leven tot gevolg. Ook voor het juridische domein hebben sommige technische innovaties gevolgen. Denk hierbij aan de uitdagingen die het internet biedt op het gebied van intellectueel eigendom, cybercrime en consumentenbescherming. Innovaties die recentelijk veelvuldig in de juridische schijnwerpers staat, zijn *blockchain* en *smart contracts*.¹ Blockchain heeft bekendheid verworven als de achterliggende technologie van Bitcoin. Smart contracts zijn een innovatie die van deze blockchaintechnologie gebruik maken. Smart contracts staan in deze thesis centraal. In verband met de relatieve onbekendheid van deze ontwikkelingen en achtergrondkennis die nodig is voor het kunnen plaatsen van de aanleiding van dit onderzoek, volgt in het vervolg van deze inleiding eerst een beschrijving van blockchain (paragraaf 1.2) en smart contracts (paragraaf 1.3). Met deze beschrijvingen wordt tevens een begripsinkadering gegeven. Na deze uitgebreide inleiding wordt de opzet van het onderzoek besproken (paragraaf 1.4). Deze inleiding sluit af met enkele opmerkingen over smart contracts en eventueel conflicten met de wilsvertrouwensleer (paragraaf 1.5).

1.2 Blockchain

1.2.1 De werking van blockchain

Blockchain kan het beste vergeleken worden met een grootboek, waarin verschillende regels kunnen worden opgenomen. Het grootboek is gedecentraliseerd, wat betekent dat iedere computer in het netwerk (ook wel een *node* genoemd) een kopie van het volledige grootboek bezit. Via iedere node kunnen alleen regels (transacties) aan het grootboek worden toegevoegd. De nieuwe regels worden, voordat ze worden toegevoegd aan het grootboek, door alle nodes in het netwerk gecontroleerd en samengevoegd tot een blok. Iedere node gaat vervolgens op zoek naar een zogenaamde *proof-of-work* voor dat blok door een ingewikkelde ‘puzzel’ op te lossen. De uitkomst van een dergelijke puzzel is een *hashwaarde*. Zodra de puzzel is opgelost stuurt de node het blok, voorzien van de proof-of-work, naar het netwerk. Alle nodes in het netwerk kunnen vervolgens controleren of de proof-of-work klopt bij het betreffende blok door de hashwaarde te controleren. Als dit zo is zal de node voor nieuw toe te voegen regels uitgaan van dit blok. Het is mogelijk dat meer dan één node de puzzel oplost. Dan ontstaat tijdelijk de situatie dat er op twee of meer blokken kan worden voortgebouwd. De nodes zullen echter steeds voortbouwen op de langste keten van blokken, waardoor op een gegeven moment de andere keten buiten beschouwing wordt gelaten. Reeds bestaande regels in blokken kunnen niet worden gewijzigd, omdat dan de hashwaarde van het betreffende blok wijzigt. De hashwaarde van alle volgende blokken zou dan

¹ In de literatuur is dit bijvoorbeeld besproken door Linnemann, *Computerrecht* 2016/218, Prins, *NJB* 2016/1941 en Tjong Tjin Tai, *WPNR* 2015/7072. Maar ook door de (beroeps)praktijk wordt op de blockchain gewezen, zie bijvoorbeeld Mensch *Advocatie.nl* 2014. Overigens zal ik, in navolging van Linnemann, niet spreken over ‘de’ blockchain, omdat dit doet vermoeden dat er maar één blockchain bestaat (terwijl dit in werkelijkheid niet zo is) tenzij het om een specifieke blockchain gaat.

opnieuw berekend worden moeten, omdat de volgende blokken voortbouwen op de hashwaarde van het vorige blok. Praktisch gezien is dit onmogelijk.²

Het oplossen van de puzzel en het leveren van proof-of-work kost veel rekenkracht. Het is daardoor een kostbaar proces. Het systeem heeft een bepaalde tegemoetkoming (*incentive*) nodig om gebruikers zover te krijgen dat ze de rekenkracht beschikbaar stellen. In het geval van Bitcoin wordt de rekenkracht beloond aan de hand van nieuwe Bitcoin. Het oplossen van puzzels in ruil voor Bitcoin wordt ook wel *mining* genoemd. De computers die dit werk doen zijn *miners*.³

Doordat het grootboek op iedere node van het netwerk wordt opgeslagen is er geen centrale autoriteit die de gegevens beheert. Dit in tegenstelling tot het huidige systeem waarin banken en registers al hun gegevens op centrale servers opslaan. Een centrale opslag is namelijk gevoelig voor cyberaanvallen en storingen. Bij blockchain spelen deze gevaren niet.⁴ Het overnemen van een blockchain is pas mogelijk indien de hacker 50% + 1 van de nodes van het netwerk controleert. Vanwege het grote aantal nodes in het netwerk is dit praktisch onmogelijk. Ook voor een storing hoeft blockchain niet bang te zijn. Als één node een storing heeft, kan het systeem terugvallen op de andere nodes die een kopie van het gehele grootboek hebben.

1.2.2 Public en permissioned blockchains

In theorie kan iedereen een blockchain ontwerpen en opzetten. In het ontwerp kan de mogelijkheid tot het verwerken van de transacties worden beperkt tot slechts enkele (bekende) partijen. Zo kunnen twee typen blockchain ontstaan, *public* en *permissioned* blockchains.⁵ Gegevens op een public blockchain zijn voor iedereen toegankelijk. Iedereen kan bijdragen aan het verwerken van de transacties en daarmee nieuwe blokken aan de blockchain toevoegen. De deelnemers aan een public blockchain zijn onbekend voor elkaar. De Bitcoin-blockchain en Ethereum zijn voorbeelden van public blockchains.

Een permissioned blockchain daarentegen vereist dat partijen elkaar al kennen. Bij een permissioned blockchain moet in het ontwerp worden vastgelegd wie toegang heeft tot de blockchain in het algemeen, wie nieuwe transacties mag toevoegen en wie nieuwe blokken aan de blockchain mag toevoegen. Ook kan worden vastgelegd wie toegang tot bepaalde informatie heeft en vervolgens of een partij een gegevens kan wijzigen of niet. Zo kunnen specifieke rechten aan bepaalde partijen worden toegekend. Een voordeel hiervan is de controleerbaarheid van een dergelijke blockchain. Iedere partij weet immers wie actief is op de blockchain en welke rechten de andere partijen hebben.⁶

1.2.3 Toepassingen

De regels van het grootboek, en daarmee de blokken, kunnen allerlei soorten informatie bevatten. In het geval van Bitcoin gaat het om informatie over transacties: wie maakt hoeveel naar wie over. De toepassingen kunnen echter breder worden gezocht. Zo is het al mogelijk om de registratie van eigendom van onroerend goed in een blockchain op te slaan, zoals dat op dit moment gebeurt in Honduras en

² Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146 en, voor een uitgebreide beschrijving van blockchain, Linnemann, *Computerrecht* 2016/218, die voor de technische beschrijving verwijst naar Narayanan e.a., *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*, Princeton, NJ: Princeton University Press 2016.

³ Bits on Blocks 2015.

⁴ Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146, par. 3.

⁵ Bitfury 2015, p. 10.

⁶ Bitfury 2015, p. 11.

Georgië.⁷ Als de programmeercode het toelaat kan de blockchain echter ook ingewikkeldere transacties uitvoeren. Het wordt dan bijvoorbeeld mogelijk om voorwaarden aan een betaling te koppelen: als aan voorwaarde X is voldaan, gebeurt Y. Een dergelijke voorwaardelijke transactie is de meest simpele vorm van een *smart contract*.

1.3 Smart contracts

1.3.1 Algemeen

De term *smart contracts* is voor het eerst gehanteerd door Szabo in 1996.⁸ Sindsdien kunnen smart contracts, voornamelijk door de ontwikkelingen in Bitcoin en de onderliggende blockchaintechnologie in de afgelopen vijf tot tien jaar, rekenen op grote belangstelling. Voor het vervolg van dit onderzoek ga ik uit van de onderstaande omschrijving van een smart contract.

Smart contracts zijn in de kern “*little programs that execute ‘if this happens then do that’, run and verified by many computers to ensure trustworthiness*”.⁹ Een smart contract wordt in een blockchain geplaatst en is zelfuitvoerend. Zodra een smart contract registreert dat aan een bepaalde voorwaarde is voldaan, voert hij het contract uit. Betalingen vinden plaats middels de digitale valuta (*cryptocurrency*) die op de specifieke blockchain gehanteerd wordt. De *cryptocurrency* wordt in blockchain bewaard in een zogenaamde *wallet*. Doordat smart contracts zelfuitvoerend zijn en betalingen plaatsvinden in *cryptocurrency* komt aan de uitvoering geen derde partij meer te pas. Het meest gebruikte blockchainplatform voor smart contracts is *Ethereum*. *Ethereum* heeft een eigen *cryptocurrency*, *Ether*, en de incentive voor miners in dit systeem is dat ze *Ether* ontvangen.¹⁰

1.3.2 Specifieke eigenschappen

Smart contracts hebben een aantal specifieke eigenschappen. In het kader van dit onderzoek worden het wijzigen van smart contracts en het gebruik van oracles hieronder besproken.

In paragraaf 1.2.1 is reeds besproken dat een block in een blockchain niet gewijzigd kan worden. Dat betekent dat een smart contract in de blockchain in beginsel ook niet gewijzigd kan worden. Naar de huidige stand van de techniek zijn echter uitzonderingen hierop mogelijk. De eerste uitzondering is het voorprogrammeren van parameters die gewijzigd kunnen worden in de oorspronkelijke code.¹¹ Door middel van een update-smart contract kunnen deze parameters vervolgens worden aangepast. Een dergelijke update roept bepaalde functies uit het oude contract aan en stelt daarvoor andere waarden in de plaats. Het nieuwe smart contract vervangt het oude dus niet, het kan alleen waarden van bepaalde, vooraf vastgestelde, parameters wijzigen. Deze mogelijkheid is relatief eenvoudig te programmeren.

Een andere mogelijkheid is het uitvoeren een *fork*. Een *fork* is een splitsing van de blockchain in twee of meer ketens, die vervolgens zelfstandig van elkaar gaan opereren.¹² Voor het wijzigen van een smart contract moet een *fork* dan plaatsvinden bij het block voorafgaand aan het block waar het smart contract

⁷ Shin, *Forbes* 2016.

⁸ Szabo 1996. In sommige artikelen wordt verwezen naar het jaartal 1994. Het oudste stuk dat ik echter heb kunnen achterhalen dateert uit 1996.

⁹ Bits on Blocks 2016.

¹⁰ Zie ethereum.org/ether.

¹¹ Stackexchange 2016.

¹² Vanwege de vele (technische) details over forks wordt hier volstaan met deze summiere uitleg. Voor een gedetailleerdere omschrijving, zie Castor, *Coindesk.com* 2017 en Wong & Kar, *Quartz* 2016.

zich in bevindt. Het block met het gewijzigde smart contract vormt dan het begin van een nieuwe keten waar op verder gebouwd wordt. Deze manier van wijzigen heeft echter ingrijpende gevolgen voor de structuur van de blockchain. Er ontstaan immers nieuwe ketens. Daarnaast is voor een fork consensus van meer dan 50% van het netwerk nodig. Deze manier van wijzigen is in een permissioned blockchain nog denkbaar. In een dergelijke blockchain kennen partijen elkaar immers en kan gemakkelijk consensus bereikt worden door afspraken te maken buiten de blockchain om. In een public blockchain is deze manier van wijzigen, vanwege het ingrijpende karakter en de vereiste medewerking, alleen denkbaar wanneer alle deelnemers aan de blockchain belang hebben bij de wijziging en niet voor individuele gevallen.¹³

Of eventuele technische ontwikkelingen de mogelijkheid tot wijzigen eenvoudiger gaan maken is op dit moment nog onduidelijk. Overigens lijken mogelijkheden tot het wijzigen van smart contracts mijns inziens in strijd met het zelfuitvoerende karakter van dergelijke contracten te zijn. Het idee van een smart contract is immers dat het zichzelf uitvoert volgens de afspraken die reeds vooraf geprogrammeerd zijn. Op het moment dat een dergelijk contract constant gewijzigd kan worden, bemoeien partijen zich alsnog actief met de uitvoering van het contract en kan men zich afvragen wat de toegevoegde waarde van een smart contract nog is.

Daarnaast brengt het zelfuitvoerende karakter mee dat smart contracts afhankelijk zijn van de input van data. Op basis van data kan het smart contract acties ondernemen. Daartoe kunnen zij met databronnen communiceren door middel van *oracles*.¹⁴ Een oracle is een schakel tussen het smart contract op de blockchain en een willekeurige bron die data uit de fysieke wereld verzamelt. Data uit de bron wordt door een oracle aan het smart contract doorgegeven, zodat het smart contract gevoed wordt met de informatie die het nodig heeft. Uiteraard vereist dit absolute betrouwbaarheid van het oracle in het doorgeven van de juiste informatie. Gelukkig worden de technische mogelijkheden steeds veiliger.¹⁵

1.3.3 Voor- en nadelen

Smart contracts hebben verschillende voordelen, waarvan de zekerheid voor partijen één van de belangrijkste is. Door de zelfuitvoerbaarheid worden partijen gedwongen tot presteren. Het voorbeeld van een digitale marktplaats als Marktplaats.nl of Ebay.com is het meest sprekend. Wanneer een koper op de traditionele manier iets via Marktplaats.nl koopt, kan hij er niet zeker van zijn dat hij zijn aankoop ook daadwerkelijk geleverd krijgt. Indien de koper betaalt en de verkoper komt niet na, dan is de koper vrijwel zeker zijn geld kwijt. Een smart contract in een blockchain kan dit probleem voorkomen. Wanneer koper en verkoper samen een smart contract aangaan, dan houdt het smart contract de betaling als het ware 'vast' tot de tegenprestatie geleverd is. De verkoper ontvangt het geld van de koper dus niet zolang hij niet heeft geleverd. Levert de verkoper niet, dan is de koper er ook niet armer op geworden. Dit lijkt op een soort bankgarantie.¹⁶ Andersom gaat de redenering natuurlijk ook op: een verkoper weet zeker dat hij de verschuldigde betaling voor zijn prestatie ontvangt. Partijen kunnen ook zekerheid ontlenen aan het feit dat het contract niet meer gewijzigd kan worden als het eenmaal in een blockchain geplaatst is. Het contract kan niet eenzijdig worden aangepast en partijen weten dus beide waar zij aan toe zijn.

¹³ Een voorbeeld hiervan is de hard-fork bij Ethereum (Wong & Kar, *Quartz* 2016). Zie verder de verwijzingen in voetnoot 16.

¹⁴ Larchevêque, *Ledger* 2016.

¹⁵ Larchevêque, *Ledger* 2016 en Bertani, *Oraclize* 2016.

¹⁶ Tjong Tjin Tai, *WPNR* 2015/7072.

Zoals reeds genoemd in paragraaf 1.2.1 worden de gegevens van een blockchain decentraal opgeslagen. Er is dus geen centrale autoriteit. Dat betekent dat er geen vertrouwelijke derde als tussenpersoon op hoeft te treden. Bitcoin ontleent zijn bestaansrecht zelfs aan het feit dat er geen tussenkomst van een bank is bij betalingen.¹⁷ In gevallen van smart contracts zou dit kunnen betekenen dat banken, notarissen en advocaten geen rol meer hebben in de uitvoering van contracten. Partijen kunnen dit als wenselijk ervaren. Als voorbeeld hiervan kan worden gedacht aan de hierboven genoemde registratie van onroerend goed in een blockchain. De notaris, die het onroerend goed inschrijft in het kadaster, wordt daarmee overbodig. Dit heeft tot voordeel dat partijen meer autonomie hebben en dat ook de transactiekosten worden gedrukt.

Er zijn ook nadelen aan smart contracts verbonden. Dat een smart contract niet gewijzigd kan worden werd reeds als voordeel genoemd, maar kan in sommige situaties ook een fundamenteel nadeel betekenen. De mogelijkheid tot heronderhandeling van het contract is aanzienlijk minder dan bij een normaal contract, waardoor soms geen recht kan worden gedaan aan een veranderende situatie. Natuurlijk kunnen partijen vooraf bepaalde flexibiliteit in het smart contract programmeren, maar lang niet elke situatie is voorzienbaar. Een ander fundamenteel nadeel is dat een smart contract een complexe reeks code is, die voor leken niet te snappen is. Het opstellen van een smart contract of de controle ervan vergt expertise van een programmeur, hetgeen kostbaar kan zijn. Tjong Tjin Tai wijst tevens op een aantal praktische problemen.¹⁸ Het eerste probleem is dat smart contracts geen feitelijke handelingen in de fysieke wereld kunnen afdwingen. Ten tweede zijn smart contracts afhankelijk van binaire functies, wat problemen op kan leveren als er een menselijke beoordeling nodig is. Een derde nadeel heeft betrekking op de liquiditeit van een partij. Doordat het geld van een kopende partij wordt vastgehouden door het smart contract totdat de tegenprestatie is verricht, kan zij niet beschikken over dit geld voor andere doeleinden.

1.4 Onderzoeksopzet

1.4.1 Probleemanalyse, onderzoeksdoel en onderzoeksvraag

De unieke eigenschap van smart contracts is dat ze zelfuitvoerend zijn. Daarbij maken ze gebruik van de code die voorgeprogrammeerd is. Smart contracts houden zich bij de uitvoering letterlijk aan de code en daarmee aan de 'tekst' van het contract. Dit wordt aangeduid met het adagium *code is law*.¹⁹ Het probleem hiermee is dat het kan voorkomen dat de code niet weergeeft wat partijen in eerste instantie bedoeld hebben bij het aangaan van het contract. Hoe groot dit probleem is blijkt uit de hack van investeringsplatform TheDAO.²⁰ In de code van een smart contract op het platform was een recursieve functie geprogrammeerd, zodat het contract cryptocurrency van investeerders bleef overmaken totdat hun wallet leeg was. Deze functie in de code was niet op het eerste gezicht zichtbaar. De uitwerking was echter in strijd met de bedoelingen van de investeerders.

¹⁷ Nakamoto 2008, p. 1.

¹⁸ Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146, par. 4.

¹⁹ Zie onder andere Abegg, *Coindesk.com* 2016 en Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146, par. 4.

²⁰ De TheDAO affaire wordt een 'hack' genoemd, maar feitelijk gezien is het slechts het volgen van de code van het smart contract. Gemakshalve wordt hier toch het woord hack gebruikt. Over deze hack zijn talloze berichten verschenen. Zie onder andere Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146, Torpey, *Coingecko.com* 2016 en voor een meer technisch overzicht Vessenes 2016a.

Naar aanleiding van deze hack worden een aantal kritische noten gezet bij het gebruik van smart contracts en het code is law-principe.²¹ Volgens het Nederlandse contractenrecht moeten contracten namelijk uitgelegd worden aan de hand van de bedoelingen van partijen.²² Dit hele leerstuk van uitleg kan echter niet van toepassing zijn op smart contracts, omdat zij zichzelf anders niet kunnen uitvoeren. Het accepteren van code is law is dus tot op zekere hoogte noodzakelijk voor het bestaan van smart contracts. Wat betekent dit echter voor een brede toepasbaarheid van smart contracts? Is het nog wel mogelijk om bepaalde uitkomsten ongedaan te maken? In hoeverre moeten leken beschermd worden tegen ongewenste uitkomsten van de code?

Een mogelijke oplossing hiervoor is om in de code van het smart contract zelf oplossingen op te nemen voor onvoorziene situaties.²³ Deze oplossingen moeten weergeven hoe het beste gehandeld kan worden wanneer een bepaalde situatie zich voordoet. Als zich een onvoorziene situatie voordoet, kan het smart contract zelf uitvoering aan de oplossing geven. Het contractenrecht zou deze oplossingen kunnen leveren, omdat het contractenrecht te beschouwen is als kennis en ervaring over welke situaties zich kunnen voordoen en hoe daarop gereageerd moet worden.²⁴ In bijzonder kan geput worden uit het leerstuk niet-nakoming, dat ziet op situaties waarin de overeenkomst niet of niet zoals overeengekomen is uitgevoerd. De remedies die niet-nakoming biedt kunnen oplossingen zijn voor situaties waarin de uitvoering van smart contracts ongewilde gevolgen heeft. Het leerstuk niet-nakoming zou dus moeten worden omgezet naar code die in het smart contract kan worden opgenomen.

Het doel van dit onderzoek is het systematiseren van het leerstuk niet-nakoming, zodat het omgezet kan worden naar (pseudo)code. Daartoe analyseer ik allereerst het leerstuk aan de hand van juridisch doctrinair onderzoek. De uitkomst van deze analyse is een schematisch beslismodel, dat aan de hand van vier beslispunten in kaart brengt wanneer, welke remedie open staat (hoofdstuk 2). Vervolgens test ik het beslismodel op toepasbaarheid in smart contracts door een tweetal voorbeeldsituaties uit te werken (hoofdstuk 3). Hier bekijk ik per beslispunt de problemen die zij met zich meebrengen in praktijksituaties met smart contracts. Tevens doe ik per probleem een aantal suggesties voor oplossingen. Daarbij geef ik aan wat mijns inziens de beste oplossing is. Daarna maak ik een rechtsvergelijking met niet-nakoming in de Verenigde Staten (hoofdstuk 4). Het doel hiervan is om te kijken of de beslispunten terug komen in het Amerikaanse recht of dat de beslispunten in een Amerikaanse context overbodig zouden zijn. Het laatste hoofdstuk bevat een conclusie en aanbevelingen (hoofdstuk 5).

De onderzoeksvraag die centraal staat luidt als volgt:

Hoe kan het leerstuk niet-nakoming van overeenkomsten worden gsystematiseerd en worden vertaald naar een toepassing in smart contracts?

1.4.2 Relevantie

Het leerstuk van niet-nakoming is ingewikkeld. Elementen ervan worden door sommigen het zelfs een 'lawyer's nightmare' genoemd.²⁵ Sinds de introductie van het nieuwe BW in 1992 is gebleken dat de praktijk de nodige moeite heeft om de verschillende open normen, dwarsverbanden en uitzonderingen

²¹ Zie onder andere Linneman, *Computerrecht* 2016/218, Brodersen 2016 en Vessesnes 2016b.

²² Zie voor een uitgebreidere beschrijving 1.5.

²³ Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146, par. 8 en Vessenenes 2016b, par. 'Upgradability and Custody'.

²⁴ Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146, par. 8.

²⁵ Drion & Van Wechem, *NJB* 2003/461, p. 465 en Streefkerk, *NTBR* 2004/1 over de ingebrekestelling en het verzuim.

op de juiste manier in te vullen.²⁶ Met het ontwikkelen van het beslismodel hoopt dit onderzoek enige orde te brengen in de wirwar die dit leerstuk soms kan zijn. Hiervoor worden heldere beslispunten geïntroduceerd. Bij ieder beslispunt worden, aan de hand van de huidige doctrine en literatuur, handvatten gegeven voor het beantwoorden van de vraag die bij het beslispunt hoort.

Omdat smart contracts en blockchain nieuwe ontwikkelingen zijn die (tot nu toe) weinig in de belangstelling van juristen hebben gestaan, zijn er in de wetenschappelijke literatuur zeer beperkt artikelen verschenen over deze onderwerpen. Dit onderzoek hoopt een bijdrage te leveren aan het op gang brengen van een juridisch wetenschappelijke discussie over de plaats van smart contracts in het recht.

1.5 Smart contracts en de wilsvertrouwensleer

De vraag kan opkomen wat daadwerkelijk het nut is van het opnemen van extra code in een smart contract ten behoeve van situaties van niet-nakoming. Men kan immers beargumenteren dat een (smart) contract niets anders is dan een schriftelijke weergave van de wilsovereenstemming tussen partijen en dat het (smart) contract buiten beschouwing gelaten moet worden wanneer deze weergave niet met de wil van partijen overeenkomt. Dat zou vervolgens betekenen dat niet het smart contract het laatste woord moeten hebben, maar een vonnis dat in rechte is verkregen. Omdat deze vraag fundamenteel is voor dit onderzoek wil ik daar in deze inleiding kort op ingaan. Aan de hiervoor weergegeven argumentatie ligt het volgende ten grondslag.

Volgens het Nederlandse recht komen rechtshandelingen en overeenkomsten tot stand op grond van de wilsvertrouwensleer, neergelegd in art. 3:33 en 3:35 BW. Het is nodig dat er een op een rechtsgevolg gerichte wil is, die zich door een verklaring heeft geopenbaard. Bestaat er tussen de verklaring en de wil een discrepantie, dan gaat volgens art. 3:35 BW de uiterlijke schijn van de verklaring voor op de wil van degene die de onjuiste verklaring heeft gedaan, mits er sprake is van gerechtvaardigd vertrouwen dat de verklaring welgemeend was.²⁷ Voor rechtshandelingen tussen twee of meer partijen zijn twee of meer wilsverklaringen nodig voor wilsovereenstemming, te weten aanbod en aanvaarding (art. 6:217-225 BW). Deze bepalingen zijn aanvullend op de wilsvertrouwensleer. In het bijzonder gelden voor wederkerige overeenkomsten de (aanvullende) regels van art. 6:261-279 BW. Genoemde artikelen vormen de grondslag voor het Nederlandse contractenrecht.

De wilsvertrouwensleer brengt mee dat een contract slechts de bewijspositie versterkt op het moment dat aangetoond moet worden dat er een overeenkomst tot stand is gekomen. Het is echter geen vereiste voor de daadwerkelijke totstandkoming. Het kan zo zijn dat wat op schrift staat, niet in overeenstemming is met de wil van een van de partijen. In dat geval prevaleert de wil van de partijen en wordt de tekst van het contract ondergeschikt geacht, zoals de Hoge Raad oordeelde in het Haviltex-arrest.²⁸ Een partij kan dit in rechte vorderen. Hetzelfde geldt naar analogie ook voor een smart contract. Zo is ook een smart contract een schriftelijke, in dit geval een gecodeerde, weergave van de wilsovereenstemming van partijen. De tekst (de code) van een smart contract kan echter niet ondergeschikt worden geacht aan de

²⁶ Tjong Tjin Tai, *WPNR* 2017/7133.

²⁷ Hijma e.a. 2016, p. 30.

²⁸ HR 13 maart 1981, *NJ* 1981/635 (*Haviltex*) en Hijma e.a. 2016, p. 286. Volgens de Hoge Raad komt het aan op de zin die partijen in de gegeven omstandigheden over en weer redelijkerwijs aan de bepalingen van de overeenkomst mochten toekennen en op hetgeen zij te dien aanzien redelijkerwijs van elkaar mochten verwachten (r.o. VI.2).

wil van partijen, omdat het contract zelfuitvoerend is en dus uitgaat van de letterlijke code (code is law). In beginsel kan dat niet volgens het Nederlandse recht en er hoeft dus geen rekening te worden gehouden met het smart contract. De wil van partijen heeft het laatste woord. Dan is het ook overbodig om extra regels code in het smart contract op te nemen die geactiveerd worden in situaties van niet-nakoming.

Toch ben ik van mening dat het beginsel van wilsovereenstemming in het geval van smart contracts niet direct tot gevolg heeft dat smart contracts altijd buiten beschouwing moeten worden gelaten. Ik wil hier een tweetal argumenten voor aanvoeren. Het eerste argument is van praktische aard. Vooral nog worden smart contracts tussen partijen gesloten via de blockchain. Daardoor is de identiteit niet kenbaar voor partijen, laat staan dat partijen, anders dan via het smart contract, elkaars bedoelingen kennen.²⁹ Daarnaast zijn smart contracts niet aan één jurisdictie gebonden. Partijen kunnen zich in twee verschillende jurisdicties bevinden zonder dat van elkaar te weten. Het is dan niet duidelijk waar een vordering ingesteld moet worden. Zelfs als de toepasselijke jurisdictie aan de hand van de regels van het internationaal privaatrecht kan worden vastgesteld, maakt de onbekendheid van partijen het praktisch onmogelijk om in rechte een vordering in te stellen. Het is immers niet bekend aan wie een dagvaarding moet worden betekend. Kortom, wanneer partijen elkaar niet kennen en hun vordering niet voor een rechter kunnen brengen, volgt uit louter praktische overwegingen dat het smart contract het enige is wat de rechtsverhouding tussen partijen regelt, ook al is dit naar Nederlands recht in beginsel onjuist. Het smart contract is in dat geval het enige middel dat toegang kan geven tot een remedie in geval van niet-nakoming.

Het is niet ondenkbaar dat partijen die elkaar kennen een smart contract met elkaar afsluiten, bijvoorbeeld via een permissioned blockchain. Het praktische argument verliest dan haar kracht. Dan is het van belang of partijen er voor kiezen om een smart contract met elkaar aan te gaan. Het staat partijen immers vrij om ervoor te kiezen hun overeenkomst in een zelfuitvoerend smart contract neer te leggen, daarbij alle bijkomende voor- en nadelen voor lief nemend. Er is dan evenwel sprake van wilsovereenstemming over het gebruik van een smart contract. Het gebruik van een smart contract is dan onderdeel van de overeenkomst geworden, als ware het een beding bij de overeenkomst. Een dergelijk beding vormt in dat geval een vierhoekenbeding. De Hoge Raad heeft in HR 19 januari 2007 (*Meyer Europe/Pontmeyer*)³⁰ geoordeeld dat op basis van een dergelijk beding, in combinatie met de manier van totstandkoming van de overeenkomst en de gedetailleerdheid, beslissend gewicht kan worden toegekend aan de taalkundige betekenis van de woorden, gelezen in het licht van de rest van de overeenkomst.³¹ De code van het smart contract is in dat geval leidend wanneer onenigheid optreedt. Daarnaast aanvaarden partijen bij het aangaan van een smart contract de spelregels die komen kijken bij een smart contract. Met het accepteren van deze spelregels verklaren ze die ook van toepassing op de overeenkomst, zoals

²⁹ Vergelijk HR 28 juni 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE4366, NJ 2003/111 (cao-norm), waar de Hoge Raad oordeelt dat in geval van onbekende partijbedoelingen voor de uitleg van de bepalingen van een cao de bewoordingen daarvan, gelezen in het licht van de gehele tekst van die overeenkomst, in beginsel van doorslaggevende betekenis zijn (r.o. 3.4.2).

³⁰ HR 19 januari 2007, ECLI:NL:HR:2007:AZ3178, NJ 2007/575 (*Meyer Europe/PontMeyer*).

³¹ HR 19 januari 2007, ECLI:NL:HR:2007:AZ3178, NJ 2007/575 (*Meyer Europe/PontMeyer*), r.o. 3.4.3. Voor de volledigheid zij opgemerkt dat ook een vierhoekenbeding moet worden uitgelegd aan de hand van de Haviltex-maatstaf. Vergelijk HR 5 april 2013, ECLI:HR:2013:BY8101, NJ 2013/214 (*Lundiform/Mexx*) waarin de Hoge Raad oordeelt dat een beding als een 'entire agreement clause' (vierhoekenbeding) moet worden uitgelegd aan de hand van de Haviltex-maatstaf.

bij algemene voorwaarden ook gebeurt. Partijen hebben dan een wilsovereenstemming over de toepassing van de spelregels.

Ik concludeer aldus dat, in afwijking van het Nederlandse beginsel van wilsovereenstemming, smart contracts wel degelijk het laatste woord kunnen hebben. De twee aangevoerde argumenten laten zien dat partijen er juist bij gebaat zijn dat in het smart contract voorzieningen zijn opgenomen ingeval één van de partijen niet nakomt.

2. Niet-nakoming in het Nederlandse recht

2.1 Inleiding

Niet-nakoming van een verbintenis betekent in het Nederlandse contractenrecht dat een schuldenaar de aangegane verbintenis jegens een schuldeiser niet of niet volgens de verbintenis nakomt.³² De systematiek van het leerstuk wordt hieronder volgens de huidige doctrine uiteengezet. Paragraaf 2.2 behandelt kort de basis van de regeling en introduceert een viertal vragen die voortvloeien uit het wettelijke systeem. Deze vier vragen worden achtereenvolgend in paragraaf 2.3 tot en met 2.6 behandeld. Op basis van deze vragen sluit paragraaf 2.7 af met een beslismodel dat het leerstuk schematisch weergeeft.

2.2 Wettelijke regeling

Het leerstuk niet-nakoming ligt in de wet verankerd in afdeling 6.1.9 BW. Art. 6:74 BW vormt de wettelijke spil in het leerstuk omtrent niet-nakoming. Art. 6:74 BW bespreekt de gevolgen van een 'tekortkoming'. Het artikel is daarom slechts van toepassing op opeisbare vorderingen.³³ Uitzondering hierop vormen de situaties die omschreven zijn in art. 6:80 BW. Situaties waarin, ten eerste, reeds vaststaat dat nakoming zonder tekortkoming onmogelijk zal zijn, ten tweede, er een mededeling is gedaan dat de schuldenaar tekort zal schieten in de nakoming en, ten derde, de schuldeiser goede gronden heeft te vrezen dat de schuldenaar tekort zal schieten, vallen derhalve ook onder het toepassingsbereik van art. 6:74 BW.

Het eerste lid van dit artikel bepaalt dat iedere tekortkoming in de nakoming van een verbintenis de schuldenaar verplicht de schade die de schuldeiser daardoor lijdt te vergoeden, tenzij de tekortkoming de schuldenaar niet kan worden toegerekend. Lid 2 bepaalt dat lid 1 slechts van toepassing is voor zover nakoming niet reeds blijvend onmogelijk is én de schuldenaar in verzuim is.

Volgens lid 1 van art. 6:74 BW is de schuldenaar verplicht is om de schade te vergoeden die ontstaat door de tekortkoming. Schadevergoeding is slechts één van de mogelijke remedies van niet-nakoming. Andere mogelijke remedies zijn nakoming (art. 3:296 BW) of ontbinding van een wederkerige overeenkomst (art. 6:265 BW).³⁴ De schuldeiser kan niet voor elke situatie een willekeurige remedie invoeren. De wet regelt welke remedie op welk moment kan worden toegepast. Daarbij is het wettelijk systeem zo ingericht dat nadruk ligt op nakoming van de verbintenis.³⁵

Uit art. 6:74, lid 1 en 2 BW kunnen een viertal vragen worden gedestilleerd die helpen bij het bepalen welke remedies voor de schuldeiser open staan. Deze vier vragen vormen het uitgangspunt van het

³² De terminologie omtrent dit leerstuk is soms wat verwarrend doordat verschillende termen vaak door elkaar worden gebruikt. 'Niet-nakoming' is het meest brede begrip en omvat zowel toerekenbare als niet-toerekenbare tekortkoming en heeft betrekking op zowel opeisbare als niet-opeisbare verbintenissen. Het begrip 'tekortkoming' ziet op alle gevallen waarin de prestatie afwijkt van een opeisbare verbintenis, dus zowel toerekenbaar als niet-toerekenbaar. 'Wanprestatie' en 'overmacht' zijn in de doctrine gehanteerde begrippen waarmee respectievelijk een toerekenbare en een niet-toerekenbare tekortkoming wordt aangeduid (zie De Jong 2006, p. 75-77).

³³ Zie voetnoot hierboven.

³⁴ Stolp 2007, p. 3.

³⁵ Stolp 2007, p. 101 en Haas 2009, p. 1-2.

leerstuk niet-nakoming en vormen daarmee ook beslispunten in het beslismodel. Het gaat om de volgende vragen:

- 1) Is er sprake van een tekortkoming?
- 2) Is nakoming blijvend onmogelijk?
- 3) Is de tekortkoming in de nakoming toerekenbaar?
- 4) Is de schuldenaar van rechtswege in verzuim?

In de volgende paragrafen worden deze vier beslispunten nader ingekleurd door te bespreken hoe tot een antwoord op deze vragen gekomen kan worden.

Volledigheidshalve zij opgemerkt dat op grond van art. 6:89 BW de schuldeiser een klachtplicht heeft wanneer de prestatie een gebrek vertoont. Nadat de schuldeiser het gebrek heeft ontdekt, of had moeten ontdekken, moet hij binnen bekwame tijd bij de schuldenaar hebben geprotesteerd. Doet hij dit niet, dan vervalt daarmee zijn recht op nakoming en schadevergoeding. De plicht geldt voor alle verbintenissen, zo heeft de Hoge Raad geoordeeld in HR 8 februari 2013 (*Van de Steeg/Rabobank*).³⁶ Uit de bewoordingen is af te leiden dat er alleen sprake is van een klachtplicht indien ondeugdelijk is gepresteerd en niet wanneer in het geheel niet is nagekomen.³⁷ In het kader van dit onderzoek wordt verder niet op de klachtplicht ingegaan.

2.3 Is er sprake van een tekortkoming?

De eerste vraag heeft betrekking op het toepassingsbereik van art. 6:74 BW en markeert daarmee het vertrekpunt van het beslismodel. Zodra er geen sprake is van een tekortkoming, of een situatie als beschreven in art. 6:80 BW, is art. 6:74 BW niet van toepassing. Er is sprake van een tekortkoming wanneer de prestatie, die een schuldenaar krachtens een verbintenis moet leveren, uitblijft of niet in overeenstemming met de verbintenis blijkt te zijn. Voor het vaststellen dat de schuldenaar tekort is geschoten maakt het niet uit of de oorzaak daarvan wel of niet toerekenbaar is. Daarvoor moet worden vastgesteld of partijen een verbintenis hebben en vervolgens wat de inhoud van deze verbintenis is.

Er is sprake van een verbintenis indien dit uit de wet voortvloeit (art. 6:1 BW). De overeenkomst, geregeld in titel 5 van Boek 6 BW, is in de praktijk de belangrijkste bron van verbintenissen. Bij het beantwoorden van de vraag of er sprake is van een verbintenis, moet dus voornamelijk worden gekeken of er een overeenkomst tussen partijen is. De inhoud van een verbintenis moet worden beoordeeld en uitgelegd aan de hand van redelijkheid en billijkheid, alsmede de *Haviltex*-maatstaf.³⁸ Is een overeenkomst, en een daaruit voortvloeiende verbintenis, op schrift gesteld, dan moet de tekst worden uitgelegd naar de zin die partijen in de gegeven omstandigheden over en weer redelijkerwijs aan de overeenkomst mochten toekennen en naar hetgeen zij te dien aanzien redelijkerwijs van elkaar mochten verwachten.³⁹ Komt de prestatie niet overeen met de inhoud van de verbintenis, dan is de schuldenaar tekortgeschoten in de nakoming. Dan moet de volgende vraag worden gesteld, namelijk of nakoming blijvend onmogelijk is.

³⁶ HR 8 februari 2013, *NJ* 2014/497 (*Van de Steeg/Rabobank*), r.o. 4.2.1 en Asser/Sieburgh 6-I 2016/408a.

³⁷ Asser/Sieburgh 6-I 2016/408a.

³⁸ Broekema-Engelen, *GS Verbintenissenrecht*, art. 74 Boek 6 BW, aant. 7 en HR 13 maart 1981, *NJ* 1981/635 (*Haviltex*).

³⁹ HR 13 maart 1981, *NJ* 1981/635 (*Haviltex*), r.o. VI.2.

2.4 Is nakoming blijvend onmogelijk?

Deze tweede vraag is afgeleid uit lid 2 van art. 6:74 BW: voor zover nakoming niet blijvend onmogelijk is, kan lid 1 slechts plaatsvinden als er rekening wordt gehouden met de bepalingen omtrent verzuim. Als nakoming wel blijvend onmogelijk is, hoeft men met deze verzuimbepalingen dus geen rekening te houden en kan in beginsel alleen naar lid 1 worden gekeken. De onmogelijkheidsvraag is als tweede beslispoint in het model opgenomen omdat dit de toepassing van de verzuimbepalingen direct in- of uitsluit, in tegenstelling tot de vraag of de tekortkoming kan worden toegerekend. Er zijn slechts twee mogelijke antwoorden op deze tweede vraag: nakoming van de verbintenis is nog mogelijk óf blijvend onmogelijk.

Blijvende onmogelijkheid kent twee verschillende verschijningsvormen, namelijk de *absolute onmogelijkheid* (ook wel logische onmogelijkheid genoemd) en de *relatieve onmogelijkheid*. Absolute onmogelijkheid houdt in dat het voor eenieder onmogelijk is om te presteren. In de jurisprudentie en doctrine worden de volgende vormen onderscheiden:⁴⁰

- a) Het volgens de verbintenis te leveren unieke goed is vergaan. Hiervan is bijvoorbeeld sprake indien een specifiek schilderij bij een brand is vergaan. Het is dan blijvend onmogelijk om dat specifieke schilderij te leveren.
- b) De prestatie is niet tijdig geleverd en er is geen mogelijkheid van vertraagd presteren. Hiervan is bijvoorbeeld sprake indien een solist niet op komt dagen bij een concert op een vastgesteld tijdstip. Na afloop van het concert kan de solist de prestatie niet meer leveren.
- c) Een verbintenis met een voortdurende verplichting wordt niet nagekomen. Hiervan is bijvoorbeeld sprake in het geval van een huurovereenkomst waarbij een van de partijen zijn verplichtingen niet nakomt. De Hoge Raad zegt hiervan dat een verplichting in de toekomst nog wel kan worden nagekomen, maar dat daarmee de tekortkoming in het verleden niet ongedaan wordt gemaakt en dat wat betreft deze tekortkoming ook geen nakoming meer mogelijk is.⁴¹
- d) Een verbintenis om niet te doen wordt geschonden. Indien is afgesproken om iets te laten en deze verbintenis wordt geschonden kan dat niet meer ongedaan gemaakt worden.⁴²
- e) Bij ondeugdelijk presteren ontstaat schade die niet door deugdelijk presteren zou zijn ontstaan en die niet door een vervangende (deugdelijke) prestatie wordt weggenomen ('gevolgschade'). De tekortkoming is dan niet vatbaar voor herstel en wordt in zoverre aangemerkt als blijvend onmogelijk.⁴³

Ook bij relatieve onmogelijkheid zijn er meerdere vormen te onderscheiden.⁴⁴ Allereerst is er de praktische onmogelijkheid. Hiervan is sprake wanneer theoretisch gezien nakoming door de schuldenaar nog wel denkbaar is, maar waarbij het door omstandigheden ondenkbaar is dat de prestatie nog geleverd gaat worden. De nadruk ligt op de vraag of nakoming nog in redelijkheid van de schuldenaar gevraagd kan

⁴⁰ Voor een overzicht van de jurisprudentie en doctrine zie De Jong 2006, p. 10 en Asser/Sieburgh 6-1 2016/382-383.

⁴¹ Zie HR 11 januari 2002, NJ 2003/55 (*Schwarz/Gnjatovic*), r.o. 3.4 en herhaald in HR 22 juni 2007, NJ 2007/343 (*Fisser/Thycho*).

⁴² Zie HR 11 januari 2002, NJ 2003/55 (*Schwarz/Gnjatovic*), r.o. 3.4.

⁴³ HR 4 februari 2000, NJ 2000/258 (*Kinheim/Pelders*). Van Schaick, *NTBR* 2012/40 is kritisch over de vraag of de vormen b tot en met e echt blijvende onmogelijkheid opleveren. Hij is van mening dat in deze vormen geen sprake is van blijvende onmogelijkheid, maar dat deze binnen de verzuimregeling vallen. Zie 2.6.3.2.

⁴⁴ De Jong 2006, p. 11 en Cauffman & Croes, *GS Verbintenissenrecht*, art. 75 Boek 6 BW, aant. 3.3.

worden. De Hoge Raad neemt hiervoor als criterium dat de offers die voor nakoming moeten worden gebracht niet onredelijk mogen zijn.⁴⁵ Praktische onmogelijkheid kan ook vanuit het perspectief van de schuldeiser worden bekeken: moet hij de schuldenaar nog een extra kans geven om na te komen bij ondeugdelijke nakoming? De Hoge Raad zegt daarvan dat niet van de schuldeiser verwacht kan worden dat hij de schuldenaar nog een termijn gunt om deugdelijk na te komen wanneer een prestatie definitief geworden is.⁴⁶

De tweede vorm is morele onmogelijkheid. Hiervan is sprake als nakoming slechts met zodanig groot gevaar voor leven, vrijheid, gezondheid, eerbaarheid en dergelijken kan plaatsvinden dat dit niet redelijkerwijs van de schuldenaar gevraagd kan worden. De jurisprudentie omtrent morele onmogelijkheid is sterk casuïstisch van aard, waardoor het moeilijk is om hier criteria aan te verbinden.⁴⁷

De derde vorm van relatieve onmogelijkheid is juridische onmogelijkheid (ook wel wettelijke onmogelijkheid genoemd). Nationale of supranationale regels kunnen een verbod tot nakoming opleggen. Dit leidt tot onmogelijkheid van nakoming omdat het naleven van een wettelijke regel hoger wordt geacht dan de naleving van een private verbintenis.⁴⁸

De vraag wanneer nakoming blijvend onmogelijk is, is niet eenduidig te beantwoorden. Is de feitelijke situatie in te delen in één van de vormen van absolute onmogelijkheid, dan is het volgens de huidige doctrine aannemelijk dat de nakoming blijvend onmogelijk is, daarbij altijd rekening houdend met de omstandigheden van het geval. Is nakoming relatief onmogelijk, dan hangt het sterk van de omstandigheden van het geval af of nakoming blijvend onmogelijk is. In het kader van een smart contract dat zelfuitvoerend is en niet kan toetsen aan de omstandigheden van het geval, levert dit problemen op. Paragraaf 2.6.3 gaat dieper op deze problematiek in.

2.5 Is de tekortkoming toerekenbaar?

Deze derde vraag is afgeleid van het laatste zinsdeel van art. 6:74, lid 1 BW: “..., tenzij de tekortkoming de schuldenaar niet kan worden toegerekend.” Of nakoming blijvend onmogelijk is of niet, in beide situaties moet er een antwoord komen op de vraag of de tekortkoming aan de schuldenaar kan worden toegerekend. Dat vloeit voort uit het hiervoor genoemde artikel, alsmede uit art. 6:81 BW, dat bepaalt dat een schuldenaar niet in verzuim is als de vertraging hem niet kan worden toegerekend.

Toerekenbaarheid is een vereiste om aanspraak te maken op een vergoeding van de geleden schade. In art. 6:75 BW is nader uitgewerkt wanneer een tekortkoming niet kan worden toegerekend. Tekortkoming die niet te wijten is aan schuld van de schuldenaar, noch krachtens wet, rechtshandeling of in het verkeer geldende opvattingen voor rekening van de schuldenaar komt, kan hem niet worden toegerekend. In dat geval is de tekortkoming niet-toerekenbaar. In de doctrine wordt dit ook wel overmacht genoemd.

⁴⁵ HR 21 mei 1976, NJ 1977/73 (*Oosterhuis/Unigro*). Zie voor een uitgebreid overzicht aan jurisprudentie Broekema-Engelen, *GS Verbintenissenrecht*, art. 74 Boek 6 BW, aant. 27.2.

⁴⁶ HR 22 mei 1981, NJ 1982/59, (*Van der Gun/Farmex*).

⁴⁷ Zie voor een uitgebreid jurisprudentieoverzicht Broekema-Engelen, *GS Verbintenissenrecht*, art. 74 Boek 6 BW, aant. 27.4.

⁴⁸ Zie wederom voor een uitgebreid jurisprudentieoverzicht Broekema-Engelen, *GS Verbintenissenrecht*, art. 74 Boek 6 BW, aant. 27.3.

De vraag of een bepaalde situatie als overmacht moet worden aangemerkt is een rechtsvraag. Dat wil zeggen dat door de rechter moet worden vastgesteld of een situatie kwalificeert als overmacht, indien de schuldeiser nakoming of schadevergoeding vordert en de schuldenaar zich beroept op overmacht.⁴⁹ Daarom wordt overmacht apart als eindpunt in het beslismodel weergegeven. Wanneer een schuldenaar zich succesvol op overmacht beroept, staat dit in beginsel een vordering tot nakoming in de weg. Ook is hij in beginsel geen schadevergoeding verschuldigd. Art. 6:78 BW vormt een uitzondering voor de situatie dat de schuldenaar door de tekortkoming een voordeel geniet. Indien de overmacht van blijvende aard is, wordt de werking van de verbintenis voorgoed opgeheven. Is de overmacht echter van tijdelijke aard, dan wordt de werking van de verbintenis niet opgeheven, maar slechts tijdelijk geschorst. Hoewel overmacht nakoming in de weg staat, blijft de verbintenis in beginsel in stand.⁵⁰ In geval van een wederkerige overeenkomst staat overmacht niet aan ontbinding in de weg, omdat de toerekeningsvraag voor de toepassing van art. 6:265 BW niet relevant is.

Om tot een antwoord op de toerekeningsvraag te komen moet eerst de oorzaak van de tekortkoming worden vastgesteld.⁵¹ De oorzaak van de tekortkoming is toerekenbaar indien deze aan de schuld van de schuldenaar te wijten is. Voor een geslaagd beroep op overmacht mag de oorzaak dus niet aan de schuld van de schuldenaar te wijten zijn. Niet aan zijn schuld te wijten wil zeggen dat de tekortkoming niet het gevolg is van een voorval dat de schuldenaar redelijkerwijs had moeten en kunnen voorkomen, of waarvan hij de gevolgen had moeten en kunnen verhinderen.⁵² Of hiervan sprake is hangt af van de omstandigheden van het geval. Deze maatstaf is subjectief van aard, hetgeen meebrengt dat de tekortkoming zich binnen de invloedssfeer van de schuldenaar moet bevinden. De tekortkoming is tevens niet aan zijn schuld te wijten als de schuldenaar zich in het concrete geval heeft gedragen als een zorgvuldig schuldenaar (objectieve maatstaf).⁵³

Indien geen sprake is van schuld voor de tekortkoming in de nakoming, kan deze toch aan de schuldenaar worden toegerekend als de tekortkoming voor zijn risico komt. Art. 6:75 BW beschrijft deze risicogedachte door te stellen dat een tekortkoming krachtens wet, rechtshandeling of in het verkeer geldende opvattingen voor rekening van de schuldenaar kan komen. Daarnaast spelen tevens redelijkheid en billijkheid een rol.⁵⁴ Krachtens wet kan in een aantal situaties aan de schuldenaar toegerekend worden. Voorbeelden hiervan zijn de handelingen van een hulppersoon en het gebruik van ongeschikte hulpzaken, zie art. 6:76 BW en art. 6:77 BW.⁵⁵ Een derde mogelijkheid tot toerekening krachtens de wet staat in art. 6:84 BW, waar de blijvende onmogelijkheid tot nakoming die is ontstaan tijdens het verzuim aan de schuldenaar wordt toegerekend.

Toerekening krachtens rechtshandeling betekent dat schuldeiser en schuldenaar bij het aangaan van de verbintenis de reikwijdte van de toerekening in hun overeenkomst kunnen vastleggen. Partijen zijn dus (vorm)vrij om bij het aangaan van de overeenkomst clausules op te nemen die de situaties waarin sprake is

⁴⁹ Cauffman & Croes, *GS Verbintenissenrecht*, art. 75 Boek 6 BW, aant. 2.3, Asser Procesrecht/Korthals Altes & Groen 7 2015/143 en HR 2 november 1917, *NJ* 1917, p. 1136; *WPNR* 1917/2500.

⁵⁰ Asser/Sieburgh 6-I 2016/371-373.

⁵¹ Tjong Tjin Tai, *WPNR* 2004/6574, par. 3.

⁵² Asser/Sieburgh 6-I 2016/344 en Cauffman & Croes, *GS Verbintenissenrecht*, art. 75 Boek 6 BW, aant. 4.1.

⁵³ Cauffman & Croes, *GS Verbintenissenrecht*, art. 75 Boek 6 BW, aant. 4.1.

⁵⁴ Asser/Sieburgh 6-I 2016/346.

⁵⁵ In het kader van deze thesis gaat het te ver om de termen hulppersoon en hulpzaak in detail uit te leggen. Daarom wordt volstaan met een verwijzing voor deze begrippen naar Asser/Sieburgh 6-I 2016/347-352.

van overmacht beperken of juist uitbreiden. Voorbeelden hiervan zijn respectievelijk de garantie of het exoneratieding. Dergelijke clausules moeten, als onderdeel van de overeenkomst, worden uitgelegd volgens de Haviltex-maatstaf.⁵⁶ Indien de clausules als onderdeel van de algemene voorwaarden worden gehanteerd moet er voor worden gewaakt dat een beding niet onredelijk bezwarend is.⁵⁷

Ten slotte kan de tekortkoming aan de schuldenaar toegerekend worden op basis van in het verkeer geldende opvattingen. Of hiervan sprake is moet steeds worden beoordeeld naar de omstandigheden van het geval. De vraag welke opvattingen in het verkeer algemeen geldend zijn, is niet eenduidig te beantwoorden. Het voert in het kader van deze thesis te ver om een analyse van de jurisprudentie op dit gebied te geven.⁵⁸ Er zijn echter een viertal opvattingen die door de doctrine als algemeen geldend worden aanvaard, te weten de voorzienbare verhindering, ziekte, geldelijk onvermogen, onervarenheid, overheidsmaatregelen en werkstaking.⁵⁹ Is één van deze omstandigheden aan de orde, dan wordt aangenomen dat ze toerekenbaar zijn aan de schuldenaar.

Het bovenstaande in ogeschouw nemende kan op de vraag wanneer een tekortkoming moet worden toegerekend geen eenduidig antwoord worden geformuleerd. De tekortkoming mag niet voor schuld of risico van de schuldenaar komen, maar om dat te beoordelen moet steeds worden gekeken naar de omstandigheden van het geval.

2.6 Is de schuldenaar van rechtswege in verzuim?

2.6.1 Algemeen

Om te kunnen bepalen welke remedie voor de schuldeiser open staat moet als vierde vraag worden bekeken of het verzuim van rechtswege intreedt. De vraag is ontleend aan het tweede deel van art. 6:74, lid 2 BW en art. 6:83 BW. Op grond van art. 6:74, lid 2 BW is het eerste lid van dat artikel slechts van toepassing voor zover rekening wordt gehouden met de bepalingen in de artikelen 6:81-87 BW. Art. 6:83 BW beschrijft vervolgens de situaties waarin het verzuim van de schuldenaar zonder voorafgaande ingebrekestelling, en dus van rechtswege, intreedt. Alvorens in te gaan op de situaties waarin verzuim van rechtswege intreedt, wordt eerst kort de verzuimregeling toegelicht.

2.6.2 Verzuimregeling

Verzuim is een gekwalificeerde vorm van te laat presteren. In het wettelijke stelsel staat nakoming van de verbintenis centraal.⁶⁰ Daarom moet de schuldenaar de mogelijkheid worden geboden om de verbintenis alsnog na te komen. De schuldenaar krijgt deze kans door middel van de ingebrekestelling, waarin hij in de meeste gevallen wordt aangemaand om te presteren. Wanneer een schuldenaar ook na ingebrekestelling de verbintenis niet nakomt, is hij in verzuim.

⁵⁶ HR 13 maart 1981, NJ 1981/635 (*Haviltex*).

⁵⁷ Ingevolge art. 6:233 BW is een beding in algemene voorwaarden namelijk vernietigbaar wanneer het wordt aangemerkt als onredelijk bezwarend.

⁵⁸ Zie hiervoor Cauffman & Croes, *GS Verbintenissenrecht*, art. 75 Boek 6 BW, aant. 8 (in het bijzonder aant. 8.14).

⁵⁹ De Jong, Krans & Wissink 2014, p. 155-156.

⁶⁰ Stolp 2007, p. 84, 101 en Haas 2009, p. 1-2.

Er kan sprake zijn van verzuim als de verbintenis niet, niet geheel of niet deugdelijk is nagekomen en nog wel kan worden nagekomen. Het toepassingsgebied van de verzuimregeling is dus beperkt tot de situaties van toerekenbare vertraging in de nakoming.⁶¹

Door het verzuim wordt de positie van de schuldeiser op grond van de wet als volgt versterkt:⁶²

- a) De schuldeiser krijgt het recht om vertragingsschade te vorderen.
- b) De schuldeiser kan afzien van de oorspronkelijke prestatie en in plaats daarvan een vervangende schadevergoeding eisen (art. 6:87 BW).
- c) De risico's met betrekking tot eventuele verhindering van de nakoming komen voor rekening van de schuldenaar (art. 6:84 BW).
- d) De schuldeiser kan de aangeboden nakoming weigeren als de schuldenaar aanbiedt het verzuim te zuiveren door alsnog na te komen, zonder dat hij ook aanbiedt de verschuldigd geworden schadevergoeding en de kosten te vergoeden (art. 6:86 BW).
- e) In geval van een wederkerige overeenkomst kan de schuldeiser deze ontbinden (art. 6:265, lid 2 BW).

De schuldeiser heeft na het intreden van het verzuim van de schuldenaar dus diverse opties. Naar de tekst van de wet staat het de schuldeiser vrij om te kiezen tussen wachten op de nakoming inclusief schadevergoeding, omzetten van de overeenkomst in een vergoeding tot schadevergoeding of ontbinden van de overeenkomst. Volgens Stolp staat echter (ook in verzuim) nog steeds nakoming van de niet-nagekomen verbintenis centraal. De zuivering van het verzuim geniet, als bijzondere vorm van nakoming, volgens Stolp dus de voorkeur.⁶³ Omzetting en ontbinding zijn daar subsidiair aan, tenzij de aanvullende schadevergoeding niet redelijk is.⁶⁴

De schuldenaar is in verzuim getreden wanneer aan de vereisten van art. 6:81-83 BW is voldaan. De schuldenaar is volgens art. 6:81 BW in verzuim zolang de prestatie uitblijft nadat deze opeisbaar is geworden, tenzij dit uitblijven niet kan worden toegerekend of nakoming blijvend onmogelijk is. Tevens moet aan de vereisten van art. 6:82 en 6:83 BW worden voldaan. De schuldenaar moet een kans worden geboden om de verbintenis alsnog na te komen. Dat betekent dat het verzuim pas intreedt nadat de schuldenaar in gebreke is gesteld en de verbintenis nog steeds niet nakomt (art. 6:82 BW). De ingebrekestelling is in principe vormvrij, zolang het schriftelijk is, een aanmaning voor nakoming op redelijke termijn bevat en duidelijk is dat, en op welke grond, nakoming wordt gevorderd. In sommige situaties heeft het geen zin om een aanmaning te sturen en kan worden volstaan met het sturen van slechts een schriftelijke ingebrekestelling, waaruit blijkt dat de schuldenaar voor het uitblijven van de nakoming aansprakelijk wordt gesteld. Volgens art. 6:82, lid 2 BW is er van een dergelijke situatie sprake indien nakoming tijdelijk onmogelijk is of uit de houding van de schuldenaar blijkt dat aanmanen nutteloos zou zijn.

Zoals reeds genoemd kan verzuim ook van rechtswege intreden op grond van art. 6:83 BW. Dit artikel beschrijft drie situaties waarin verzuim intreedt zonder voorafgaande ingebrekestelling. In de eerste situatie is de zogenaamde fatale termijn, waarin nakoming van de verbintenis had plaats moeten vinden,

⁶¹ Van Schaick, *NTBR* 2012/40, par. 3 en Katan, *GS Verbintenissenrecht*, art. 81 Boek 6 BW, aant. 3.

⁶² De Jong, Krans & Wissink 2014, p. 170-171.

⁶³ Om deze reden is de zuivering van het verzuim als aparte remedie vermeld in het beslismodel.

⁶⁴ Stolp 2007, p. 85-87.

overschreden (sub a). Het gaat om een termijn die aan de verbintenis is verbonden. Deze termijn kan evenwel in de overeenkomst zijn afgesproken alsmede voortvloeien uit de redelijkheid en billijkheid naar de aard van de overeenkomst in de omstandigheden van het geval.⁶⁵ Iedere termijn die in een overeenkomst is opgenomen is in beginsel een fatale termijn. Uitzondering hierop is als blijkt dat de termijn een andere strekking heeft. Is in de overeenkomst een boetebeding opgenomen dat ingaat op een bepaalde dag, dan is die termijn zonder meer als fataal aan te merken.⁶⁶

De tweede situatie is wanneer de verbintenis voortvloeit uit onrechtmatige daad of schadevergoeding wegens wanprestatie. Als verbintenis uit onrechtmatige daad wordt ook aangemerkt de verbintenis tot het teruggeven van een zaak die door een onrechtmatige daad aan een ander is onttrokken.⁶⁷ Tot slot treedt verzuim van rechtswege in indien de schuldeiser uit een mededeling van de schuldenaar moet afleiden dat hij de verbintenis niet meer kan nakomen. Dat kan een uitdrukkelijke weigering tot nakoming zijn, maar ook een betwisting van het bestaan van de verbintenis.⁶⁸

De opsomming in art. 6:83 BW is echter niet limitatief.⁶⁹ Er zijn ook gronden die niet in de wet zijn bepaald waardoor verzuim zonder ingebrekestelling intreedt. Allereerst zijn dat wettelijke bepalingen voor specifieke verbintenissen waarin is geregeld dat verzuim meteen intreedt. Voorbeelden hiervan zijn art. 6:205 BW, over het te kwader trouw aannemen van een onverschuldigde betaling en art. 6:274 BW, over het te kwader trouw accepteren van een prestatie in het licht van een komende ontbinding.⁷⁰ Ten tweede is dat de aard van de verplichting. De Hoge Raad noemt in HR 27 november 1998 (*Van der Meer/Beter Wonen*)⁷¹ de aard van de verplichting specifiek als reden waarom het verzuim direct ingaat. Tevens kan bij het niet nakomen van een gegeven garantie sprake zijn direct verzuim.⁷² Tot slot is er nog de redelijkheid en billijkheid. Met name in HR 4 oktober 2002 (*Fraanje/Götte*)⁷³ is duidelijk geworden dat het, in verband met de hanteerbaarheid in de praktijk, naar de maatstaven van redelijkheid en billijkheid onaanvaardbaar kan zijn dat een beroep op het ontbreken van een ingebrekestelling wordt gedaan.⁷⁴

Het verzuim van de schuldenaar kan op verschillende manieren eindigen.⁷⁵

- a) De schuldenaar kan de verbintenis alsnog nakomen. Dit wordt ook wel zuivering van het verzuim genoemd. De schuldeiser krijgt echter op grond van art. 6:86 BW de bevoegdheid om de aangeboden nakoming te weigeren als deze niet vergezeld gaat met een aanbod van vergoeding van de tot dan toe geleden schade en van de gemaakte kosten. Wanneer de schuldeiser echter een redelijk aanbod tot nakoming en vergoeding van schade en kosten krijgt en dit afslaat, leidt dit tot schuldeisersverzuim.⁷⁶

⁶⁵ Asser/Sieburgh 6-I 2016/394 en HR 4 oktober 2002, NJ 2003/257 (*Fraanje/Götte*).

⁶⁶ Asser/Sieburgh 6-I 2016/393-394.

⁶⁷ De Jong 2006, p. 39.

⁶⁸ De Jong 2006, p. 40.

⁶⁹ MvA II art. 6.1.8.8, *Parl. Gesch. Boek 6*, p. 295-296.

⁷⁰ De Jong, Krans & Wissink 2014, p. 179.

⁷¹ HR 27 november 1998, NJ 1999, 380 (*Van der Meer/Beter Wonen*).

⁷² De Jong 2006, 41.

⁷³ HR 4 oktober 2002, NJ 2003/257 (*Fraanje/Götte*).

⁷⁴ De Jong 2006, 42.

⁷⁵ Asser/Sieburgh 6-I 2016/405.

⁷⁶ De Jong 2006, p. 45.

- b) De schuldeiser is in verzuim geraakt. Op grond van art. 6:61 BW eindigt het verzuim van de schuldenaar met het intreden van het schuldeisersverzuim.
- c) Nakoming is blijvend onmogelijk geworden. Verzuim kan immers alleen intreden als nakoming nog wel mogelijk is. Indien nakoming na intreden van het verzuim blijvend onmogelijk wordt, eindigt daarmee dus het verzuim. Volgens art. 6:84 BW wordt blijvende onmogelijkheid die ontstaat tijdens het verzuim toegerekend aan de schuldenaar. Deze moet de ontstane schade vergoeden voor zover deze schade niet opgetreden zou zijn bij behoorlijke en tijdige nakoming.
- d) De schuldeiser heeft zijn recht op nakoming verloren. Dit recht vervalt als de rechtshandeling waar de verbintenis uit voortkomt wordt omgezet, ontbonden of vernietigd. De schuldeiser kan er voor kiezen om volgens art. 6:87 BW het recht op nakoming om te zetten in een vervangende schadevergoeding. De omzetting moet dan wel door de tekortkoming worden gerechtvaardigd (lid 2). Ontbinding of vernietiging hebben het gevolg dat partijen van hun verbintenissen bevrijd zijn, waardoor het verzuim vervalt.
- e) De schuldeiser ontheft de schuldenaar van de gevolgen van het verzuim. Dit moeten zij dan gezamenlijk overeenkomen (art. 6:160 BW) of het moet blijken uit een nieuw af te sluiten verbintenis.

2.6.3 Fatale termijn vs. blijvende onmogelijkheid

2.6.3.1 Algemeen

In de doctrine is veel discussie over de relatie tussen de fatale termijn, die verzuim van rechtswege tot gevolg heeft, en de blijvende onmogelijkheid tot nakomen, waarvoor de verzuimregeling niet geldt.⁷⁷ Als het systeem van de wet wordt gevolgd, blijkt dat op grond van art. 6:74, lid 2 en art. 6:81 BW blijvende onmogelijkheid en verzuim elkaar uitsluiten.⁷⁸ Deze artikelen noemen immers heel specifiek dat de verzuimregeling slechts toepassing heeft wanneer nakoming niet reeds blijvend onmogelijk is. De Hoge Raad heeft in zijn jurisprudentie echter het begrip blijvende onmogelijkheid ruim interpreteert. Dat heeft tot gevolg dat het onderscheid dat de wet maakt in de praktijk vertroebelt. Zo wordt nakoming in situaties bijvoorbeeld als blijvend onmogelijk aangemerkt, terwijl eigenlijk de verzuimregeling zou moeten gelden.⁷⁹ Het is dus van belang voor dit onderzoek om goed te duiden wanneer sprake is van blijvende onmogelijkheid, dan wel wanneer de verzuimregeling moet worden toegepast op grond van het verlopen van de fatale termijn. Dit geldt te meer nu beide vragen beslispunten zijn in het beslismodel.

2.6.3.2 Kritiek op te ruim begrip 'blijvende onmogelijkheid'

In paragraaf 2.4 is reeds besproken wanneer er sprake is van blijvende onmogelijkheid. Van Schaick is zeer kritisch op deze, in zijn ogen veelal te ruime, benadering van de blijvende onmogelijkheid door de Hoge Raad en houdt er een andere visie op na. Veel liever ziet hij situaties waarin nakoming nu als blijvend

⁷⁷ Zie onder andere Tjong Tjin Tai, *WPNR* 2017/7133, Van Schaick, *NTBR* 2012/40, Schelhaas, *NTBR* 2013/37 en Streefkerk, *NTBR* 2004/2.

⁷⁸ Van Schaick, *NTBR* 2012/40, MvA art. 6.1.8.1 (6:74), *Parl. Gesch. Boek 6*, p. 262 en Toelichting Meijers art. 6.1.8.6. (art. 6:87), *Parl. Gesch. Boek 6*, p. 283.

⁷⁹ Voornamelijk Van Schaick, *NTBR* 2012/40, par. 3 en 4, waar hij als voorbeeld de zaak HR 27 mei 2011, *NJ* 2011/257 (*Elbrink/Halfman*) noemt, alwaar A-G Huydecoper in zijn conclusie oppert dat er beredeneerd kan worden dat er mogelijk sprake was van zowel een onmogelijkheid tot nakoming als verzuim van de schuldenaar door het verstrijken van een termijn. Deze samenloop is naar het wettelijk systeem echter niet mogelijk.

onmogelijk wordt aangemerkt vallen onder de verzuimregeling, omdat dat meer recht zou doen aan het systeem van de wet. Hij pleit dan ook voor een strikter vasthouden aan dit systeem.

De kritiek van Van Schaick keert zich in de kern tegen de gevolgen van het aannemen van een tijdselement in een verbintenis, ook waar dit niet expliciet is afgesproken. In de huidige leer wordt aangenomen dat, zodra is vastgesteld dat de verschuldigde prestatie niet overeenkomt met de daadwerkelijke prestatie, gekeken wordt of de oorspronkelijke prestatie, die verricht had moeten worden, nog kan worden verricht. Bij de beantwoording van de onmogelijkheidsvraag wordt dan het hier en nu betrokken. Op het moment dat men dan constateert dat de oorspronkelijke prestatie niet meer kan worden verricht, is nakoming blijvend onmogelijk geworden. Van Schaick meent echter dat in het wettelijke systeem besloten ligt dat ieder tijdselement buiten beschouwing moet worden gelaten bij het beantwoorden van de onmogelijkheidsvraag.⁸⁰ Hij koppelt het tijdselement dus los van de oorspronkelijke verbintenis van partijen en meent dat bij beantwoording van de onmogelijkheidsvraag slechts naar dit tweede moet worden gekeken. Dat heeft tot gevolg dat het niet-nakomen van een verbintenis waar een tijdselement aan verbonden is, bijvoorbeeld het leveren van een bruidsjurk vóór de huwelijksdatum, niet direct leidt tot blijvende onmogelijkheid. Hier zou het verzuim moeten intreden op grond van het verlopen van de fatale termijn voor nakoming. Er kan in de visie van Van Schaick dus geen sprake zijn van blijvende onmogelijkheid om de enkele reden dat, door het verlopen van tijd of een tijdstip, het *belang* van de nakoming wordt weggenomen.⁸¹

Van Schaick geeft zelf het voorbeeld van een vakantiehuisje dat in een bepaalde week dubbel wordt geboekt. De verhuurder raakt in verzuim op grond van art. 6:83 sub a BW als hij de andere partij toegang geeft tot het huisje, vanwege de vastgelegde tijdspanne.⁸² Volgens Van Schaick is blijvende onmogelijkheid niet aan de orde. De verhuurder kan namelijk niet nakomen in de afgesproken termijn, maar wel daarbuiten. De huurder kan in het geval van verzuim eisen dat het huisje hem een week later beschikbaar wordt gesteld, ook als de prijs van die week normaal veel hoger ligt. Een dergelijke mogelijkheid heeft de huurder niet in de situatie van blijvende onmogelijkheid. Van Schaick beargumenteert dan ook dat verzuim niet alleen een reëlere benadering is, maar daarnaast ook aantrekkelijk is voor de schuldeiser, die zijn complete arsenaal aan keuzemogelijkheden houdt en bijvoorbeeld nakoming met aanvullende schadevergoeding kan vorderen.

Van Schaick trekt deze lijn door en meent dat er ook geen sprake van blijvende onmogelijkheid is in geval van niet-nakoming bij voortdurende verplichtingen. In die gevallen zou nakoming namelijk nog steeds mogelijk kunnen zijn. Hoewel de Hoge Raad oordeelt dat in geval van een zodanige verplichting, de in het verleden liggende tekortkoming niet meer ongedaan gemaakt kan worden door alsnog na te komen,⁸³ vraagt Van Schaick zich af waarom deze situatie verschilt van een 'gewone' verplichting. Immers, strikt genomen kan ook bij een 'gewone' verplichting de in het verleden liggende tekortkoming niet ongedaan

⁸⁰ Van Schaick, *NTBR* 2012/40, par. 4, eerste alinea.

⁸¹ Van Schaick, *NTBR* 2012/40, par. 4. De bruidsjurk kan op de trouwdag zelf niets meer betekenen, maar dat neemt niet weg dat de verbintenis op zichzelf niet meer kan worden nagekomen.

⁸² Dat de verhuurder ook op grond van art. 6:83 sub c BW na de mededeling dat het huisje is verhuurd in verzuim raakt, wordt in dit voorbeeld buiten beschouwing gelaten.

⁸³ Onder andere HR 11 januari 2002, *NJ* 2003/255 (*Schwarz/Gnjatovic*), r.o. 3.4 en HR 20 januari 2006, *NJ* 2006/80 (*Robinson/Molenaar*), r.o. 3.6.

gemaakt worden. Daarom moet er volgens hem verzuim ook kunnen intreden bij niet-nakoming van een voortdurende verplichting, namelijk op grond van het verlopen van de fatale termijn tot nakoming.⁸⁴

Aangaande gevolgschade is Van Schaick het ook niet eens met de manier waarop in het Nederlandse recht nu directe vergoeding van deze schade wordt gerechtvaardigd. In de doctrine worden voor deze rechtvaardiging meerdere benaderingen gevolgd.⁸⁵ In de eerste benadering wordt ervan uitgegaan dat de schuldenaar naast de hoofdverbintenis tevens een (fictieve) nevenverbintenis aangaat. Deze nevenverbintenis houdt in dat de schuldenaar geen schade mag toebrengen aan het vermogen van de schuldeiser. Gebeurt dat wel, dan is nakoming van deze nevenverbintenis blijvend onmogelijk zodat direct gevolgschade verschuldigd is. De Hoge Raad kiest in zijn arrest van 4 februari 2000 (*Kinheim/Pelders*) een andere benadering en gaat ervan uit dat schade die niet wordt weggenomen door een latere correcte nakoming of vervangende prestatie tot gevolg heeft dat in zoverre de nakoming van de verbintenis blijvend onmogelijk is.⁸⁶ Van Schaick meent dat deze benaderingen onjuist zijn, maar volgt daarbij de Duitse doctrine die stelt dat schade die door het herstel wordt weggenomen, zonder meer moet worden vergoed.⁸⁷ Het is voor deze schade niet nodig dat er verzuim is. Het zou zelfs 'teleologisch Entbehrlich' zijn.⁸⁸

2.6.3.3 Toegepast op smart contracts

Nu de visie van Van Schaick afwijkt van de heersende leer brengt dat voor het inkaderen van de begrippen fatale termijn en blijvende onmogelijkheid moeilijkheden met zich mee. Welke redeneerlijn moet immers gevolg worden en waar kan van uit worden gegaan bij de beantwoording van de vragen in het beslismodel? In het kader van dit onderzoek moet het antwoord hierop mijns inziens worden gezocht in de aard van een smart contract. Zoals beschreven in hoofdstuk 1 is een smart contract een klein computerprogramma dat zichzelf kan executeren. Om tot deze zelfexecutie over te kunnen gaan, is het onontbeerlijk dat in het smart contract een termijn wordt opgenomen. Het contract moet immers weten wanneer het zichzelf moet gaan uitvoeren en is vooraf geprogrammeerd. Vervolgens wordt het smart contract in de blockchain geplaatst, alwaar het wordt geverifieerd door de andere nodes in het netwerk. Voor het specifieke geval van een smart contract ga ik uit van het onderstaande onderscheid.

Het is noodzakelijk dat het smart contract een duidelijke termijnbepaling bevat.⁸⁹ Wanneer het contract niet heeft geregistreerd dat de afgesproken prestaties zijn verricht, bepaalt de termijn namelijk een uiterste datum waarop het contract zichzelf zal uitvoeren. De noodzaak hiervan ligt erin gelegen dat de termijn als incentive dient om bijvoorbeeld aan een leveringsverplichting, die uit het contract voortvloeit, te voldoen. Indien immers niet aan de verplichting wordt voldaan, raakt de schuldenaar van rechtswege in verzuim, met alle gevolgen van dien. Een smart contract dat geen termijnbepaling bevat, mist een

⁸⁴ Van Schaick, *NTBR* 2012/40, par. 5 en 6, waar hij op gelijke voet voor een verplichting tot niet doen beargumenteert dat niet-nakoming van een dergelijke verplichting niet direct leidt tot blijvende onmogelijkheid.

⁸⁵ De Jong 2006, p. 13.

⁸⁶ HR 4 februari 2000, *NJ* 2000/258 (*Kinheim/Pelders*), r.o. 3.6.

⁸⁷ Van Schaick, *NTBR* 2012/40, par. 7, verwijzend naar MünchKomm/Ernst, 6. Aufl. 2012, § 280, Rdnr. 55 e.v.

⁸⁸ Van Schaick, *NTBR* 2012/40, par. 7, verwijzend naar Grigoleit/Riehm, 'Die Kategorien des Schadensersatzes im Leistungsstörungenrechtes', *AcP* 2003, p. 728 e.v. (p. 755 e.v.). Zie ook Van den Brink, *MvV* 2005, nr. 11, p. 202.

⁸⁹ Omdat open normen als redelijkheid en billijkheid niet in computercode kunnen worden gevat, moet het smart contract een vooraf vastgestelde termijn bevatten. Voor de regel uit HR 4 oktober 2002, *NJ* 2003/257 (*Fraanje/Götte*) is dientengevolge geen ruimte (zie 2.6.2).

dergelijke incentive en kan de leveringsverplichting niet afdwingen. Het ligt dus in de aard van het smart contract dat deze een termijnbepaling bevat. Volgens de Hoge Raad in HR 4 oktober 2002 (*Fraanje/Götte*) is een termijn fataal als deze door partijen is overeengekomen of op grond van de redelijkheid en billijkheid moet voortvloeien uit de aard van de overeenkomst in verband met de omstandigheden van het geval.⁹⁰ De termijn die in een smart contract moet worden opgenomen is mijns inziens dus altijd een fatale termijn.⁹¹ Dat een duidelijke termijn als fatale termijn behoort te gelden vindt tevens steun in HR 29 april 2011 (*X/Staat*), alwaar zelfs de woorden ‘per ommekeer’ hadden te gelden als fatale termijn.⁹²

De uitzondering op de hoofdregel, namelijk dat de termijn een andere strekking heeft, kan hier niet opgaan.⁹³ De termijn heeft immers de strekking dat het contract een laatste actie uitvoert als niet aan de verbintenissen in het contract is voldaan. Zelfs als partijen afspreken dat een termijn in het contract niet fataal is, lijkt mij dit feitelijk toch zo te zijn. Als partijen hebben afgesproken dat het leveren van een prestatie na een bepaalde datum nog een maand lang mogelijk blijft, is feitelijk gezien deze laatste termijn de fatale termijn. Dit is namelijk de datum waarop het contract een laatste actie uit zal voeren. Met betrekking tot het presteren na een bepaalde datum lijkt het mij dus het meest in overeenstemming met de aard van het smart contract en het wettelijk systeem om de lijn van Van Schaick te volgen. Als na het verstrijken van een bepaalde termijn niet is nagekomen, levert dit geen blijvende onmogelijkheid op, maar is de verzuimregeling van rechtswege van toepassing.⁹⁴

In geval van voortdurende verplichtingen kan mijns inziens ook de lijn van Van Schaick worden gevolgd. In beginsel is in het smart contract de consequentie opgenomen dat de andere partij zijn verbintenis (tijdelijk) niet hoeft te verrichten, wanneer de andere partij niet aan zijn voortdurende verplichtingen kan voldoen.⁹⁵ De uitvoering van het contract wordt als het ware tijdelijk op pauze gezet, totdat beide partijen weer aan hun voortdurende verplichtingen voldoen. Dit levert in beginsel geen blijvende onmogelijkheid tot nakoming op. Als de partij die eerst niet aan zijn verplichting kon voldoen dit op een later tijdstip wel weer kan, wordt de uitvoering weer hervat. In de tussentijd is de partij in verzuim geweest.⁹⁶

Hiervan uitgaande is nakoming van een smart contract mijns inziens slechts blijvend onmogelijk in een beperkt aantal situaties. De eerste is dat een volgens de verbintenis te leveren uniek goed is vergaan. Denk hierbij aan het voorbeeld van het schilderij dat is vergaan bij een brand.⁹⁷ Voor de beschrijving van de tweede situatie grijp ik terug op het voorbeeld van de verhuur van een vakantiehuisje, dat Van Schaick zelf geeft.⁹⁸ Vertaald naar een context van smart contracts levert dat het volgende voorbeeld op.

⁹⁰ HR 4 oktober 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE4358, *NJ* 2003/257 (*Fraanje/Götte*), r.o. 3.4.

⁹¹ Overigens zij ook gewezen op het arrest HR 27 november 1998, ECLI:NL:HR:1998:ZC2790, *NJ* 1999, 380 (*Van der Meer/Beter Wonen*), waarin de Hoge Raad de aard van de verplichting specifiek als reden noemt voor het direct intreden van het verzuim.

⁹² HR 29 april 2011, ECLI:NL:HR:2011:BP4340, *RvdW* 2011/588 (*X/Staat*), r.o. 3.35-3.36.

⁹³ Art. 6:83 sub a BW: “..., tenzij blijkt dat de termijn een andere strekking heeft.”

⁹⁴ Zie 3.2.2 voor een voorbeeld in een praktijkcasus.

⁹⁵ Bijvoorbeeld de auto met startonderbreker die niet meer start wanneer een afbetalingstermijn wordt gemist. Zie Szabo 1996.

⁹⁶ Het hervatten van de verplichtingen kan worden beschouwd als zuivering van het verzuim. In het smart contract kunnen bepalingen worden opgenomen die vaststellen hoeveel schadevergoeding vereist is, naar aanleiding van het aantal dagen dat een partij niet aan de verplichtingen heeft voldaan.

⁹⁷ Zie de opsomming in 2.4, onder a.

⁹⁸ Van Schaick, *NTBR* 2012/40, par. 4.

Een huurder, Aartsen, sluit met een verhuurder van een vakantiehuisje, Berendsen, een overeenkomst waarvan de uitvoering door middel van een smart contract is geregeld. Daarin is bepaald dat Aartsen het vakantiehuisje huurt van 1 tot en met 14 juni voor een bedrag van €500. Het smart contract is zodanig ingericht dat Aartsen, na betaling van de huurprijs, met een vooraf toegezonden code, zich alleen tijdens die periode toegang tot het vakantiehuisje kan verschaffen, door het invoeren van de code in een cijferslot. Een week later wordt Berendsen door Aartsen gebeld dat er een fout is gemaakt en het huisje reeds was verhuurd aan Cornelissen in de betreffende periode. Volgens de huidige doctrine levert dat een blijvende onmogelijkheid in de nakoming op. Volgens Van Schaick treedt het verzuim echter in op grond van art. 6:83 sub a BW. Als deze laatste redenering wordt gevolgd, kan Berendsen de overeenkomst nog nakomen door in een andere week het huisje aan te bieden. Dat stuit mogelijk echter op problemen met het smart contract. Zoals eerder beschreven kan een smart contract slechts gewijzigd worden als hiertoe een mogelijkheid in het smart contract is geprogrammeerd.⁹⁹ Alleen als van tevoren is geprogrammeerd dat de data waarop Aartsen toegang heeft tot het huisje kan worden gewijzigd, is wijziging van het smart contract nog mogelijk. Wanneer wijziging nog mogelijk is, is nakoming in beginsel nog mogelijk. Uitgaande van de redenering van Van Schaick is hier namelijk nog geen sprake van blijvende onmogelijkheid. Wanneer echter niet is geprogrammeerd dat de datum nog kan worden aangepast, is het niet mogelijk om het smart contract te wijzigen. In dat geval kan de datum niet meer worden aangepast waardoor Berendsen ook niet kan nakomen in een andere periode. Mijns inziens levert dit dus een blijvende onmogelijkheid op. De lijn van dit voorbeeld doortrekkende is sprake van blijvende onmogelijkheid wanneer het niet mogelijk is om parameters, die voor de nakoming essentieel zijn, te wijzigen.¹⁰⁰

2.6.3.4 Conclusie

Op grond van bovenstaande concludeer ik tegen de achtergrond van smart contracts het volgende. Bij te laat presteren raakt de schuldenaar van rechtswege in verzuim zodra de termijn in het smart contract is verstreken, omdat deze termijn fataal is. In geval van voortdurende verplichtingen geldt dat het enkele feit dat niet wordt voldaan aan een verplichting niet leidt tot blijvende onmogelijkheid, maar dat verzuim intreedt na het verlopen van een (betalings)termijn.

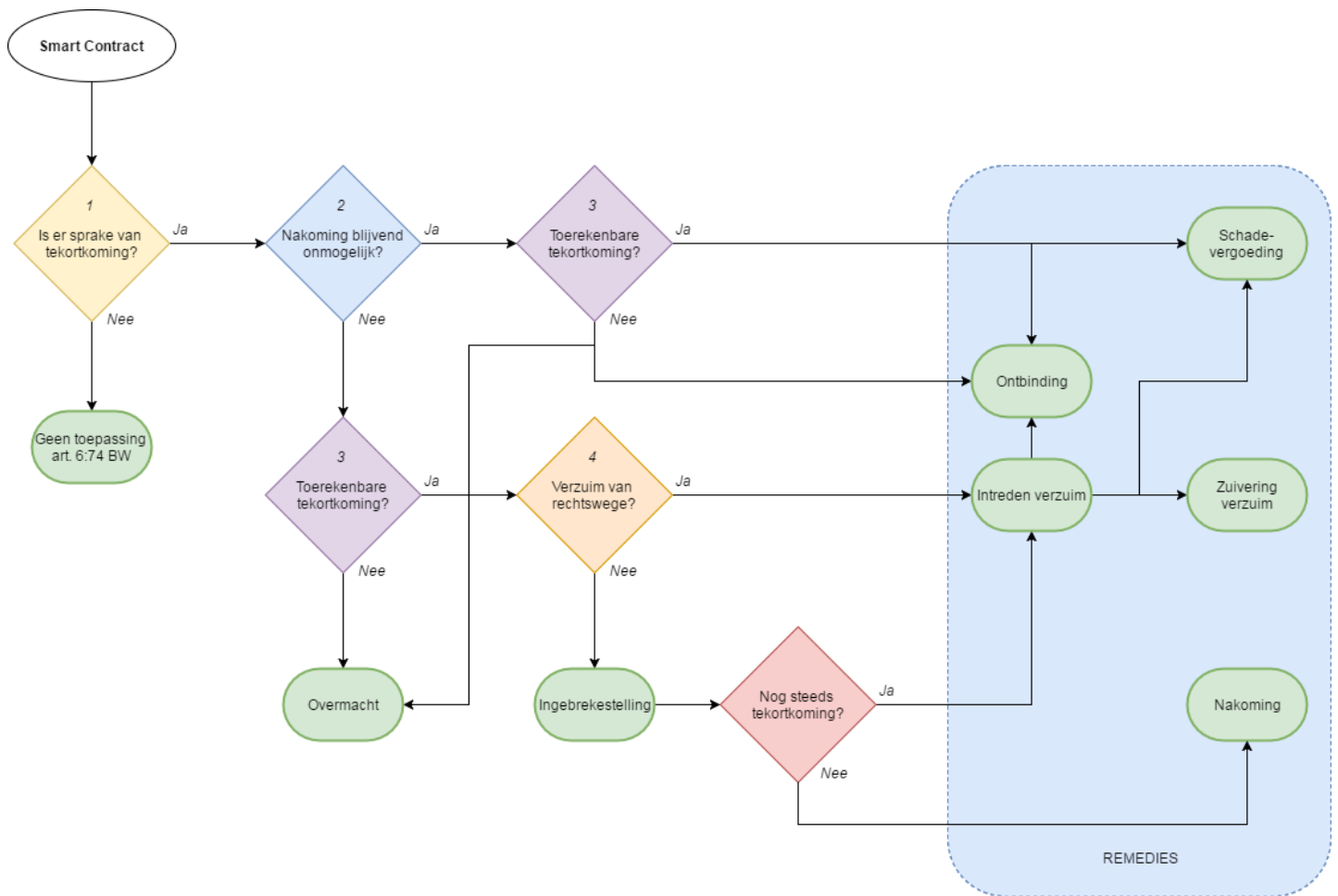
Nakoming is blijvend onmogelijk als nakoming noodzakelijkerwijs veranderingen aan parameters in het originele smart contract vereist, terwijl deze parameters niet meer gewijzigd kunnen worden.

2.7 Schematisch beslismodel

Als conclusie op hetgeen geschreven is in de vorige paragrafen, geeft Figuur 1 het beslismodel schematisch weer (zie ook bijlage 1). De ruiten geven de beslispunten weer. De beslispunten zijn genummerd in de volgorde waarop zij ook hierboven zijn behandeld. De ovalen stellen conclusies voor. Deze conclusies zijn óf eindpunten van het model óf remedies óf, in geval van het intreden verzuim, een tussenconclusie die verdere gevolgen heeft.

⁹⁹ Zie 1.3.2.

¹⁰⁰ Voorbeelden van dergelijke parameters zijn de prijs, details over de uitvoering, etc. Zie onder andere 3.2.3 voor uitvoeriger voorbeeld.



Figuur 1: Schematisch beslismodel niet-nakoming

3. Smart contracts en niet-nakoming: de praktijk

3.1 Inleiding

Het vorige hoofdstuk sloot af met een beslismodel voor niet-nakoming. Dit hoofdstuk neemt de proef op de som door aan de hand van twee voorbeelden het model te doorlopen. Deze voorbeelden zijn een koop op afbetaling van een auto en de verhuur van een woning. Beide voorbeelden zijn illustratief enerzijds koopovereenkomsten en anderzijds overeenkomsten tot het leveren van een dienst in het algemeen. Per beslispoint wordt gekeken of de vraag in een smart contract gevat kan worden en wat de gevolgen zijn als dit wel of niet kan. De focus ligt dus op de praktische toepassing.

Aan de voorbeelden liggen de volgende aannames ten grondslag. Ten eerste neem ik aan dat de smart contracts op een public blockchain draaien en dat alle partijen de mogelijkheid hebben om transacties aan de blockchain toe te voegen. In paragraaf 1.3.2 is genoemd dat smart contracts door middel van oracles kunnen reageren op gebeurtenissen in de fysieke wereld. Een melding van bijvoorbeeld levering aan de blockchain is nodig om het smart contract de bijbehorende betaling te laten uitvoeren. Daarom wordt in de voorbeelden aangenomen dat partijen veilig via oracles informatie met het smart contract kunnen delen. Ten tweede neem ik aan dat er tussen partijen wilsovereenstemming is over het gebruik van een smart contract en dat partijen voor het aangaan van de overeenkomst een mogelijkheid hebben om te onderhandelen over de inhoud (de code) van het contract. Ten derde wordt specifieke regelgeving met betrekking tot overeenkomsten met consumenten buiten beschouwing gelaten. Ten slotte pretendeer ik niet een uitputtende lijst van oplossingen voor gesignaleerde problemen aan te dragen. Ik heb slechts gepoogd oplossingen voor te stellen die aan de hand van de huidige stand van de techniek en kennis over smart contracts het meest voor de hand liggen, dan wel wenselijk zouden zijn.

Elk voorbeeld wordt in een aparte paragraaf besproken. In de deelparagrafen worden verschillende situaties geschetst die zich per beslispoint zouden kunnen voordoen. Aan het einde van elke paragraaf volgt een overzicht van de conclusies, alsmede een (eventueel) aangepast beslismodel op basis van de getrokken conclusies.

3.2 Koop op afbetaling

3.2.1 Casus

Aarts koopt online van Bruins een elektrische auto op afbetaling.¹⁰¹ Zij komen in een smart contract overeen dat Aarts in tien termijnen de auto afbetaalt. De termijnen zijn in het smart contract op bepaalde data vastgesteld. Verder wordt in het smart contract vastgelegd dat Bruins de auto aan Aarts zal leveren op 1 augustus 2017.

3.2.2 Niet of te laat nakomen

Beslispoint 1: Stel dat Bruins de auto op 1 augustus niet geleverd heeft, bijvoorbeeld door problemen in de productie. Zodra het 1 augustus geweest is en het smart contract heeft via een oracle nog geen melding

¹⁰¹ Het automerk Tesla doet dit bijvoorbeeld, zie tesla.com/nl_NL/models/design.

van levering door Bruins ontvangen, dan registreert het smart contract dat er sprake is van een tekortkoming in de nakoming.

Beslispunt 2: Met het overschrijden van de termijn in het contract is er niet direct sprake van blijvende onmogelijkheid. Daarvan is alleen sprake wanneer voor de nakoming parameters in het smart contract moeten worden gewijzigd waarvan niet vooraf is geprogrammeerd dat ze gewijzigd kunnen worden. Het valt te verwachten dat Aarts en Bruins in het smart contract laten programmeren dat dergelijke belangrijke parameters te wijzigen zijn, tenzij Aarts zodanig waarde hecht aan bijvoorbeeld een bepaalde kleur auto dat hij deze niet in een andere kleur geleverd wil krijgen. Wanneer Bruins de specifieke kleur vervolgens ook na 1 augustus niet meer kan leveren, moet Bruins aan het smart contract mededelen dat nakoming blijvend onmogelijk is geworden.

Beslispunt 3: De volgende vraag is of de te late levering aan Bruins is toe te rekenen. Er moet worden vastgesteld wat de oorzaak van de te late levering is. Is deze oorzaak Bruins toe te rekenen? Voor deze beoordeling moet worden gekeken naar de omstandigheden van het geval. Het smart contract kan een dergelijke beoordeling niet maken. Vervolgens zijn de volgende opties mogelijk:

- 1) De toerekeningsvraag wordt teruggebracht naar een versimpelde situatie, waarin toerekening altijd mogelijk is. Aarts en Bruins kunnen bijvoorbeeld overeenkomen dat tekortkoming door te late levering altijd toerekenbaar is. Partijen sluiten daarmee een beroep op overmacht uit. Het grote voordeel hiervan is de eenvoud om het in de code te programmeren. Het nadeel is dat er geen rekening wordt gehouden met de oorzaak van de te late levering.
- 2) Aarts en Bruins kunnen in het smart contract vastleggen dat te late toerekening altijd toerekenbaar is, maar dat er in uitzonderingssituaties sprake is van overmacht, bijvoorbeeld in geval van een staking of vervoersverbod. Het smart contract kan door de oracles gevoed worden met deze externe informatie en vaststellen of er sprake is van overmacht. Deze optie houdt meer rekening met de werkelijke oorzaak van de vertraging. Een nadeel hiervan is dat het smart contract afhankelijk is van externe informatie. Deze informatie moet beschikbaar zijn in databases die met een oracle te raadplegen zijn. Dat vergt niet alleen een complexe code in het smart contract, maar ook in het ontwerp van de blockchain waar het smart contract zich bevindt.
- 3) Het smart contract geeft een signaal naar een externe expert die de toerekeningsvraag moet beoordelen. De expert moet dan op basis van de feiten en omstandigheden oordelen of er toegerekend kan worden. Zodra de expert een signaal aan het smart contract verstuurt, wordt het beslismodel verder doorlopen.

Opties 1 en 2 verdienen mijns inziens de voorkeur vanwege de zelfuitvoerbaarheid van het smart contract. Zodra een expert, zoals in optie 3, over de toerekening moet oordelen, wordt de zelfuitvoerbaarheid ernstig beperkt. Tevens is het lastig om de expert van alle feiten en omstandigheden op de hoogte te brengen door middel van het smart contract. Optie 2 zou voor de toekomst de meest gunstige optie zijn, omdat hier nog ruimte is voor overmacht. De mogelijkheden van oracles om onafhankelijke en betrouwbare databases met de juiste informatie te raadplegen zijn momenteel echter nog beperkt. Zolang deze techniek nog in ontwikkeling is, lijkt optie 1 de beste optie. Uitgaande van deze optie is de tekortkoming aan Bruins toerekenbaar omdat iedere te late levering aan Bruins is toe te rekenen.

Beslispunt 4: Dan rest de vraag of het verzuim van rechtswege is ingetreden. Dat betekent in deze casus dat moet worden gecontroleerd of een fatale termijn is overschreden. Zoals eerder betoogd is de termijn

in een smart contract per definitie een fatale termijn.¹⁰² Bruins overschrijdt deze termijn op het moment dat hij te laat levert. Hij treedt daarmee dus van rechtswege in verzuim.

Uit bovenstaande blijkt dat, in het concrete geval van te late levering, voornamelijk problemen naar voren komen met betrekking tot de toerekening (zie Tabel 1). Optie 1 lijkt hierin de meest reële oplossing.

Probleem	Oplossing in het smart contract
- Vaststellen toerekenbaarheid.	- Vastleggen dat te late levering altijd wordt toegerekend. <ul style="list-style-type: none"> o Uitzonderingen: overmachtssituaties die blijken uit oracles (optie 2).

Tabel 1: Problemen en mogelijke oplossingen naar aanleiding van te late levering.

3.2.3 Ondeugdelijke nakoming

Beslispunt 1: Stel dat Bruins op tijd levert, maar dat de auto een gebrek heeft of niet aan de verwachtingen van Aarts voldoet. Er is dan sprake van een ondeugdelijke nakoming. Het smart contract moet dit natuurlijk wel kunnen registreren. Aarts moet dus de mogelijkheid hebben om aan het smart contract kenbaar te maken dat de auto een gebrek heeft en Bruins niet deugdelijk is nagekomen. In sommige situaties is het evident dat niet deugdelijk is nagekomen, bijvoorbeeld wanneer een verkeerde kleur of type wordt geleverd (situaties van Type 1). Er is dan gewoonweg verkeerd nagekomen. In andere situaties is ondeugdelijke nakoming echter lastig aan te tonen (situaties van Type 2). Als de auto een gebrek vertoont, is het niet altijd duidelijk of het gebrek reeds vanaf de levering aanwezig is geweest of dat het gebrek door toedoen van Aarts is ontstaan. In dit laatste geval is er geen tekortkoming aan de kant van Bruins. Hier ontstaat een bewijsprobleem. Misschien is het in dit voorbeeld nog aan te nemen dat een technisch gebrek aan de auto sowieso een tekortkoming van de kant van Bruins is, maar voor tal van andere koopovereenkomsten is dit minder evident. De problemen zijn nog groter wanneer partijen elkaar niet kennen of zich in verschillende jurisdicties bevinden, omdat partijen vervolgens geen mogelijkheden hebben om door middel van een rechtsgang juiste nakoming af te dwingen. Als tekortkoming niet kan worden vastgesteld, kan het beslismodel niet worden doorlopen. Voor dit probleem kunnen de volgende oplossingen worden bedacht.

Als eerste mogelijke oplossing kan aansluiting worden gezocht bij de wettelijke bedenktijdregeling of een regeling zoals Ebay op dit moment hanteert. Op grond van art. 6:230o BW heeft een consument het recht om, zonder opgave van redenen binnen een termijn van veertien dagen, een overeenkomst die op afstand of buiten de verkooppriimte is gesloten te ontbinden. Dat dit zonder opgave van redenen kan, betekent dat de consument de overeenkomst simpelweg kan opzeggen als hij zich bedenkt, bijvoorbeeld als hij de aankoop toch niet mooi vindt of, in geval van kleding, als deze niet goed past. De ratio achter deze bedenktijdregeling is dat de consument bij koop op afstand vaak te maken heeft met een informatietekort doordat hij het goed niet fysiek kan inspecteren.¹⁰³ Ebay, dat een marktplaatfunctie heeft, heeft een geld-terug-garantie als de aankoop niet geleverd wordt of als deze niet voldoet aan de omschrijving.¹⁰⁴

¹⁰² Zie 2.6.3.3.

¹⁰³ Er is in deze wettelijke regeling dus geen sprake van ontbinding in verband met tekortkoming in de nakoming (Hijma e.a. 2016, p. 73-74).

¹⁰⁴ pages.ebay.com/ebay-money-back-guarantee/

Deze twee regelingen bieden inspiratie voor een oplossing waarmee tekortkoming kan worden aangenomen. Aarts en Bruins zouden in hun smart contract op kunnen nemen dat er een soort ‘bedenktijd’ is. Ik noem dit de ‘controletijd’, waarin Aarts de gelegenheid heeft om de aankoop op deugdelijkheid te controleren en vervolgens het recht heeft aan Bruins kenbaar te maken, zonder opgave van redenen en binnen veertien dagen na levering, dat hij de auto terug wil sturen.¹⁰⁵ Zodra de aankoop wordt teruggestuurd door Aarts, wordt daarmee aangenomen dat er een tekortkoming in de nakoming is aan de kant van Bruins.¹⁰⁶ Deze tekortkomingsfictie is echter wel nadelig voor Bruins, omdat Aarts de auto ook terug kan sturen terwijl deze helemaal geen gebrek heeft. De controletijd biedt helaas geen uitkomsten voor gebreken die zich pas na langere tijd openbaren.

Een tweede mogelijke oplossing is controle aan de hand van *sensing*. Bij *sensing* wordt verschillende data verzameld aan de hand van sensors in het product (in dit voorbeeld dus de auto die Aarts koopt). Sensors kunnen doorgeven of het product fouten bevat of technische problemen heeft. Wanneer het smart contract dergelijke signalen krijgt kan het vervolgens de conclusie trekken dat de nakoming tekortschiet. Gebreken die zich pas na langere tijd openbaren kunnen ook aan de hand van *sensing* worden doorgegeven aan het smart contract. Wanneer blijkt dat de gebreken reeds vanaf het begin aanwezig waren kan dan tevens worden bewezen dat er sprake is van een tekortkoming. Omdat de tekortkoming zonder fictie hoeft te worden aangenomen vallen deze gevallen onder de situaties van Type 1. Niet ieder product is echter geschikt voor het plaatsen van sensors om een tekortkoming te constateren. Deze oplossing is op grote lijnen echter goed te combineren met de vorige oplossing. Voor ‘simpele’ producten, die niet geschikt zijn voor *sensing*, is het goed mogelijk om de controletermijn aan te houden. Voorbeelden hiervan zijn kleding, boeken, huis-, tuin en keukenapparaten en dergelijke. Daarentegen is het voor meer technisch geavanceerde producten, die over het algemeen minder geschikt zijn voor de toepassing van een controletermijn, goed mogelijk om *sensing* toe te passen. Voorbeelden hiervan zijn de auto uit de casus, wasmachines, computers en dergelijke.

Beslispunt 2: Als door middel van *sensing* duidelijk wordt dat de auto is geleverd met een gebrek, moet worden beoordeeld of nakoming blijvend onmogelijk is of niet. Wanneer het gaat om een specifieke auto, waarvan er maar één van op de wereld bestaat omdat hij speciaal voor iemand ontworpen is en hij niet meer te repareren is, dan is nakoming in ieder geval blijvend onmogelijk.¹⁰⁷ Zoals in paragraaf 2.6.3.3 is beargumenteerd, is de nakoming verder alleen blijvend onmogelijk indien parameters in het contract aangepast moeten worden terwijl de mogelijkheid daartoe niet in het contract is geprogrammeerd. Stel dat overeengekomen is dat een auto van type X moet worden geleverd, maar de voorraad van type X is op en dit type wordt niet meer geproduceerd. Bruins kan dan eventueel nakomen door type Y te leveren, mits hierin door de code wordt voorzien. In dat geval is nakoming niet blijvend onmogelijk.

Beslispunt 3: Vervolgens moet worden gekeken of de oorzaak van de tekortkoming aan Bruins toerekenbaar is, voor zowel de situatie dat blijvend als niet-blijvend onmogelijk is nagekomen. Net als bij

¹⁰⁵ Deze regel geldt dus ook indien Aarts geen consument is, in afwijking van art. 6:230o BW. Het voorbeeld van de auto komt hier minder tot zijn recht omdat men een auto niet ‘zomaar’ terug stuurt. Het is evenwel goed denkbaar dat bij de koop van andere producten het terugsturen wel reëel is.

¹⁰⁶ Hierin zou deze regeling dus afwijken van art. 6:230o BW, waarin duidelijk geen sprake is van tekortkoming.

¹⁰⁷ Voor de duidelijkheid: er wordt hier gerefereerd aan de situatie die in de doctrine vaak wordt uitgebeeld aan de hand van het schilderij dat bij een brand is vergaan, waardoor nakoming van de levering van dat schilderij blijvend onmogelijk is geworden (zie 2.4). Gemakshalve laat ik art. 6:230p, sub f, onder 2 BW (levering volgens specificaties van de consument) hier even buiten beschouwing.

niet of te late levering moet dit worden vastgesteld aan de hand van de omstandigheden van het geval. Het smart contract kan dit zelf niet. Het beslismodel kan wederom alleen doorlopen worden als in het smart contract is ingebouwd dat in de ene situatie de tekortkoming toerekenbaar is en in de andere niet.

Om vast te stellen wat in het smart contract geprogrammeerd moet worden, wordt hetzelfde onderscheid gemaakt als bij de tekortkomingsvraag. In de situaties van Type 1 is het van het begin af aan duidelijk dat er een tekortkoming was, doordat verkeerd gepresteerd is of doordat dit blijkt uit sensing. In de situaties van Type 2 wordt na het terugsturen binnen de controletijd de tekortkomingsfictie toegepast.

In de situaties van Type 1 meen ik dat de tekortkoming toerekenbaar is aan Bruins, omdat het aan zijn schuld te wijten is wanneer hij ondeugdelijk nakomt, althans dat dit voor zijn risico komt. Type 1 situaties leveren geen problemen op voor het beslismodel en er is geen fictie of aanname nodig om tot toerekening te komen. In de situaties van Type 2 is de toerekening echter moeilijk vast te stellen. Hiervoor zijn mijns inziens de volgende opties mogelijk:

- 1) Aarts en Bruins leggen in het smart contract vast wanneer de toerekening plaatsvindt. Ze kunnen bijvoorbeeld vastleggen dat alle technische problemen toerekenbaar zijn en alle andere problemen niet. Dan rijst echter de vraag wanneer iets een technisch probleem is en wie dat beoordeelt.¹⁰⁸ Als Bruins vaststelt dat het geen technisch probleem is, maar Aarts claimt van wel, dan is er een bewijsprobleem. Partijen kunnen in dat geval mogelijk ervoor kiezen dat de beoordeling van Bruins, als deskundige (te achten) partij, prevaleert. Echter, een dergelijke oplossing heeft altijd sterke subjectieve elementen in zich.
- 2) Er kan wederom worden aangesloten bij art. 6:230o BW. Net zoals consumenten direct kunnen ontbinden tijdens de bedenktijd, zou in het smart contract opgenomen kunnen worden dat Aarts en Bruins direct kunnen ontbinden als Aarts zijn aankoop binnen de controletijd terugstuurt. Beslipunten 2, 3 en 4 worden overgeslagen. In feite komt het er dan op neer dat Aarts in de controletijd zijn aankoop terug kan sturen, met als gevolg dat het smart contract direct ontbonden wordt. Heeft Aarts al betaald, dan zorgt het smart contract voor een onmiddellijke terugbetaling.
- 3) Deze optie is een tussenvorm, waarbij voor de situaties van Type 2 niet direct wordt ontbonden, maar wel direct de toerekenbaarheid wordt aangenomen. Het voordeel voor de schuldenaar ten opzichte van de optie 2 is dat de verzuimregeling nog open staat. Indien het verzuim niet van rechtswege intreedt, wordt de schuldenaar dan nog de mogelijkheid geboden om de verbintenis na te komen na het versturen van een ingebrekestelling.
- 4) De toerekeningsvraag kan worden uitbesteed aan een expert. Deze expert zou dan op basis van de beschikbare data moeten beoordelen of er sprake is van toerekenbaarheid.

Optie 1 is geen onmogelijke oplossing, maar vanwege de vele subjectieve elementen geniet de optie geen voorkeur. Optie 2 is bijzonder rigoureuus en is sterk afhankelijk van aannames. Daardoor doet de optie weinig recht aan de werkelijke situatie en geniet ook deze optie geen voorkeur. Optie 3 zou het meest recht doen aan het uitgangspunt dat nakoming voorrang heeft op ontbinding. Deze optie heeft dan ook de meeste voorkeur. Overigens is het mijns inziens overbodig om voor gevallen van ondeugdelijke nakoming uitzonderingen voor overmachtssituaties te maken, omdat overmacht slecht denkbaar is in deze gevallen. Optie 4 is niet wenselijk, vanwege de kosten die dit met zich meebrengt, vanwege het

¹⁰⁸ Aangenomen wordt dat sensing hier niet mogelijk is, omdat het gaat om de 'simpelere' producten.

informatietekort dat een expert heeft en vanwege de strijdigheid met het zelfuitvoerende karakter van smart contracts.

Beslispunt 4: Is de nakoming toerekenbaar, dan moet nog de vraag worden gesteld of verzuim van rechtswege intreedt. Er is geen sprake van het verlopen van een fatale termijn. Ook de andere gevallen waarin verzuim van rechtswege intreedt, zijn niet aan de orde. Voordat het verzuim zal intreden, moet dus eerst een ingebrekestelling worden gestuurd. Het smart contract kan zo worden geprogrammeerd dat een voorgeprogrammeerde ingebrekestelling naar Bruins wordt verstuurd, zodra het smart contract registreert dat er sprake is van een tekortkoming.¹⁰⁹ Heeft Bruins binnen de termijn in de ingebrekestelling vervolgens wel een juiste auto geleverd, dan is daarmee de verbintenis nagekomen. Heeft hij niet op tijd het juiste type geleverd, dan treedt het verzuim in.

Uit bovenstaande wordt duidelijk dat smart contracts niet goed kunnen omgaan met ondeugdelijke nakoming. Er moet een tekortkomingsfictie aan de hand van een controletermijn in het leven worden geroepen, evenals een toerekeningsfictie (zie Tabel 2).

Probleem	Oplossing in het smart contract
- Bewijzen van ondeugdelijkheid.	- Sensoring (leidt tot Type 1 situaties). - Aannemen van tekortkomingsfictie op basis van controletermijn (Type 2 situaties).
- Toerekeningsvraag kan niet worden beantwoord.	- Onderscheid in Type 1 en 2: ○ Type 1: geen probleem. ○ Type 2: toerekening aannemen (optie 3).

Tabel 2: Problemen en mogelijke oplossingen naar aanleiding van te ondeugdelijke nakoming.

3.2.4 Te late termijnbetaling

Stel dat Bruins op tijd een goed werkende auto heeft geleverd. Aarts en Bruins zijn overeengekomen dat Aarts in tien termijnen zal betalen. Stel nu dat de cryptocurrency wallet van Aarts vlak voor de zesde termijnbetaling leeg is, zodat hij deze niet kan voldoen.

Beslispunt 1: Het is vrij gemakkelijk te oordelen dat Aarts tekort komt op het moment dat hij de zesde betaling niet kan voldoen.

Beslispunt 2: Gecompliceerder ligt de vraag of nakoming dan ook blijvend onmogelijk wordt. Het contract tussen Aarts en Bruis bevat een voortdurende verplichting. Ik heb in paragraaf 2.6.3.3 betoogd, daarbij de lijn van Van Schaick volgend, dat in dit geval geen sprake is van blijvende onmogelijkheid, omdat Aarts de betaling op een later tijdstip nog steeds kan inhalen. Tevens hoeven voor nakoming geen parameters in het smart contract gewijzigd te worden.

Beslispunt 3: De toerekening levert in dit geval geen problemen op. In de doctrine is consensus over het feit dat geldelijk onvermogen geen beroep op overmacht rechtvaardigt, omdat het voor risico van de schuldenaar komt op grond van in het verkeer geldende opvattingen.¹¹⁰ Het is dus aan Aarts toe te rekenen dat hij onvoldoende geld in zijn wallet heeft.

¹⁰⁹ Natuurlijk ervan uitgaande dat er tevens sprake is van een mogelijkheid tot nakomen en dat de tekortkoming toegerekend kan worden.

¹¹⁰ De Jong, Krans & Wissink 2014, p. 155-156.

Beslispunt 4: Door het missen van een betalingstermijn overschrijdt Aarts de fatale termijn voor het betalen. Daarmee is het verzuim van rechtswege ingetreden. Wat daar de gevolgen van zijn moeten partijen onderling van tevoren afspreken. Szabo geeft het voorbeeld van een retentierecht waardoor de controle over de autosleutels terug in de handen van Bruins komt zodra een termijnbetaling wordt gemist.¹¹¹ Anderen geven als voorbeeld een startonderbreker waardoor de auto niet meer kan starten.¹¹² Hierbij moeten partijen natuurlijk wel in het oog houden dat er geen gevaarlijke situaties zouden mogen ontstaan. Zo zou het niet mogelijk moeten zijn dat de motor van een auto die op de snelweg rijdt ineens uit kan vallen, of dat een auto niet kan starten in een noodsituatie. Om dit te voorkomen kunnen partijen een bepaalde afkoelperiode inbouwen.

Een te late termijnbetaling brengt voor het smart contract geen problemen mee waar niet al in de vorige paragrafen aandacht aan is besteed.

3.2.5 Remedies

In de bovenstaande situaties heeft het smart contract aan de hand van het beslismodel kunnen bepalen of verzuim van rechtswege is ingetreden of dat een ingebrekestelling moet worden gestuurd. Als vervolgens het verzuim intreedt, beschikt de schuldeiser over de verschillende remedies die in het model worden weergegeven.

Wanneer Bruins in verzuim is getreden, heeft Aarts recht op ontbinding van het smart contract. Ook heeft hij het recht op vergoeding van vertragings- en gevolgschade, alsmede de keuze om van de oorspronkelijke prestatie af te zien en een vervangende schadevergoeding te eisen. Bruins heeft nog de mogelijkheid zijn verzuim te zuiveren door de overeenkomst alsnog na te komen en een redelijke schadevergoeding aan te bieden. Vanwege het zelfuitvoerende karakter moet waarschijnlijk van tevoren zijn geprogrammeerd welke remedie automatisch wordt aangewend. Wellicht is het in de toekomst echter mogelijk dat het smart contract na het intreden van het verzuim nog een keuze voor kan leggen aan de schuldeiser. Volgens de doctrine heeft het de voorkeur om overeen te komen dat zuivering van het verzuim mogelijk is.¹¹³ In dat geval moet er wel een aanvullende schadevergoeding worden aangeboden.

Wordt het verzuim echter niet binnen een bepaalde termijn gezuiverd, dan kan worden vastgelegd dat het smart contract zichzelf ontbindt. De door het smart contract vastgehouden of reeds overgemaakte Ether komen weer voor de beschikking van Aarts en beide partijen worden bevrijd van de daarvoor getroffen verbintenissen.¹¹⁴

Schadevergoeding als remedie is echter niet eenvoudig te programmeren, dan wel onmogelijk. Voor het vaststellen van de schade die is opgetreden moet, voor alle drie de soorten schade, een beoordeling aan de hand van de omstandigheden van het geval worden gemaakt. Dat kan het smart contract niet zelf.¹¹⁵ Het is lastig om hier een bepaalde fictie aan te nemen die de schade zou benaderen, vanwege de omstandigheden van het geval. Indien schade is opgetreden moet Aarts deze buiten het smart contract

¹¹¹ Szabo 1996, par. 'Smart Property'.

¹¹² Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146 en Mensch, *Advocatie.nl* 2014.

¹¹³ Zie 2.6.2.

¹¹⁴ Art. 6:271 BW.

¹¹⁵ Wellicht dat Artificial Intelligence (AI) technieken in de toekomst zo geavanceerd worden dat dit wel mogelijk wordt, maar vooralsnog ga ik ervan uit dat dit niet mogelijk is.

om op een of andere manier zien te verhalen. In deze casus wordt aangenomen dat partijen elkaar kennen waardoor Aarts in rechte de schadevergoeding kan vorderen. Wanneer partijen elkaar echter niet kennen wordt het onmogelijk om in rechte de schade te verhalen. Partijen moeten zich bij het aangaan van een smart contract bewust zijn dat zij zichzelf mogelijk beperken in het recht op schadevergoeding, omdat ze dit recht praktisch niet kunnen effectueren. Men zou kunnen stellen dat partijen met het aangaan van een smart contract zelfs bewust afstand doen van hun recht op schadevergoeding. Aan de andere kant is het wellicht mogelijk dat partijen in het smart contract vastleggen dat de schade door een externe expert wordt vastgesteld op basis van alle data in het smart contract. Het is dan echter nog steeds de vraag of de expert alle feiten en omstandigheden die nodig zijn voor een juiste beoordeling kan kennen.

Een boetebeding zou eventueel uitkomst kunnen bieden. Een dergelijk beding kan bepalen dat de schadevergoeding voor zowel vervangende, verdragings- of gevolgschade een vooraf vastgesteld bedrag is. Het voordeel hiervan is dat de benadeelde partij in ieder geval geld krijgt. Het grote nadeel hiervan is dat het niet duidelijk is misschien te veel of te weinig schade is vergoed.

Voor de schadevergoeding die geboden moet worden bij de zuivering van het verzuim geldt ook dat een reële schadevergoeding niet kan worden vastgesteld door een smart contract. In dit geval is het waarschijnlijk eenvoudiger om uit te gaan van een fictieve schadevergoeding. Dit komt doordat de kosten en de verdragingschade die vergoed moeten worden bij het afsluiten van een smart contract beter in te schatten zijn. Partijen kunnen dan in hun smart contract een schade forfait afspreken, die de reële schade benadert. Overigens moet rekening worden gehouden met het feit dat een bedrag dat in het smart contract vastligt. Dit bedrag zal normaal gesproken niet meer bedragen dan het verschuldigde bedrag. Voor de toepassing van een forfaitaire schadevergoeding bij zuivering moet ervan uit worden gegaan dat het smart contract een extra beroep op de wallet van partijen kan doen. Toegepast op de casus zou Aarts dus met Bruins overeen kunnen komen dat Bruins na een te late levering nog steeds kan leveren, maar dat Bruins dan bijvoorbeeld een percentage van de verkoopsom ineens, of elke dag dat hij te laat is, als schadevergoeding aan Aarts moet betalen.¹¹⁶ Zuivering van het verzuim is met behulp van een forfait dus goed te programmeren. Het contract blijft dan bestaan totdat Bruins zijn verzuim heeft gezuiverd. Als Bruins ook zijn verzuim niet zuivert moet Aarts nog de mogelijkheid hebben om de overeenkomst te ontbinden. Ze kunnen bijvoorbeeld afspreken dat de overeenkomst een maand na het in verzuim treden van Bruins automatisch wordt ontbonden.

De remedies brengen dus ook de problemen met zich mee (zie Tabel 3).

¹¹⁶ Het verdient de opmerking dat een dergelijke constructie feitelijk gezien een verkapt boetebeding of dwangsom is. Dit hoeft evenwel geen problemen op te leveren, omdat nakoming van de verbintenis en een boete vanwege vertraging naast elkaar kunnen bestaan als de boete in de plaats komt van aanvullende schadevergoeding (vergelijk art. 6:92 lid 1 BW en Asser/Sieburg 6-/2016/421). Overigens kan Aarts zich in deze situatie niet meer beroepen op de weigeringsbevoegdheid van art. 6:86 BW, omdat hij dan bij het overeenkomen van het smart contract akkoord is gegaan met de aangeboden zuivering.

Probleem	Oplossing in het smart contract
- Schadevergoeding niet vast te stellen voor bijkomende, vervangende en vertragingsschade.	- Niet in het smart contract op te lossen. Partijen moeten genoegen nemen met het feit dat ze geen schadevergoeding kunnen claimen. - (Eventueel: boetebeding)
- Zuivering van het verzuim is lastig omdat geen schade kan worden vastgesteld.	- Schade forfaitair vaststellen.

Tabel 3: Problemen en oplossingen in de remedies.

3.2.6 Tussenconclusie

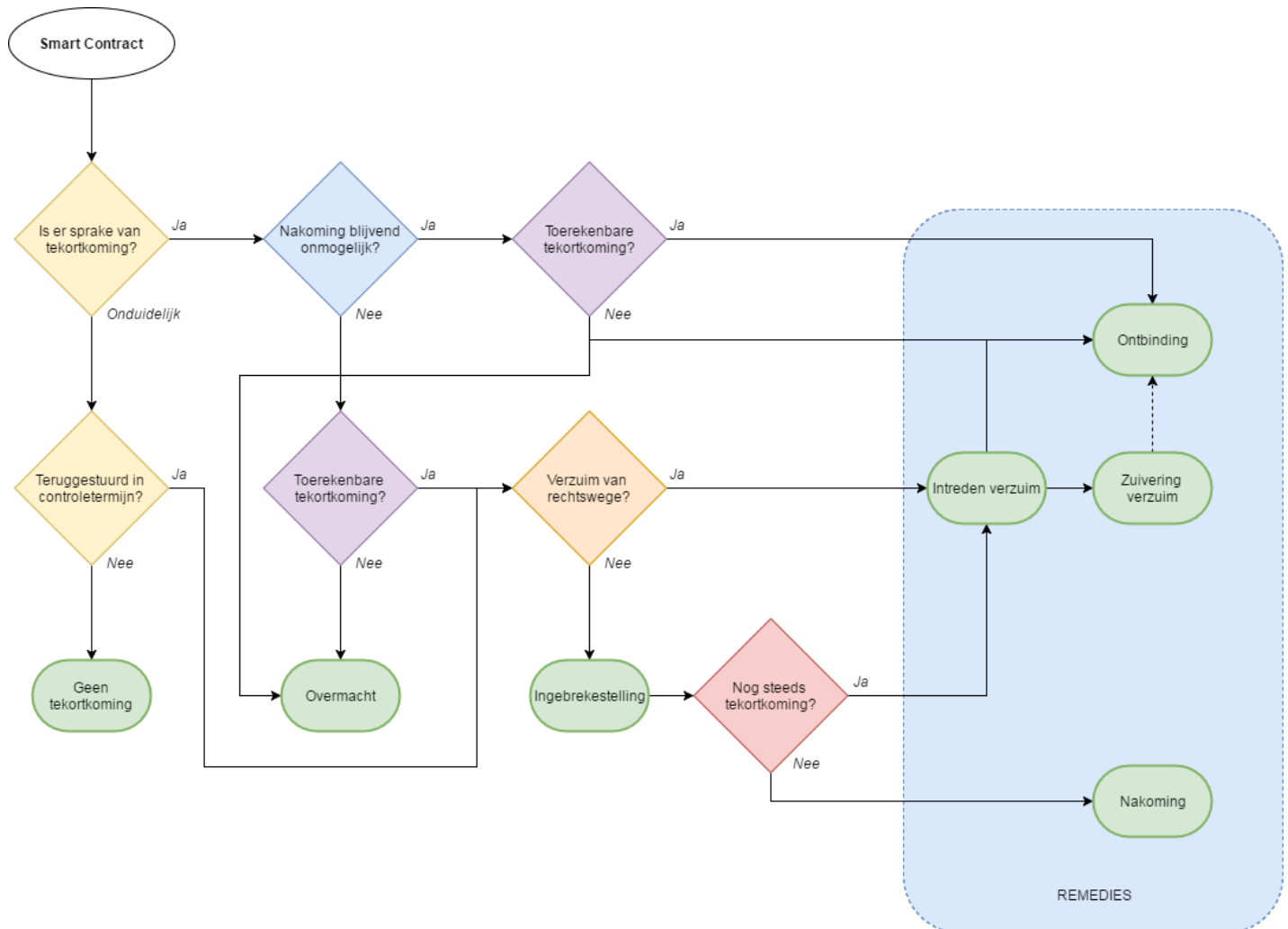
Naar aanleiding van het uitwerken van de casus kunnen de volgende conclusies worden getrokken. Het is mogelijk om in gevallen van koop op afbetaling een smart contract te hanteren. Wat betreft het programmeren van de beslispunten levert de toerekeningsvraag de grootste problemen op. De omstandigheden van het geval moeten namelijk worden teruggebracht tot een situatie waarin het smart contract zelf een beslissing kan maken. Dit kan worden opgelost door aan te nemen dat toerekening altijd plaatsvindt, behoudens specifieke uitzonderingssituaties in geval van overmacht.

Wat betreft de tekortkoming kan in sommige situaties zonder meer worden vastgesteld dat sprake is van een tekortkoming (Type 1). Sensoring kan helpen bij het vaststellen van gebreken die niet met het blote oog zichtbaar zijn. In alle andere situaties is het onduidelijk (Type 2). Het introduceren van een controletermijn is een fictie waarmee de tekortkoming wordt aangenomen wanneer een product wordt teruggestuurd binnen een bepaalde termijn. Om toerekeningsproblemen in deze gevallen te voorkomen is het mogelijk om af te spreken het smart contract direct te ontbinden. Dit verdient echter geen voorkeur.

Van de remedies zijn ontbinding en nakoming het makkelijkst te programmeren. Zuivering van verzuim is te programmeren door een forfaitaire schadevergoeding aan te nemen, met ontbinding als stok achter de deur. Schadevergoeding is niet te programmeren, vanwege de verschillende soorten en de vele factoren die de hoogte van de vergoeding beïnvloeden.

Schadevergoeding moet buiten het beslismodel worden gelaten om het model toepasbaar te laten zijn. Daarmee wordt een belangrijk onderdeel uit het leerstuk niet-nakoming buiten werking verklaard. Dat er geen aanspraak kan worden gemaakt op schadevergoeding door de schuldeiser is een groot nadeel. Partijen moeten zich hier bewust van zijn. In situaties dat niet-nakoming veel bijkomende of vertragingsschade met zich mee brengt, bijvoorbeeld door de afhankelijkheid van de levering voor de bedrijfsprocessen van de schuldeiser, is het af te raden om een smart contract te gebruiken.

Naar aanleiding van bovenstaande conclusies kan het beslismodel uit paragraaf 2.7 worden aangepast, om zo weer te geven wat in het specifieke geval van koop en koop op afbetaling in een smart contract geprogrammeerd kan worden en wat niet. Dit wordt weergegeven in Figuur 2 (zie bijlage 2).



Figuur 2: Systematisch beslismodel niet-nakoming bij koopovereenkomst

3.3 Verhuur van een woning

3.3.1 Casus

Carels beschikt over een appartement in Amsterdam dat hij verhuurt via een verhuurwebsite. Derksen huurt het appartement voor langere tijd van Carels. Het slot van het appartement is verbonden met de blockchain, zodat het bedienen van het slot wordt geregeld door een smart contract. Dat smart contract wordt via de verhuurwebsite gesloten. Het regelt maandelijks automatisch de betaling door Derksen in ruil voor toegang tot de gehuurde woning.¹¹⁷

3.3.2 Niet in overeenstemming met verbintenis

Beslispunt 1: Stel dat Carels het verhuurde niet volgens de verbintenis aan Derksen aanbiedt. Het kan zijn dat er gebreken zijn aan de verhuurde woning, bijvoorbeeld een lekkage. Er is dan sprake van een tekortkoming. De vraag is echter wanneer iets tot een gebrek moet worden gerekend. In dit concrete geval van verhuur van een woning is een gebrek, volgens art. 7:204, lid 2 BW, een staat of eigenschap van

¹¹⁷ In dit voorbeeld wordt geen rekening gehouden met specifieke huurbeschermingswetgeving omdat dit voorbeeld illustratief wil zijn voor meerdere overeenkomsten met betrekking tot diensten.

de woning waardoor de zaak aan de huurder niet het genot kan verschaffen dat een huurder bij het aangaan van de overeenkomst mag verwachten van een goed onderhouden woning. De casuïstiek omtrent dit begrip is talrijk en komt er op neer dat steeds moet worden geoordeeld naar de omstandigheden van het geval.¹¹⁸ Deze toets kan een smart contract niet maken. Carels en Derksen kunnen dit objectiveren door van tevoren met elkaar af te spreken welk gebrek als tekortkoming moet worden gezien. Daar kunnen bijvoorbeeld lekkages, beschadigingen of niet-werkende onderdelen onder vallen. Een vorm van sensing kan eventueel helpen bij het vaststellen van deze afgesproken gebreken. Echter betwijfel ik of de tekortkomingsvraag volledig door het smart contract kan worden beantwoord. Een gebrek kan zich in zoveel vormen uiten dat het moeilijk is om alle situaties te voorzien. Eventueel kan worden aangesloten bij de controletermijn die ik in paragraaf 3.2.3 introduceerde. Dan wordt aangenomen dat er een tekortkoming is, indien een huurder binnen een bepaalde termijn na het begin van de overeenkomst over het gebrek heeft geklaagd. Bij gebreken die zich later openbaren is het echter lastig deze fictie toe te passen. Een andere mogelijkheid is dat de tekortkoming wordt vastgesteld door een onafhankelijke expert. In dat geval vraagt Carels aan een expert om te beoordelen of een gebrek is. De expert kan als derde bij het smart contract zijn betrokken zodat hij een melding kan doen dat er inderdaad sprake is van een tekortkoming. Dan wordt pas vanaf dat moment het model doorlopen. Hier lijdt het zelfuitvoerende karakter onder. Alleen de uitvoering van de remedies gebeurt dan namelijk nog automatisch. Toch lijkt dit op dit moment de beste oplossing te zijn.

Beslispunt 2: Als de expert een tekortkoming vaststelt, is het de vraag of nakoming blijvend onmogelijk is. De overeenkomst tussen Carels en Derksen bevat voortdurende verplichtingen die door Carels niet wordt nagekomen. Ik volg de lijn van Van Schaick dat dan niet direct sprake is van blijvende onmogelijkheid.¹¹⁹ Daarvan is pas sprake als parameters van het smart contract moeten worden gewijzigd die niet gewijzigd kunnen worden. Of een specifiek geval moet kwalificeren als blijvende onmogelijkheid hangt dus af van het type tekortkoming. Ik onderscheid hierin twee typen tekortkoming.¹²⁰ Type A betreft een gebrek dat te herstellen is. Nakoming is dan niet blijvend onmogelijk, omdat de parameters van het smart contract gelijk blijven. Type B is een tekortkoming die niet te herstellen is. Dit type vereist nakoming doordat een ander (onroerend) goed ter beschikking wordt gesteld. De parameters van het contract moeten dan wel worden gewijzigd. Hierin moet in de code van het smart contract voorzien zijn, anders is nakoming blijvend onmogelijk. In het concrete geval van de verhuur van een woning lijkt het mij wenselijk dat een andere woonruimte wordt aangeboden wanneer het gehuurde onherstelbare gebreken vertoont. Het ligt dus voor de hand dat in het huur-smart-contract wordt geprogrammeerd dat parameters met betrekking tot het gehuurde te wijzigen zijn. Overigens zou dit, in het kader van de uitgebreide huurbescherming, zelfs wettelijk vastgelegd kunnen worden.

Beslispunt 3: Vervolgens moet de tekortkoming kunnen worden toegerekend. Deze toerekening hangt wederom af van de omstandigheden van het geval. Net als de tekortkomingsvraag levert ook de toerekeningsvraag hierdoor problemen op. Er moet dus worden teruggevallen op afspraken die partijen vooraf met elkaar maken.

¹¹⁸ Dozy, *T&C BW*, commentaar op art. 7:204 BW, aant. 3.

¹¹⁹ Zie 2.6.3.3.

¹²⁰ Omdat hier sprake is van een andere casus komen de typen niet overeen met de typen genoemd in 3.2.3. Voor de duidelijkheid worden de typen hier daarom aangeduid met letters in plaats van cijfers.

Als Carels een huis verhuurt aan Derksen mogen er geen gebreken aanwezig zijn die Derksen het genot ontnemen (art. 7:204, lid 2 BW). Daaruit kan worden afgeleid dat een gebrek dat vanaf het begin aanwezig is geweest, toe te rekenen is aan Carels. Openbaart het gebrek zich echter pas later, dan is het onduidelijk aan wie toegerekend moet worden. Carels en Derksen kunnen overeenkomen dat gebreken die zich aan het blote oog onttrekken, zoals lekkage of beschadiging aan bedrading in de muur, toegerekend worden aan Carels en alle andere gebreken niet voor zijn rekening komen. De gebreken die niet voor zijn rekening komen, vallen dan onder situaties van overmacht en komen voor rekening van Derksen. Wanneer voor het vaststellen van een tekortkoming een expert wordt ingehuurd, is het denkbaar dat deze ook een oordeel kan geven over de toerekenbaarheid. Partijen moeten dan van tevoren akkoord gaan met deze beoordeling van de expert en die bindend laten zijn. De expert kan in dat geval ook vaststellen of sprake is van overmacht of niet.

In het concrete geval van verhuur is het echter de vraag of niet elke tekortkoming die tevens een gebrek is, aan de verhuurder moet worden toegerekend.¹²¹ Het voert hier te ver om daar uitgebreid op in te gaan. In het algemeen is het echter mogelijk om in het smart contract door middel van bedingen toerekening vast te leggen. Voor andere overeenkomsten met diensten, zoals een telefoonabonnement, is een beding makkelijker af te spreken dan in het geval van verhuur. Zo kan men bijvoorbeeld afspreken dat de tekortkoming dat het netwerk een storing heeft, altijd aan de provider wordt toegerekend.

Beslispunt 4: Tot slot moet worden gekeken of verzuim van rechtswege is ingetreden (beslispunt 4). Wanneer de tekortkoming een gebrek inhoudt kan er logischerwijze geen sprake zijn van het aflopen van een fatale termijn. Er zal dus een ingebrekestelling moeten worden verstuurd door Derksen. Derksen moet een melding aan de blockchain doen dat hij Carels in gebreke wil stellen, waarop het smart contract een voorgeprogrammeerde ingebrekestelling naar Carels kan versturen. Carels moet dan binnen de gestelde termijn het gebrek herstellen, anders treedt hij in verzuim, tenzij nakoming blijvend onmogelijk is.

Uit bovenstaande blijkt dat er nogal wat haken en ogen zitten aan het gebruik van een smart contract wanneer een dienst, in casu de verhuur van onroerend goed, niet voldoet aan de verbintenis (zie Tabel 4).

Probleem	Oplossing in het smart contract
- Wanneer is er sprake van een tekortkoming?	- Beoordeling door een expert die signaal aan smart contract kan geven. - (Eventueel: tekortkomingsfictie a.d.h.v. controletermijn. ○ Binnen termijn ontdekt = tekortkoming.)
- Toerekening van tekortkoming.	- Vanaf begin: toerekenbaar aan dienstverlener/verhuurder. - Afspraken tussen partijen.

Tabel 4: Problemen en oplossingen in de remedies.

3.3.3 Te late betaling

Stel dat Derksen een maandbetaling mist doordat zijn wallet leeg is. Deze situatie is vergelijkbaar met de situatie in paragraaf 3.2.4, waar een termijnbetaling wordt gemist.

¹²¹ Zie art. 7:204 jo. 206 BW.

Beslispunt 1: Het smart contract stelt vast dat er een tekortkoming is doordat het op een bepaalde datum geen Ether over kan maken van Derksen naar Carels.

Beslispunt 2: Is nakoming van deze tekortkoming blijvend onmogelijk geworden? Net als in paragraaf 3.2.4 volg ik hier de redenering van Van Schaick.¹²² Hoewel de betaling te laat is, wil dit niet zeggen dat hij ook blijvend onmogelijk is geworden. Er hoeven immers geen parameters in het contract gewijzigd te worden.

Beslispunt 3: Als Derksen niet op tijd betaalt, is dit aan hem toe te rekenen. Volgens de in het verkeer geldende opvattingen komt een geldelijk onvermogen namelijk voor rekening van de schuldenaar.

Beslispunt 4: Dat de betaling te laat is, betekent dat de fatale termijn is verlopen. Derksen is in dat geval van rechtswege in verzuim. De gevolgen van het verzuim kunnen worden vastgesteld tussen partijen. Zo is het mogelijk af te spreken dat toegang tot het gehuurde niet meer mogelijk is wanneer er sprake is van een te late betaling. Een dergelijk beding kan echter al snel onredelijk bezwarend zijn in de zin van art. 6:233 BW en kan in strijd zijn met de huurbescherming, omdat het woongenot ontzegd wordt.

3.3.4 Remedies

Specifiek voor deze casus gelden de volgende remedies. Wanneer er sprake is van een gebrek dat hersteld kan worden, zal dit hersteld moeten worden na een ingebrekestelling. Wordt het gebrek hersteld binnen de termijn die in de ingebrekestelling wordt genoemd, dan zijn de verplichtingen uit de overeenkomst nagekomen. Wordt het gebrek na deze termijn hersteld, dan is het verzuim gezuiverd en moet er ook een schadevergoeding worden aangeboden. Is er sprake van blijvende onmogelijkheid, dan kan het smart contract worden ontbonden en is schadevergoeding verschuldigd.

Voor het programmeren van de remedies in een smart contract geldt hetzelfde als in de vorige casus.¹²³

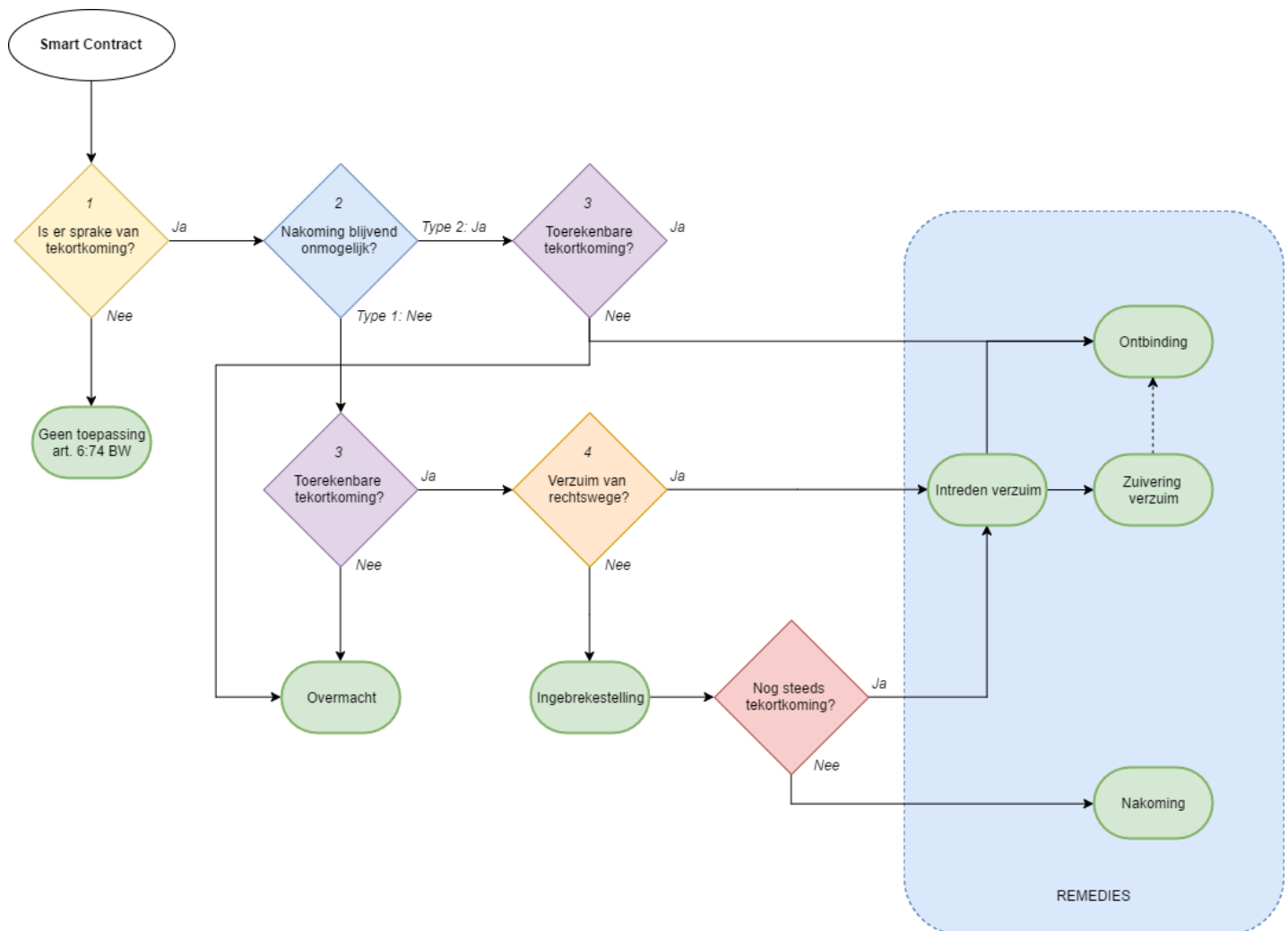
3.3.5 Tussenconclusie

Naar aanleiding van het uitwerken van de casus kunnen de volgende conclusies worden getrokken. De grootste uitdaging bij het hanteren van een smart contract voor de verhuur van onroerend goed is het vaststellen van een tekortkoming aan het gehuurde. Het blijkt lastig te zijn om deze vaststelling door het smart contract te laten uitvoeren. Vaststelling door een expert is een mogelijkheid, maar dit doet sterk af aan het zelfuitvoerende karakter van het smart contract.

In geval van te late betaling kan het model zonder problemen worden doorlopen. Evenals bij de vorige casus kan schadevergoeding niet geprogrammeerd worden. Alle overige onderdelen wel. Ook overmacht moet worden geprogrammeerd, voor de gevallen waarin de expert oordeelt dat hier sprake van is. Het beslismodel voor deze specifieke casus wordt weergegeven in Figuur 3 (zie ook bijlage 3).

¹²² Zie 2.6.3.3.

¹²³ Zie 3.2.5.



Figuur 3: Systematisch beslismodel niet-nakoming bij verhuur van onroerend goed

4. Rechtsvergelijking

4.1 Algemeen

In de vorige hoofdstukken is een analyse gemaakt op basis van het geldende Nederlandse recht. Wanneer een smart contract is afgesloten op een permissioned blockchain tussen partijen die zich in Nederland bevinden, is het Nederlandse recht ook daadwerkelijk van toepassing. Smart contracts op een public blockchain zijn echter niet aan jurisdictiegrenzen gebonden. De deelnemers aan een dergelijke blockchain zijn immers onbekend en kunnen zich overal ter wereld bevinden. Het Nederlandse recht kan dus niet zomaar van toepassing worden verklaard. Voor een beslismodel dat recht doet aan de internationale context (of anders gezegd: de context van een public blockchain) moet over de landsgrenzen heen worden gekeken. Hiervoor is het interessant om te kijken naar het contractenrecht in de Verenigde Staten. In de Verenigde Staten bevinden zich de grootste hightech bedrijven ter wereld, die een grote drijvende kracht achter technische innovaties vormen.¹²⁴ Het ligt in de lijn der verwachtingen dat Amerikaanse smart contracts, en daarmee het Amerikaanse recht, dientengevolge een belangrijke rol gaan spelen. Daarom wordt in dit hoofdstuk een korte vergelijking gemaakt van het Nederlandse contractenrecht met zijn evenknie in het recht van de Verenigde Staten.

4.2 Beginselen van Amerikaans contractenrecht

In de Verenigde Staten heerst een common law systeem. Het uitgangpunt is de contractsvrijheid van partijen.¹²⁵ Partijen hebben de vrijheid om een contract af te sluiten met wie zij willen. Deze contracten zijn over het algemeen uitvoerig en gedetailleerd. Voor de verschillende clausules worden veelal bewoordingen gebruikt die hun waarde in de praktijk eerder hebben bewezen.¹²⁶ Het contractenrecht in de Verenigde Staten is voor het grootste deel een aangelegenheid van de verschillende staten. De regels verschillen van staat tot staat echter slechts op detailniveau. Voor specifieke gebieden in het contractenrecht zijn wettelijk regels vastgesteld. Om harmonisatie te bevorderen zijn in de Uniform Commercial Code enkele bepalingen inzake contractenrecht opgenomen.¹²⁷

Een contract wordt gedefinieerd als een “*promise for the breach of which the law gives a remedy*”.¹²⁸ Niet elke belofte die wordt gedaan is in rechte afdwingbaar. De belangrijkste voorwaarde daarvoor is dat het contract een *consideration* bevat. Een consideration is een tegenprestatie waar de partij die de belofte doet, aanspraak op kan maken. Deze eis is in sommige gevallen puur formeel. Deze tegenprestatie kan ongeveer alles zijn waarover onderhandeld kan worden.¹²⁹ Daaruit volgt dat de enkele belofte om iets te doen, zonder daar wat terug voor te verwachten, niet in rechte afdwingbaar is omdat het geen consideration bevat.¹³⁰

¹²⁴ Bloomberg Innovation Index 2015.

¹²⁵ Bernstein 2002, p. 160.

¹²⁶ Farnsworth 2010, p. 136.

¹²⁷ Farnsworth 2010, p. 134.

¹²⁸ Farnsworth 2010, p. 134.

¹²⁹ Farnsworth 2004, volume 1, par. 2.3: 79.

¹³⁰ Farnsworth 2010, p. 135. Bij uitzondering kan hiervan worden afgeweken wanneer sprake is van een zogenaamde ‘promissory estoppel’.

Wanneer een partij zijn belofte uit het contract niet nakomt, is sprake van een *breach* van het contract.¹³¹ Onder omstandigheden is sprake van een *material breach*. Een breach kan worden aangemerkt als een material breach wanneer niet meer gesproken kan worden van constructieve omstandigheden waaronder het contract kan worden uitgevoerd.¹³² In sommige gevallen kan een breach geëxcuseerd worden. Hiervan is sprake wanneer een prestatie onmogelijk of onuitvoerbaar is. Daarbij moet rekening worden gehouden met de vraag of de wanpresterende partij het risico dat nakoming onmogelijk kon worden voldoende heeft ingeschat. Wanneer dat niet zo is, kan hij namelijk alsnog aansprakelijk worden gesteld voor de schade.¹³³ Hier bestaat in de literatuur en in de praktijk echter onenigheid over. Sommige auteurs en rechters menen dat voor de onmogelijkheid om een prestatie te verrichten geen ruimte in de doctrine is en dat er geen excuses zijn voor een breach.¹³⁴

De remedies die in geval van een breach beschikbaar zijn, zijn het betalen van een schadevergoeding (*damages*), de verplichting om alsnog te presteren (*specific performance*), restitutie van voordelen van de partij die het contract breekt aan de benadeelde partij (*restitution*) en een straf door het betalen van een geldsom die vooraf in het contract is afgesproken (*penalty*).¹³⁵ Het betalen van damages als remedie is de hoofdregel. Slechts in sommige gevallen kan een partij gedwongen worden tot specific performance.¹³⁶ Over de prominente plaats van damages is in de literatuur discussie gaande.¹³⁷ De ontbinding van een contract (*cancellation*) neemt als remedie een speciale plaats in. Er is namelijk alleen een mogelijkheid tot ontbinding wanneer sprake is van een material breach.¹³⁸

4.3 Vergelijking met het Nederlandse contractenrecht

De hierboven beschreven beginselen van het Amerikaanse contractenrecht vertonen op punten overeenkomsten met het Nederlandse contractenrecht, maar er zijn ook een aantal grote verschillen. Het uitgangspunt van contractsvrijheid komt overeen in beide rechtsstelsels. Zowel in de Verenigde Staten als in Nederland hebben partijen zelf de vrijheid om te contracteren. Een contract in Nederland hoeft echter niet gedetailleerd te zijn, vanwege het leerstuk van uitleg van contracten en de Haviltex-maatstaf.¹³⁹

Het Nederlandse recht kent geen doctrine van consideration. Althans, niet in de formele vorm zoals deze wordt aangehouden in de Verenigde Staten. De wederkerige overeenkomst van art. 6:261 BW doet namelijk wel denken aan de consideration. De consideration is immers een verplichting van een partij jegens de partij die een belofte doet. In dat geval hebben beide partijen verplichtingen jegens elkaar en zou men de overeenkomst wederkerig kunnen noemen.

Ook kent het Nederlandse recht geen onderscheid tussen een breach en een material breach. Het achterliggende onderscheid, namelijk of er wel of niet genoeg vertrouwen in de omstandigheden is om het contract voort te zetten, is in het Nederlandse recht geen voorwaarde om wel of geen aanspraak te

¹³¹ Bernstein 2002, p. 181.

¹³² Andersen, *U.C. Davis Law Review* 1988, p. 1074.

¹³³ Bernstein 2002, p. 181.

¹³⁴ White, *The Journal of Legal Studies* 1988, p. 353.

¹³⁵ Posner 2014, par. 4.10.

¹³⁶ Barnett 2009, p. 93.

¹³⁷ Barnett 2009, p. 93, verwijzend naar A.S. Schwartz, 'The case for specific performance', *Yale Law review* 1979 (89), p. 271-306 die pleit voor een benadering waarna de specific performance centraal staat.

¹³⁸ Andersen, *U.C. Davis Law Review* 1988, p. 1092.

¹³⁹ HR 13 maart 1981, ECLI:HR:1981:AG4158, *NJ* 1981/635 (*Haviltex*).

kunnen maken op ontbinding volgens art. 6:265 BW. Onmogelijkheid en onuitvoerbaarheid kent het Nederlandse recht ook in de vorm van blijvende onmogelijkheid.¹⁴⁰

Een laatste belangrijk verschil is dat nakoming van de verbintenis in het Nederlandse recht centraal staat, terwijl dat in het Amerikaanse recht eerder uitzondering dan regel is. Dat brengt verschillen met zich mee in de remedies die een schuldeiser tot zijn beschikking heeft. Zodra sprake is van een breach moeten naar Amerikaans recht damages worden vergoed. Schadevergoeding als remedie is in Nederland daarentegen ondergeschikt aan nakoming.¹⁴¹ De gedachte dat nakoming centraal staat ligt ten grondslag aan de verzuimregeling van art. 6:81 tot en met 6:87 BW.¹⁴² Nu het Amerikaanse systeem minder belang hecht aan nakoming, is het niet vreemd dat het Amerikaanse recht geen verzuimregeling kent.

4.4 Toegepast op smart contracts

In het beslismodel zijn een viertal beslispunten opgenomen.¹⁴³ Hoofdstuk 3 heeft laten zien dat het coderen van deze beslispunten soms lastige vraagstukken oplevert. In deze korte verkenning van het Amerikaanse contractenrecht kijk ik of dit recht tegen dezelfde vraagstukken aanloopt.

Het eerste beslispunt is de vaststelling van een tekortkoming. Dit komt overeen met het vaststellen of er sprake is van een breach. Mogelijk is het vaststellen van een breach naar Amerikaans recht en gewoonte eenvoudiger dan naar Nederlands recht. In de common law traditie wordt gedetailleerd in contracten beschreven wanneer sprake is van een breach en wanneer niet. Het Amerikaanse recht heeft dus meer ervaring met het vastleggen van afspraken omtrent tekortkoming dan het Nederlandse recht. Vanuit die ervaring kan wellicht makkelijker een vertaalslag naar het vastleggen in smart contracts worden gemaakt.

Het tweede punt is het vaststellen of sprake is van blijvende onmogelijkheid. In theorie kan blijvende onmogelijkheid een excuus zijn voor niet-nakoming in de Verenigde Staten, maar hierover bestaat discussie. In de ogen van sommige Amerikaanse auteurs zou het beslismodel zonder de vraag kunnen of sprake is van blijvende onmogelijkheid. Zij beargumenteren dat een breach altijd op dezelfde manier behandeld moet worden.¹⁴⁴ In hun ogen kan dit beslispunt dus uit het beslismodel worden geschrapt.

De vraag of de niet-nakoming kan worden toegerekend is het derde beslispunt. Dit beslispunt levert in de beschrijving van de praktijk naar Nederlands recht de grootste problemen op.¹⁴⁵ Het Amerikaanse contractenrecht lijkt echter geen equivalent van de toerekeningsvraag te kennen. Schuld of risicoansprakelijkheid vormen geen essentieel element van het concept breach.¹⁴⁶ Met het vaststellen van een breach van het contract staat direct vast dat dit de schuld van de schuldenaar is. Daarmee zou ook dit beslispunt wegvallen.

Het vierde beslispunt is de vraag of het verzuim van rechtswege intreedt. Het Amerikaanse recht kent geen verzuimregeling dus dit beslispunt zou ook niet bestaan. Het verlopen van een fatale termijn zou naar Amerikaans recht een breach van het contract opleveren en niet het intreden van het verzuim van

¹⁴⁰ Zie 2.4.

¹⁴¹ Stolp 2007, p. 101 en Haas 2009, p. 1-2.

¹⁴² Stolp 2007, p. 84.

¹⁴³ Zie 2.7 en bijlage 1.

¹⁴⁴ Zie White, *The Journal of Legal Studies* 1988.

¹⁴⁵ Zie 3.2.2 en 3.2.3.

¹⁴⁶ Bernstein 2002, p. 181: "Fault is not an essential element of the concept of breach."

rechtswege. Daarmee bespaart het Amerikaanse recht zich de discussie uit paragraaf 2.6.3.3 over de samenloop van blijvende onmogelijkheid met de verzuimregeling.

4.5 Conclusie na rechtsvergelijking

Naar aanleiding van deze evaluatie trek ik de conclusie dat het beslismodel naar Amerikaans recht er beslist anders uit zou zien dan naar Nederlands recht. Alleen de vraag wanneer sprake is van een tekortkoming komt overeen. Het Amerikaanse recht heeft meer ervaring in het precies vastleggen wanneer sprake is van een tekortkoming. De overige beslispunten zijn voor het Amerikaanse recht niet relevant. Dat brengt de vraag met zich mee of het Nederlandse contractenrecht het zichzelf niet onnodig moeilijk maakt met deze beslispunten. Wellicht zou het zonder bepaalde onderdelen zelfs beter af zijn. Het voert te ver om daar op deze plaats op in te gaan, maar het is denkbaar dat ook het Nederlandse recht kan zonder bijvoorbeeld het concept toerekening.

Dat de overige beslispunten voor het Amerikaanse recht niet relevant zijn betekent overigens niet dat een beslismodel naar het Amerikaanse recht daadwerkelijk eenvoudiger is. In een dergelijk beslismodel zou rekening gehouden moeten worden met het verschil tussen een material breach en een 'gewone' breach. Daarnaast is reeds in paragraaf 3.2.5 besproken dat het technisch niet mogelijk is om schadevergoeding als remedie in een smart contract te programmeren. Dat zou problemen opleveren nu de vergoeding van damages in het Amerikaanse recht centraal staat.

5. Conclusie

5.1 Conclusie

Smart contracts zijn een nieuw fenomeen met veel potentie voor de toekomst. Juridisch gezien kleven er echter nog haken en ogen aan deze nieuwe manier van contracteren. Het zelfuitvoerende karakter van de contracten kan namelijk tot ongewenste gevolgen leiden als vooraf geen goede afspraken zijn gemaakt of als partijen niet precies weten wat er in de code van het smart contract staat. Het contractenrecht biedt mogelijkheden om partijen te beschermen tegen onvoorziene situaties. In het bijzonder kan het leerstuk niet-nakoming oplossingen aandragen.

Door het leerstuk niet-nakoming en de bijbehorende remedies direct in een smart contract te programmeren kan deze bescherming geboden worden. Om niet-nakoming om te kunnen zetten naar code moet eerst een model worden ontwikkeld met beslispunten waar een ja/nee-optie geboden wordt. Deze beslispunten vloeien voort uit de wet en de doctrine. In dit onderzoek zijn de volgende vier beslispunten geïdentificeerd:

- 1) Is er sprake van een tekortkoming?
- 2) Is nakoming blijvend onmogelijk?
- 3) Is de tekortkoming in de nakoming toerekenbaar?
- 4) Is de schuldenaar van rechtswege in verzuim?

De doctrine biedt handvatten voor het beantwoorden van deze vragen met 'ja' of 'nee'. In dit onderzoek is in het bijzonder stil gestaan bij de vraag wanneer sprake is van blijvende onmogelijkheid in plaats van de verzuimregeling door het verlopen van een fatale termijn. Voor het beantwoorden van deze vraag is aansluiting gezocht bij de kritiek die Van Schaick geeft op een te brede toepassing van het begrip 'blijvende onmogelijkheid'. In het geval van smart contracts heb ik geconcludeerd dat te laat presteren altijd tot gevolg heeft dat de schuldenaar in verzuim treedt doordat de fatale termijn wordt overschreden. Er is enkel en alleen sprake van blijvende onmogelijkheid wanneer parameters in het contract moeten worden aangepast terwijl daar in de code niet in is voorzien.

In de praktijksituaties van een koop op afbetaling en verhuur van onroerend goed een rijzen enkele problemen wanneer men smart contracts wil gebruiken om de overeenkomst zelfuitvoerend te laten zijn. Deze problemen spitsen zich met name toe op de beslispunten 1 en 3, te weten het vaststellen van een tekortkoming en de toerekening van de tekortkoming. De beste oplossingen hiervoor zijn het maken van duidelijke afspraken in de code waardoor tekortkoming en toerekening worden aangenomen. Het grootste probleem met betrekking tot het programmeren van remedies bevindt zich op het vlak van de schadevergoeding. Het vaststellen van de schade kan namelijk niet door een smart contract gebeuren. Het bijna onmogelijk om dit uit te besteden aan een externe partij, omdat het onwaarschijnlijk is dat automatisch alle relevante feiten en omstandigheden van het geval naar een expert kunnen worden gestuurd. Schadevergoeding moeten partijen dus buiten het smart contract om regelen, wat ertoe kan leiden dat schade überhaupt niet vergoed kan worden als partijen elkaar niet kennen noch in rechte kunnen betrekken.

Een vergelijking met het contractenrecht in de Verenigde Staten laat zien dat beslispunten 2, 3 en 4 in een Amerikaanse context niet zouden spelen. Daarentegen hecht het Amerikaanse recht bijzonder veel

waarde aan damages als remedie na een breach of contract. Vanwege de onmogelijkheid tot het programmeren van schadevergoeding als remedie brengt het Amerikaanse recht meer problemen dan oplossingen met zich mee.

Aldus kom ik tot de conclusie dat niet-nakoming in een smart contract kan helpen bij onvoorziene omstandigheden. Het beslismodel kan als uitgangspunt dienen bij het omzetten van dit leerstuk naar code.

5.2 Aanbevelingen en vervolgonderzoek

Dit onderzoek pioniert in het toepassen van huidig recht op smart contracts. Het levert een aantal inzichten op die als aanbeveling aan de praktijk kunnen worden meegegeven of in vervolgonderzoek uitgewerkt zouden kunnen worden.

De eerste aanbeveling is om het model daadwerkelijk om te zetten naar code en het te testen in een omgeving die de werkelijkheid zo goed mogelijk nabootst. In de praktijk kan beter worden onderzocht of voor alle situaties een oplossing kan worden gevonden en wat de beste oplossing vervolgens is. Juristen en programmeurs zullen hier samen moeten werken om standaardcode te ontwikkelen die in smart contracts opgenomen kan worden.

Een tweede aanbeveling is gericht aan de overheid. De wetgever zou vast moeten stellen of er daadwerkelijk code omtrent niet-nakoming in smart contracts moet worden opgenomen. Daar kunnen enkele minimeisen aan verbonden worden. Eventueel kan de wetgever zelfs vaststellen dat enkele standaardclausules in de code van ieder smart contract moeten worden opgenomen.

Een mogelijkheid voor doctrinair vervolgonderzoek is het uitwerken van de rechtsvergelijking tussen Nederland en de Verenigde Staten. In een dergelijk onderzoek moet in worden gegaan op de vraag of enkele technische onderdelen van het Nederlandse contractenrecht misschien niet overbodig zijn.

Een tweede mogelijkheid is een onderzoek naar verschillende verplichtingen die komen kijken bij het gebruik van smart contracts. Wanneer partijen overeenkomsten sluiten met consumenten zijn tal van informatie- en zorgplichten van toepassing. Onderzoek welke verplichtingen wanneer van toepassing zijn kan het toepassen van smart contracts op grote schaal een stapje dichterbij brengen.

Literatuurlijst

Boeken

Asser Procesrecht/Korthals Altes & Groen 7 2015

E. Korthals Altes & H.A. Groen, *Mr. C. Assers Handleiding tot de beoefening van het Nederlands Burgerlijk Recht. Procesrecht. 7. Cassatie in burgerlijke zaken*, Deventer: Wolters Kluwer 2015.

Asser/Sieburgh 6-I 2016

C.H. Sieburgh, *Mr. C. Assers Handleiding tot de beoefening van het Nederlands burgerlijk recht. 6. Verbintenissenrecht. Deel I. Verbintenissen in het algemeen, eerste gedeelte*. Deventer: Wolters Kluwer 2016.

Barnett 2009

R.E. Barnett, *Perspectives on Contract Law*, New York: Aspen Publishers 2009.

Bernstein 2002

H.L. Bernstein, 'Contracts', in: D.S. Clark & T. Ansay (red.), *Introduction to the Law of the United States*, Den Haag: Kluwer Law International 2002, p. 159-187.

Broekema-Engelen, GS Verbintenissenrecht, art. 74 Boek 6 BW

B.J. Broekema-Engelen, *GS Verbintenissenrecht*, art. 74 Boek 6 BW (losbladig en online).

Cauffman & Croes, GS Verbintenissenrecht, art. 75 Boek 6 BW

C. Cauffman & P. Croes, *GS Verbintenissenrecht*, art. 75 Boek 6 BW (losbladig en online).

Dozy, T&C BW, commentaar op art. 7:204 BW

R.A. Dozy, in: *Tekst & Commentaar Burgerlijk Wetboek*, Deventer: Kluwer 2015, art. 7:204 BW (online, bijgewerkt t/m 15 februari 2017).

Farnsworth 2004

E.A. Farnsworth, *Farnsworth on contracts*, New York: Aspen Publishers 2004, Volume 1, 2 & 3.

Farnsworth 2010

E.A. Farnsworth, *An introduction to the legal system of the United States*, New York: Oxford University Press 2010.

Haas 2009

D. Haas, *De grenzen van het recht op nakoming* (diss. Amsterdam VU), Deventer: Kluwer 2009.

Hijma e.a. 2016

Jac. Hijma e.a., *Rechtshandeling en Overeenkomst*, Deventer: Wolters Kluwer 2016.

Jong, De 2006

G.T. de Jong, *Niet-nakoming van verbintenissen* (Monografieën BW, B33), Deventer: Kluwer 2006.

Jong, de, Krans & Wissink 2014

G.T. de Jong, H.B. Krans & M.H. Wissink, *Verbindenissenrecht algemeen* (Studiereeks Burgerlijk Recht, deel 4), Deventer: Kluwer 2014.

Katan, GS Verbindenissenrecht, art. 81 Boek 6 BW

B.M. Katan, *GS Verbindenissenrecht*, art. 81 Boek 6 BW (losbladig en online).

Posner 2014

R.A. Posner, *Economic Analysis of Law*, New York: Wolters Kluwer Law & Business 2014.

Stolp 2007

M.M. Stolp, *Ontbinding, schadevergoeding en nakoming. De remedies voor wanprestatie in het licht van de beginselen van subsidiariteit en proportionaliteit* (Recht en Praktijk, deel 151), Deventer: Kluwer 2007.

Tijdschriften

Andersen, U.C. Davis Law Review 1988

E.G. Andersen, 'A new look at material breach in de law of contracts', *University of Chicago Davis Law Review* 1988 (21), p. 1073-1140.

Brink, Van den, MvV 2005, nr. 11

V. van den Brink, 'Verzuim en ingebrekestelling', *MvV* 2005, nr. 11.

Drion & Van Wechem, NJB 2003/461

C.E. Drion & T.H.M. van Wechem, 'Kroniek van het vermogensrecht', *NJB* 2003/461.

Linnemann, Computerrecht 2016/218

J. Linnemann, 'Juridische aspecten van (toepassingen van) blockchain', *Computerrecht* 2016/218.

Prins, NJB 2016/1941

J.E.J. Prins, 'De Blockchain: uitdaging voor het recht', *NJB* 2016/1941.

Schaick, van, NTBR 2012/40

A.C. van Schaick, 'Blijvende onmogelijkheid', *NTBR* 2012/40.

Schelhaas, NTBR 2013/37

H.N. Schelhaas, 'In verzuim', *NTBR* 2013/37.

Streefkerk, *NTBR* 2004/2

C.A. Streefkerk, 'Ingebrekestelling en verzuim. Een kritische beschouwing van wetgeving en rechtspraak', *NTBR* 2004/2.

Tjong Tjin Tai, *WPNR* 2004/6574

T.F.E. Tjong Tjin Tai, 'Toerekenbare niet-nakoming en de zorg van een goed schuldenaar', *WPNR* 2004/6574.

Tjong Tjin Tai, *WPNR* 2015/7072

T.F.E. Tjong Tjin Tai, 'De redelijke derde en de blockchain', *WPNR* 2015/7072.

Tjong Tjin Tai, *NJB* 2017/146

T.F.E. Tjong Tjin Tai, 'Smart contracts en het recht', *NJB* 2017/146.

Tjong Tjin Tai, *WPNR* 2017/7133

T.F.E. Tjong Tjin Tai, 'Niet-nakoming na 25 jaar BW', *WPNR* 2017/7133.

White, *The Journal of Legal Studies* 1988

M.J. White, 'Contract Breach and Contract Discharge Due to Impossibility: A Unified Theory', *The Journal of Legal Studies* 1988 (17), p. 353-376.

Overig

Bitfury 2015

Bitfury Group, *Public vs Private Blockchains. Part 1: Permissioned Blockchains* (white paper), 20 oktober 2015 (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via bitfury.com/white-papers-research).

Internetartikelen

Abegg, *Coindesk.com* 2016

L. Abegg, 'Code is law? Not quite yet', *Coindesk* 27 augustus 2016, Coindesk.com.

Bertani, *Oraclize* 2016

T. Bertani, 'Understanding oracles', *Oraclize* 18 februari 2016 (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via blog.oraclize.it/understanding-oracles-99055c9c9f7b).

Bits on Blocks 2015

'A gentle introduction to Bitcoin', *Bits on Blocks* 1 september 2015 (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via bitsonblocks.net/2015/09/01/a-gentle-introduction-to-bitcoin/).

Bits on Blocks 2016

'A gentle introduction to smart contracts', *Bits on Blocks* 1 februari 2016 (online, geraadpleegd op 10 april 2017 via bitsonblocks.net/2016/02/01/a-gentle-introduction-to-smart-contracts/).

Block Geeks z.j.

'Smart Contracts: The Blockchain Technology That Will Replace Lawyers', *Block Geeks z.j.*, (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via blockgeeks.com/guides/smart-contracts/).

Brodersen 2016

C. Brodersen, 'Smart Contracts: The debate around The DAO', *Accenture Capital Markets Blog* 18 augustus 2016 (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via capitalmarketsblog.accenture.com/smart-contracts-the-debate-around-the-dao).

Bloomberg Innovation Index 2015

P. Coy et al., 'The Bloomberg Innovation Index', *Bloomberg* 2015 (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via bloomberg.com/graphics/2015-innovative-countries/).

Castor, Coindesk.com 2017

A. Castor, 'A Short Guide to Bitcoin Forks', *Coindesk.com* 17 maart 2017.

Larchevêque, Ledger 2016

E. Larchevêque, 'Hardware Oracles: bridging the Real world to the Blockchain', *Ledger* 31 augustus 2016 (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via blog.ledger.co/hardware-oracles-bridging-the-real-world-to-the-blockchain-ca97c2fc3e6c).

Mensch, Advocatie.nl 2014

J. Mensch, 'Column: Waarom elke advocaat de Blockchain moet snappen', *Advocatie.nl* 29 oktober 2014.

Nakamoto 2008

S. Nakamoto, 'Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system' (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via bitcoin.org/bitcoin.pdf).

Shin, Forbes 2016

L. Shin, 'Republic of Georgia to pilot land titling on blockchain with economist Hernando De Soto, BitFury', *Forbes.com* 21 april 2016.

Stackexchange 2016

'Upgradeable Smart Contracts', *Stackexchange.com* (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via ethereum.stackexchange.com/questions/2404/upgradeable-smart-contracts).

Szabo 1996

N. Szabo, 'Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets', 1996 (online, geraadpleegd op 19 april via alamut.com/subj/economics/nick_szabo/smartContracts.html).

Torpey, Coingecko.com 2016

K. Torpey, 'Was The DAO an Inevitable Result of Ethereum's Vision?', *Coingecko.com* 13 augustus 2016.

Vessenes 2016a

P. Vessenes, 'Deconstructing theDAO attack: a brief code tour', *Vessenes.com* 18 juni 2016.

Vessenes 2016b

P. Vessenes, 'Advice for DAO 2.0s', *Vessenes.com* 22 juli 2016.

Wong & Kar, Quartz 2016

J.I. Wong & I. Kar, 'Everything you need to know about the Ethereum "hard fork"', *Quartz* 18 juli 2016 (online, geraadpleegd op 26 mei 2017 via qz.com/730004/everything-you-need-to-know-about-the-ethereum-hard-fork).

Kamerstukken

Algemeen gedeelte van het verbintenissenrecht, Parlementaire Geschiedenis Boek 6, Deventer: Kluwer 1981.

Jurisprudentielijst

HR 2 november 1917, *NJ* 1917, p. 1136; *WPNR* 1917/2500.

HR 21 mei 1976, ECLI:NL:HR:1976:AC5738, *NJ* 1977/73 (*Oosterhuis/Unigro*).

HR 13 maart 1981, ECLI:HR:1981:AG4158, *NJ* 1981/635 (*Haviltex*).

HR 22 mei 1981, ECLI:NL:HR:1981:AG4192, *NJ* 1982/59, (*Van der Gun/Farmex*).

HR 27 november 1998, ECLI:NL:HR:1998:ZC2790, *NJ* 1999, 380 (*Van der Meer/Beter Wonen*).

HR 4 februari 2000, ECLI:NL:HR:2000:AA4732, *NJ* 2000/258 (*Kinheim/Pelders*).

HR 11 januari 2002, ECLI:NL:HR:2002:AD4925, *NJ* 2003/255 (*Schwarz/Gnjatovic*).

HR 4 oktober 2002, ECLI:NL:HR:2002:AE4358, *NJ* 2003/257 (*Fraanje/Götte*).

HR 20 januari 2006, ECLI:NL:HR:2006:AU4122, *NJ* 2006/80 (*Robinson/Molenaar*).

HR 19 januari 2007, ECLI:NL:HR:2007:AZ3178, *NJ* 2007/575 (*Meyer Europe/PontMeyer*).

HR 22 juni 2007, ECLI:NL:HR:2007:BA4122, *NJ* 2007/343 (*Fisser/Thycho*).

HR 29 april 2011, ECLI:NL:HR:2011:BP4340, *RvdW* 2011/588 (*X/Staat*).

HR 27 mei 2011, ECLI:NL:HR:2011:BP6997, *NJ* 2011/257 (*Elbrink/Halfman*).

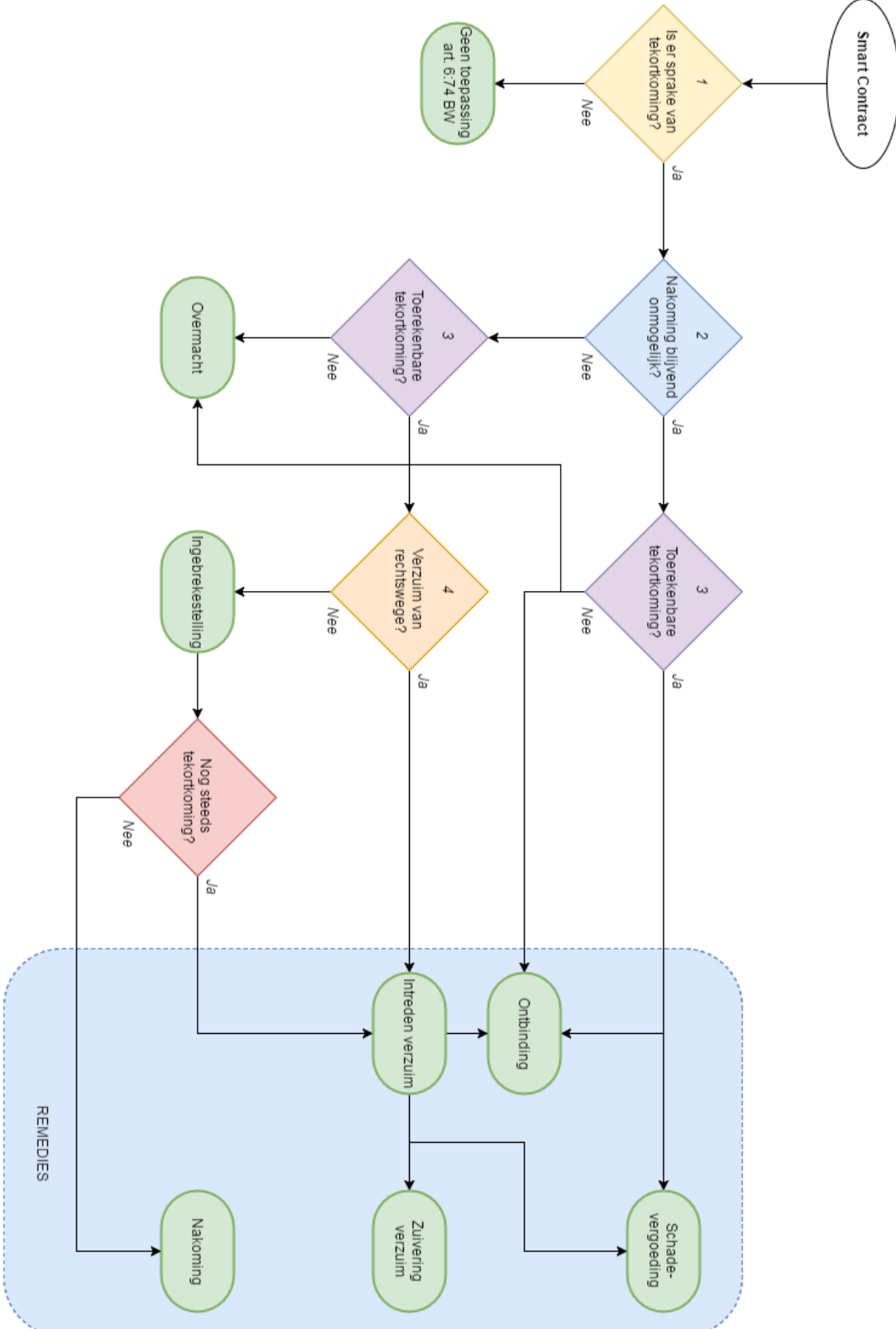
HR 8 februari 2013, ECLI:NL:HR:2013:BY4600, *NJ* 2014/497 (*Van de Steeg/Rabobank*).

Verklarende woordenlijst

Blockchain	Technische infrastructuur voor het gebruik van <i>smart contracts</i> . Is eigenlijk een gedecentraliseerd grootboek. Ligt ten grondslag aan Bitcoin.
Cryptocurrency	Virtuele valuta.
Ethereum / Ether	Het bekendste platform waar <i>smart contracts</i> op draaien. De <i>cryptocurrency</i> die gebruikt wordt is Ether.
Fork	Splitsing van de blockchain in twee of meer nieuwe ketens.
Hashwaarde	Waarde die aan een blok wordt toegekend naar aanleiding van de <i>proof-of-work</i> .
Minen	Oplossen van een <i>proof-of-work</i> in ruil voor Bitcoin of andere <i>cryptocurrency</i> .
Node	Computer in een (blockchain)netwerk.
Oracle	Programma dat draait op een blockchain en smart contracts van informatie die afkomstig is uit de fysieke wereld kan voorzien.
Permissioned blockchain	<i>Blockchain</i> waarin specifieke rechten (toegang, wijzigen, e.d.) aan bekende partijen worden toegekend.
Proof-of-work	Bewijs dat een blok transacties is gecontroleerd.
Public blockchain	<i>Blockchain</i> die toegankelijk is voor iedereen en waar iedereen transacties kan inzien of transacties kan toevoegen.
Smart contracts	Zelfuitvoerend contract. Het contract voert zichzelf uit op basis van de code die in het contract is opgenomen en rust voor de uitvoering op externe data.

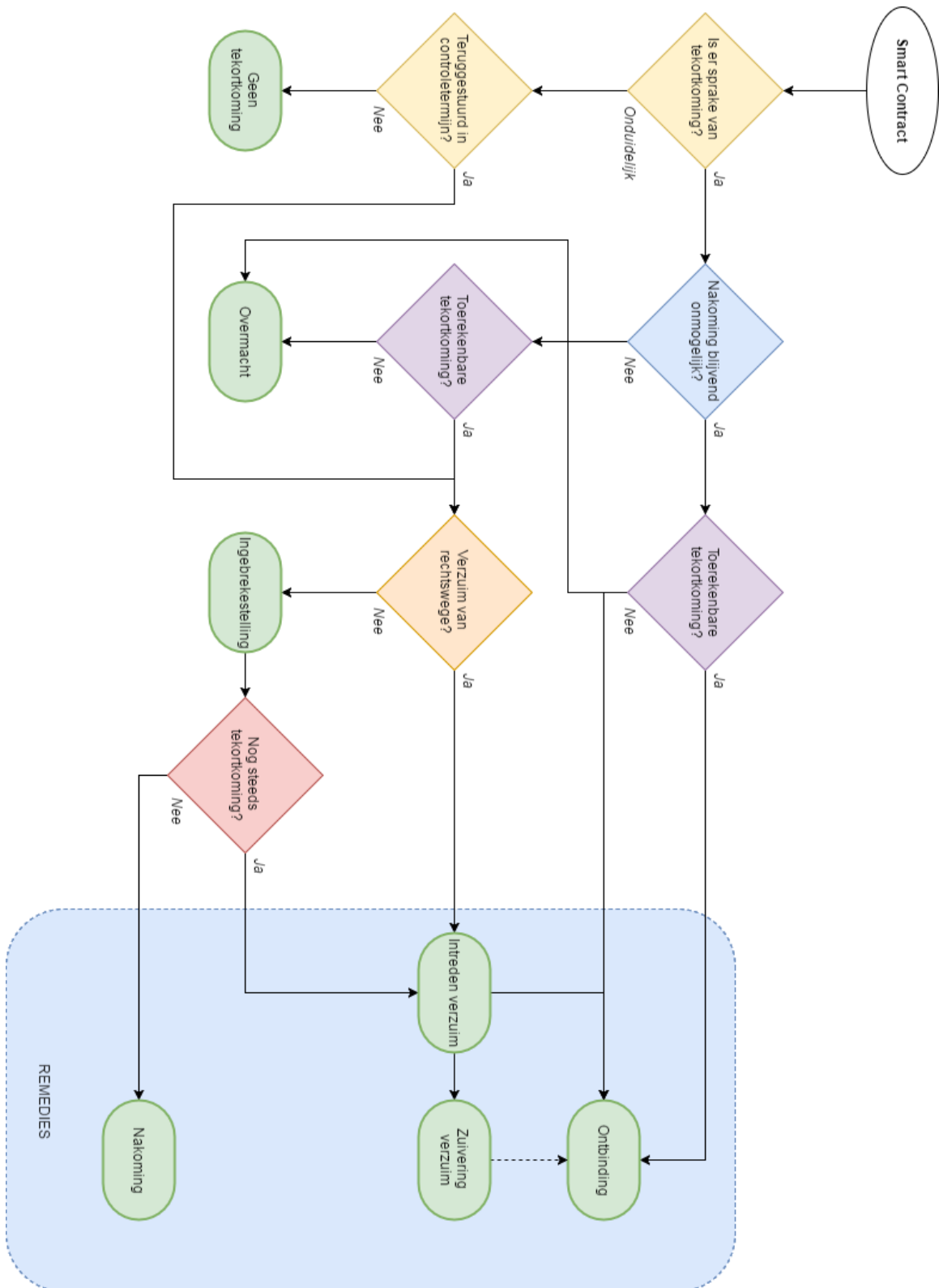
Bijlage 1 – Figuur 1

Figuur 1: Schematisch beslismodel niet-nakoming



Bijlage 2 – Figuur 2

Figuur 2: Systematisch beslismodel niet-nakoming bij koopovereenkomst



Bijlage 3 – Figuur 3

Figuur 3: Systematisch beslismodel niet-nakoming bij verhuur van onroerend goed

